Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

Technik elektryk
311303

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Warszawa 2017

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Krakowie

CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

Układ graficzny © CKE 2017

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Spis treści

Wstęp 4

Informacje o zawodzie 6

1. Zadania zawodowe 6
2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie 6
3. Możliwości kształcenia w zawodzie 6

Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań 7

Kwalifikacja EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych 7

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu 7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania 15

Kwalifikacja EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i urządzeń elektrycznych 20

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu 20
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania 25

Podstawa programowa kształcenia w zawodzie 38

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

WSTĘP

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie jest podzielony na dwie części:

- pierwsza zawiera informacje ogólne o zawodzie oraz możliwości dalszego kształcenia w zawodzie, uzupełniania wykształcenia w różnych formach,
- druga zawiera wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań oraz podstawę programową dla zawodu.

Do każdej kwalifikacji, do każdego zestawu efektów kształcenia, zostały wybrane umiejętności reprezentatywne dla zawodu. Do tych umiejętności przypisano najważniejsze wymagania ogólne jako rozwinięcia oraz zamieszczono przykładowe zadanie z podaną odpowiedzią prawidłową.

Zamieszczony jest również przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji w zawodzie.

Zadania w informatorze nie wyczerpują wszystkich przykładowych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, a kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Egzamin potwierdzający kwalifikacje w zawodzie jest przeprowadzany:

a. z zakresu danej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub w zawodach zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,

b. na podstawie wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach.

Przez kwalifikację w zawodzie należy rozumieć wyodrębniony w danym zawodzie zestaw oczekiwanych efektów kształcenia, których osiągnięcie potwierdza świadectwo wydane przez okręgową komisję egzaminacyjną, po zdaniu egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie jednej kwalifikacji.

Część pisemna egzaminu trwa 60 minut i przeprowadzana jest w formie testu składającego się z 40 zadań zamkniętych, zawierających cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest prawidłowa. Można uzyskać max. 40 punktów. Część pisemna egzaminu jest przeprowadzana z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu lub arkuszy i kart odpowiedzi.

Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana w formie zadania praktycznego i polega na wykonaniu przez zdającego zadania egzaminacyjnego zawartego w arkuszu egzaminacyjnym na stanowisku egzaminacyjnym. Część praktyczna egzaminu jest przeprowadzana według modelu (formy):

a. w (wykonanie) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa,

b. wk (wykonanie przy komputerze) – gdy rezultatem końcowym jest wyrób lub usługa, uzyskana z wykorzystaniem komputera,

c. d (dokumentacja) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja,

d. dk (dokumentacja przy komputerze) – gdy jedynym rezultatem końcowym jest dokumentacja uzyskana z wykorzystaniem komputera.

Oczekiwane rezultaty zadania podlegają ocenie przez egzaminatora w trakcie trwania egzaminu lub po jego zakończeniu, zgodnie z podanymi kryteriami.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przed przystąpieniem do dalszej lektury *Informatora* warto zapoznać się z ogólnymi zasadami obowiązującymi na egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018. Są one określone w ustawie o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r. (j.t. Dz. U. z 2016 r., poz.1943 ze zm.) oraz w *rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 18 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie* oraz w formie skróconej w części ogólnej *Informatora o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie od roku szkolnego 2017/2018,* dostępnego na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (www.cke.edu.pl) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

INFORMACJE O ZAWODZIE

1. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **technik elektryk** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
2) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
3) wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
4) eksploatowania instalacji elektrycznych;
5) eksploatowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **technik elektryk** wyodrębniono dwie kwalifikacje.

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	*EE.05*	*Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych*
K2	*EE.26*	*Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **technik elektryk** jest realizowane w klasach pierwszych 4-letniego technikum.

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w zawodzie **technik elektryk** w 5-letnim technikum – od roku szkolnego 2019/2020 oraz w 2-letniej branżowej szkole II stopnia (na podbudowie 3-letniej branżowej szkoły pierwszego stopnia) – od roku szkolnego 2020/2021.

Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji *EE.05. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych* oraz *EE.26. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych*

1.1. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Umiejętność 3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny, na przykład:

- rozpoznaje sprzęt instalacyjny na podstawie rysunku;
- rozpoznaje sprzęt instalacyjny na podstawie symboli graficznych;
- rozpoznaje osprzęt na podstawie oznaczeń literowych;
- rozpoznaje osprzęt instalacyjny na podstawie danych katalogowych;
- rozpoznaje osprzęt instalacyjny na podstawie opisu działania.

Przykładowe zadanie 1.

Który element instalacji, montowany w rozdzielnicy, przedstawiono na rysunku?

A. Lampkę kontrolną.
B. Ogranicznik przepięć.
C. Wyłącznik nadprądowy.
D. Sygnalizator dzwonkowy.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

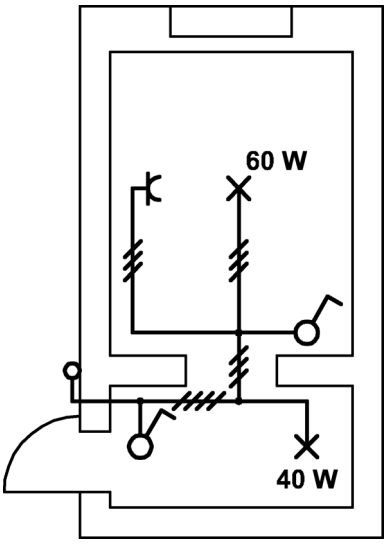
Umiejętność 7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej, na przykład:

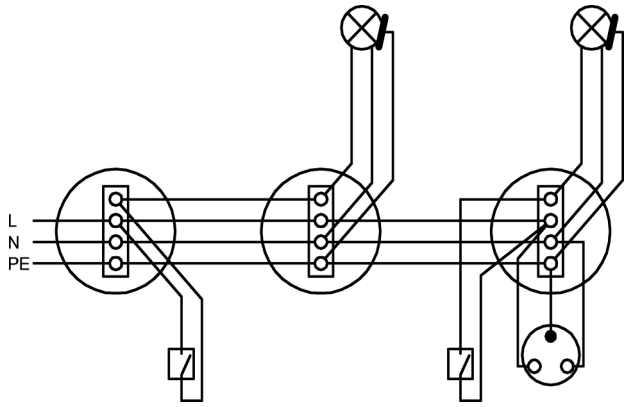
- rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach instalacji elektrycznych;
- sporządza schemat montażowy na podstawie schematu ideowego;
- sporządza schemat ideowy na podstawie opisu działania instalacji;
- sporządza schemat montażowy instalacji na podstawie instrukcji fabrycznej podłączenia aparatów elektrycznych;
- sporządza schemat montażowy na podstawie planu instalacji;
- rozróżnia sposoby prowadzenia instalacji elektrycznych na podstawie symboli, schematów i rysunków.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

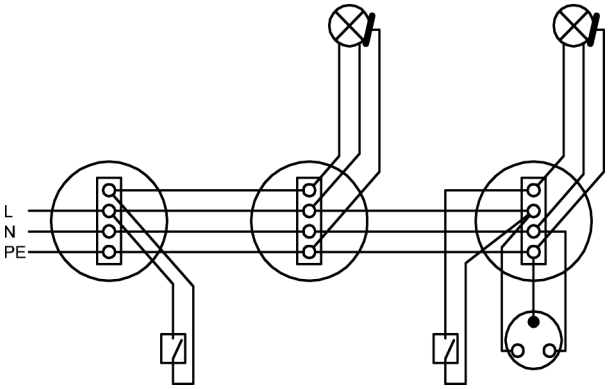
Przykładowe zadanie 2.

Na którym rysunku przedstawiono schemat montażowy zgodny z przedstawionym planem instalacji?

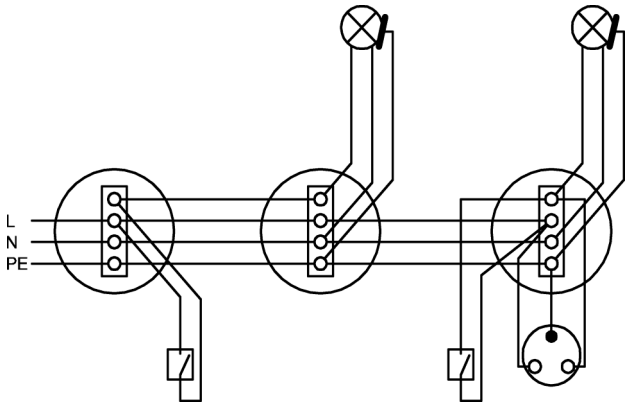




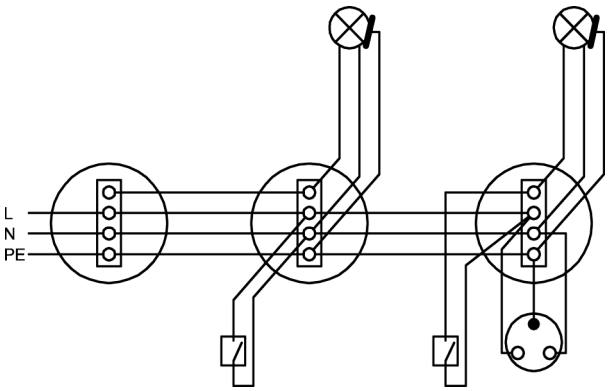
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

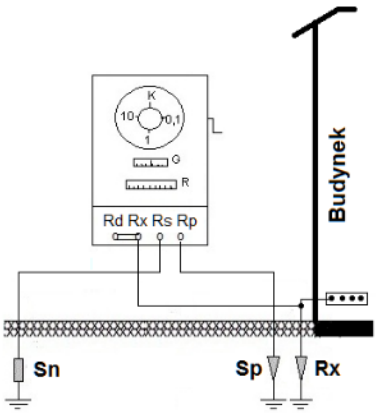
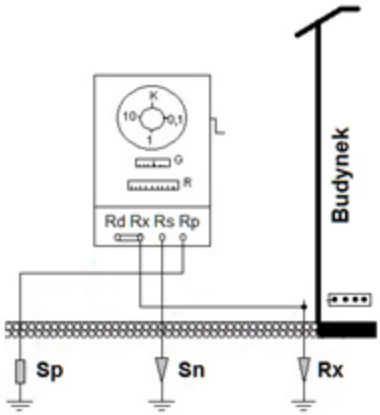
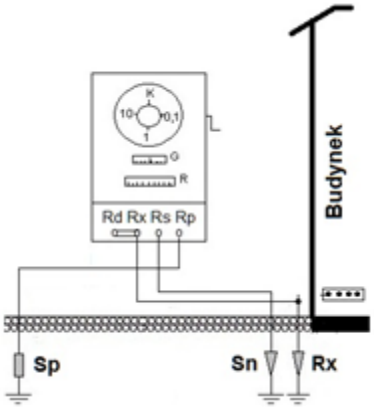
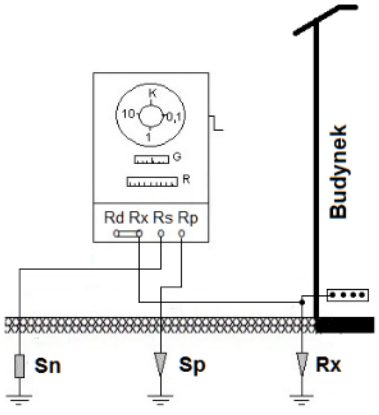
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Umiejętność 16) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, na przykład:

- rozróżnia mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;
- rozpoznaje i dobiera układy pomiarowe stosowane w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych;
- rozróżnia parametry mierników do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;
- dobiera mierniki do pomiaru mocy, napięcia, natężenia prądu, rezystancji, skuteczności zerowania, rezystancji uziemień itp.;
- dobiera wskaźniki, testery, lokalizatory, mierniki długości przewodów itp. do pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;
- określa zasady bhp przy wykonywaniu pomiarów parametrów instalacji elektrycznych.

Przykładowe zadanie 3.

Który układ połączeń sond pomiarowych miernika rezystancji IMU względem badanego uziomu R_x jest zgodny z zasadami pomiaru rezystancji uziemienia?

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>A.</td><td>B.</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>C.</td><td>D.</td></tr>
</table>

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

1.2. Montaż i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych

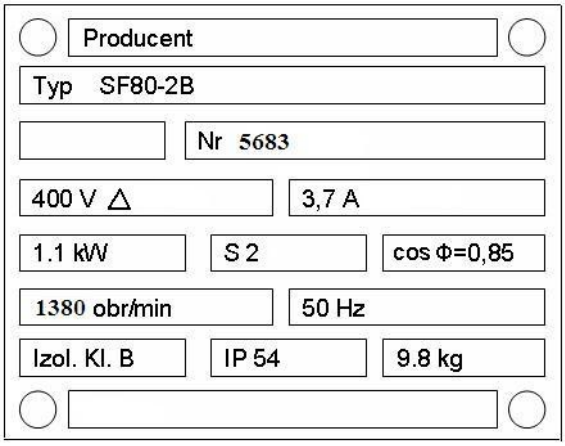
Umiejętność 2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy, na przykład:

- rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy na podstawie symboli graficznych;
- rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy na podstawie wyglądu;
- rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy na podstawie schematów elektrycznych;
- rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy na podstawie opisów;
- rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy na podstawie parametrów, charakterystyk itp.

Przykładowe zadanie 4.

Jakiego silnika dotyczy tabliczka znamionowa przedstawiona na rysunku?

A. Trójfazowego indukcyjnego.
B. Jednofazowego indukcyjnego.
C. Trójfazowego synchronicznego.
D. Jednofazowego synchronicznego.



Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy, na przykład:

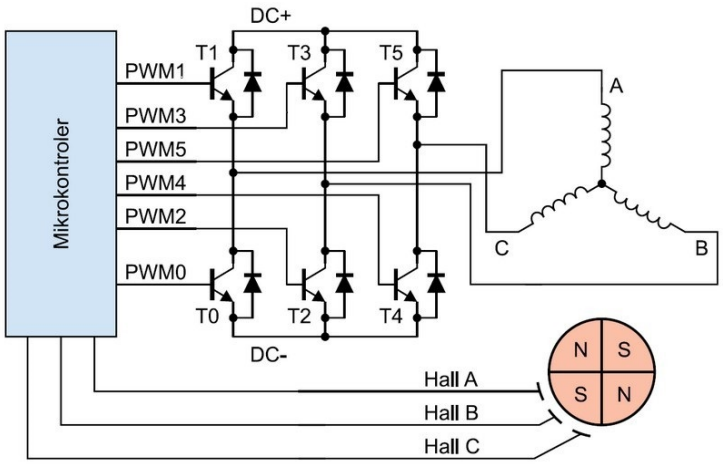
- rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematu;
- rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie opisu;
- rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie parametrów lub charakterystyk;
- rozpoznaje elementy układów zasilania, sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematu, opisu, charakterystyk itp.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 5.

Na rysunku zamieszczono schemat układu zasilania silnika BLDC. Z jakiego urządzenia zasilane jest uzwojenie stojana tego silnika?

A. Z czopera.
B. Z falownika.
C. Z prostownika sterowanego.
D. Z prostownika niesterowanego.



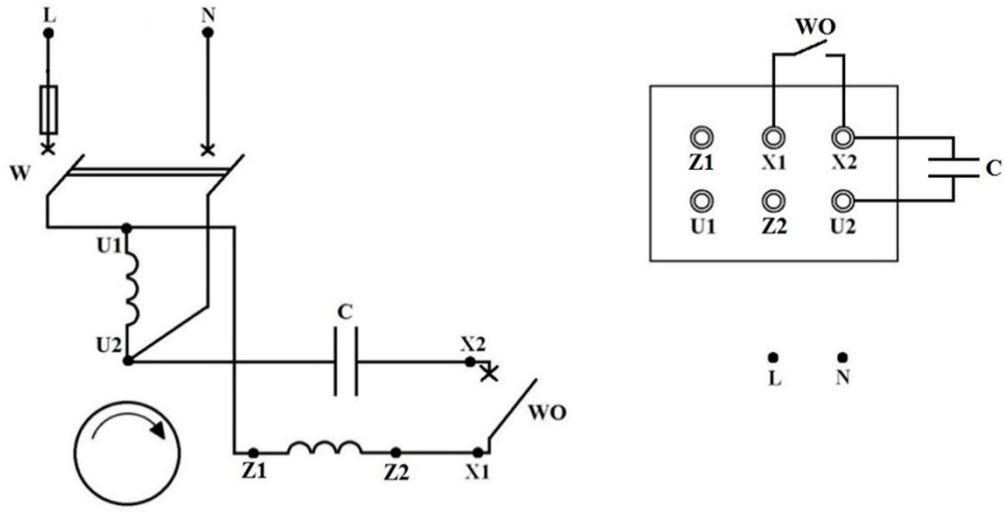
Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 11) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji, na przykład:

- rozpoznaje elementy i podzespoły niezbędne do montażu układów zasilania, sterowania, regulacji i zabezpieczenia na podstawie schematów, parametrów, wyników pomiarów itp.;
- określa rodzaje układów zasilania, sterowania, regulacji i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie opisów, schematów, charakterystyk itp.;
- określa połączenia poszczególnych elementów układów zasilania, sterowania, regulacji i zabezpieczenia na podstawie schematów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 6.



Na rysunku przedstawiono schemat przyłączenia do sieci silnika indukcyjnego jednofazowego oraz jego tabliczkę zaciskową. Które zaciski tabliczki i sieci należy połączyć, aby uzyskać połączenie zgodne ze schematem?

A. U1-Z1, Z2-X1 oraz Z1-L, X2-N
B. X1-X2, U1-Z2 oraz Z1-L, U1-N
C. U1-Z1, Z2-X1 oraz U1-L, U2-N
D. U1-X1, U2-X2 oraz U1-L, U2-N

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

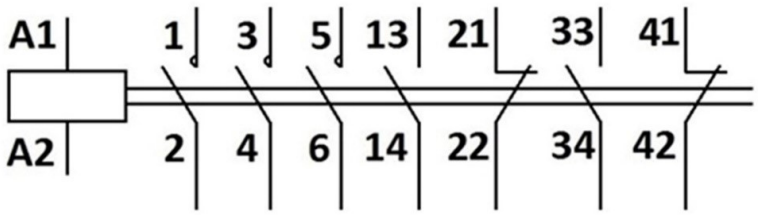
1.3. Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Umiejętność 3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych, na przykład:

- określa miejsce i rodzaj uszkodzenia w maszynach elektrycznych na podstawie opisu objawów;
- określa miejsce i rodzaj uszkodzenia w maszynach elektrycznych na podstawie wyników pomiarów i testów;
- lokalizuje uszkodzenia w układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematów i wyników pomiarów;
- określa miejsce i rodzaj uszkodzenia w urządzeniach elektrycznych na podstawie opisu objawów;
- określa miejsce i rodzaj uszkodzenia w urządzeniach elektrycznych na podstawie wyników pomiarów i testów;
- określa zasady bhp podczas lokalizacji usterek w maszynach i urządzeniach elektrycznych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 7.



Pomiar rezystancji zestyku	Wartość rezystancji w Ω przy wyłączonym styczniku	Wartość rezystancji w Ω przy załączonym styczniku
1 – 2	∞	0
3 – 4	∞	0
5 – 6	∞	0
13 – 14	∞	0
21 – 22	0	0
33 – 34	∞	0
41 – 42	0	∞

Na podstawie wyników pomiarów przedstawionych w tabeli zlokalizuj uszkodzony zestyk stycznika.

A. 13-14
B. 21-22
C. 33-34
D. 41-42

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 6) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- dobiera parametry elementów zastępczych;
- określa czynności przy wykonywaniu demontażu uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
- dokonuje nastaw parametrów elementów po ich wymianie w układach sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa zasady bhp przy wykonywaniu wymiany elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 8.

W układzie sterowania silnika trójfazowego wymieniono uszkodzony element, który przedstawiono na rysunku. Który parametr należy nastawić w tym urządzeniu przed załączeniem układu?

A. Prąd wyłączalny.
B. Czas zadziałania.
C. Napięcie progowe.
D. Temperaturę maksymalną.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 8) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po czynnościach konserwacyjnych, na przykład:

- określa wymagania dotyczące prób i pomiarów po montażu mechanicznym konserwowanych maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa wymagania dotyczące prób i pomiarów po montażu elektrycznym maszyn i urządzeń elektrycznych;
- ocenia zgodność prac konserwacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych z zaleceniami dokumentacji technicznej;
- przestrzega przepisów bhp w czasie wykonywania prac konserwacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych.

Przykładowe zadanie 9.

Którą czynność należy wykonać podczas sprawdzania prawidłowości montażu mechanicznego silnika po remoncie?

A. Próbę zwarcia.
B. Próbę biegu jałowego.
C. Pomiar rezystancji izolacji.
D. Pomiar rezystancji uzwojeń.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych*

Na ścianie montażowej zamontuj gniazdo wtyczkowe oraz układ sterowania oświetleniem korytarza z trzech miejsc przy użyciu przekaźnika bistabilnego.

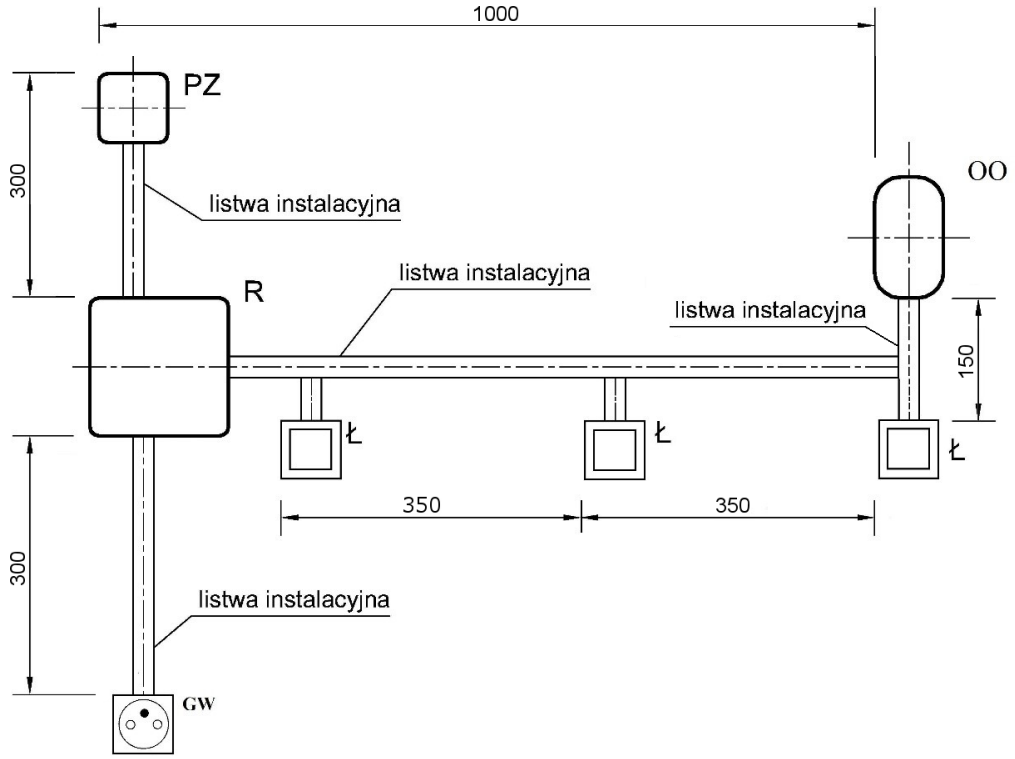
Zadanie rozpocznij od uzupełnienia schematu montażowego o sposób podłączenia przekaźnika bistabilnego. Do tego celu wykorzystaj druk samokopiujący. Instrukcja podłączenia przekaźnika znajduje się na stanowisku. Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość oddania do oceny uzupełnionego schematu montażowego. Oddaj oryginał schematu, kopię pozostaw na swoim stanowisku.

Zamontuj elementy instalacji na ścianie montażowej zgodnie z *Rysunkiem 1. Rozmieszczenie elementów instalacji.* Instalację elektryczną wykonaj na podstawie uzupełnionego schematu montażowego. Połączenia elektryczne obwodu oświetlenia wykonaj przewodami DY 1,5 mm^2, a obwodu gniazda wtyczkowego przewodami DY 2,5 mm^2.

UWAGA!

Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość do sprawdzenia działania instalacji elektrycznej. Po uzyskaniu zgody załącz napięcie zasilające i sprawdź poprawność działania instalacji. Po zakończeniu prac wypełnij *Kartę oceny instalacji*.

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



PZ – puszka zasilająca, R – rozdzielnica, OO – oprawa oświetleniowa,
Ł – łącznik natynkowy przyciskowy dzwonkowy, GW – gniazdo wtyczkowe

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

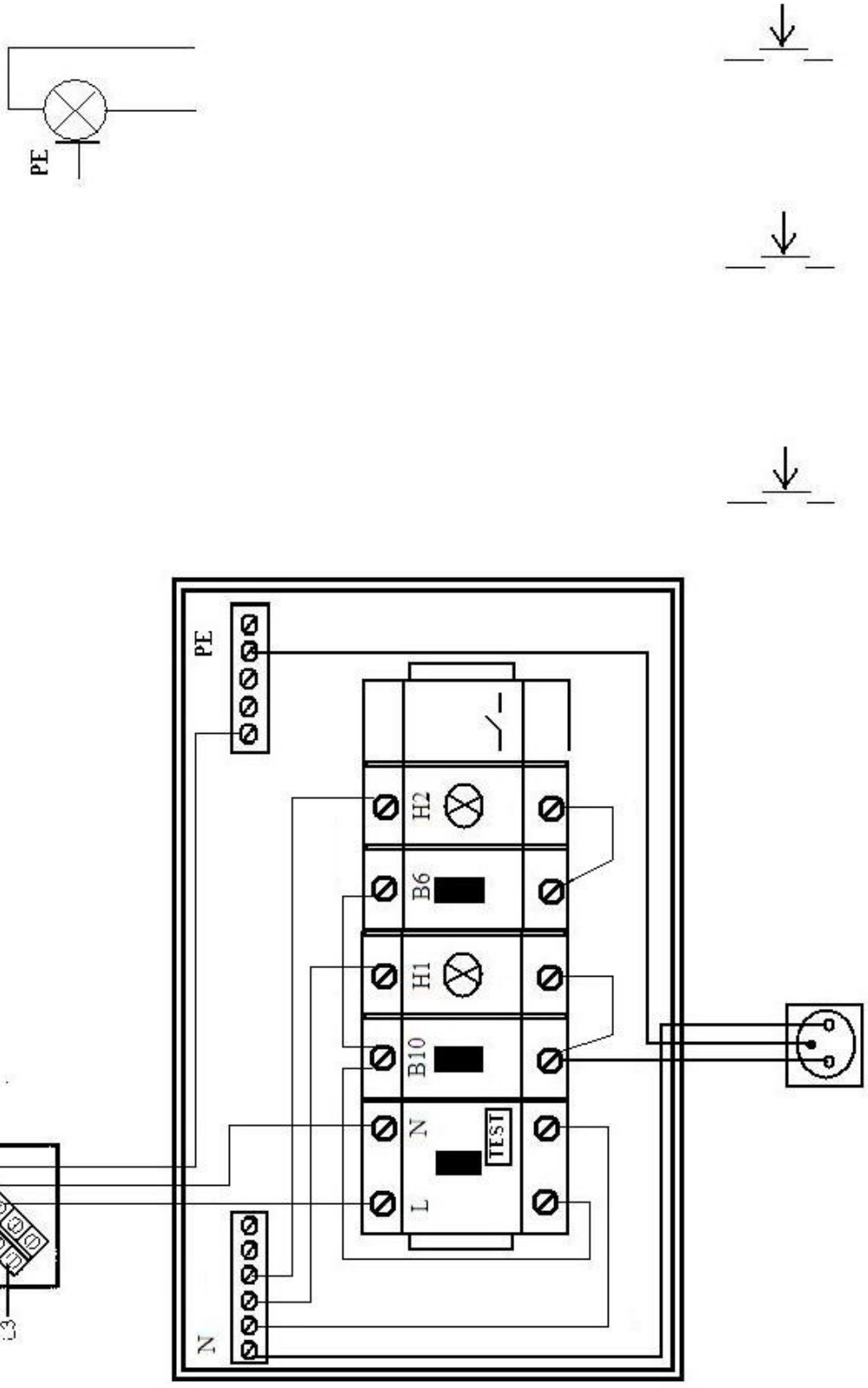
Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów instalacji

Karta oceny instalacji			
Lp.	**Oceniane elementy instalacji**	**Zaznacz znak X w polu**	
		TAK	**NIE**
1.	Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego oraz wciśnięciu przycisku TEST wyłącznik wyłącza się.		
2.	Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego oraz wyłącznika nadprądowego B10 lampka sygnalizacyjna H1 świeci.		
3.	Po załączeniu wyłącznika nadprądowego B6 lampka sygnalizacyjna H2 świeci.		
4.	Przy załączonym wyłączniku różnicowoprądowym oraz wyłączniku nadprądowym B6 przekaźnik bistabilny załącza się (ewentualna sygnalizacja diodą).		
5.	Przyciśnięcie klawisza dowolnego łącznika powoduje zaświecenie żarówki.		
6.	Kolejne załączenia pozostałych łączników powodują zgaszenie, a następnie ponowne zaświecenie żarówki.		
7.	Instalacja działa prawidłowo.		

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Druk samokopiujący Pesel zdającego

Schemat montażowy do uzupełnienia o sposób podłączenia przekaźnika bistabilnego.



Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- narysowany schemat montażowy instalacji elektrycznej z przekaźnikiem bistabilnym,
- wykonana instalacja elektryczna,
- wypełniona karta oceny instalacji

oraz

przebieg montażu instalacji elektrycznej.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie realizacji zadania;
- stosowanie zasad rysunku technicznego podczas rysowania schematu połączeń;
- poprawność merytoryczną uzupełnionego schematu elektrycznego połączenia przekaźnika bistabilnego;
- jakość montażu mechanicznego rozdzielnicy;
- zgodność połączeń elektrycznych w rozdzielnicy z dokumentacją;
- jakość zamontowanego obwodu oświetleniowego;
- jakość zamontowanego obwodu gniazda wtyczkowego;
- zgodność oceny instalacji ze stanem faktycznym.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych
   1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej;
   2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne;
   3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny;
   4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;
   5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego;
   6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją;
   7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej;
   8) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji;
   9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach;
   10) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji;
   11) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu.
2. Montaż i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych
   2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
   8) odczytuje i sporządza szkice oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
   10) wykonuje montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych* mogą dotyczyć:

- wykonania różnych innych typów instalacji elektrycznych z wykorzystaniem elementów instalacji inteligentnej;
- pomiaru parametrów technicznych instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
- sprawdzenia parametrów instalacji i jej zabezpieczeń zgodnie z instrukcją oraz sprawdzenia działania środków ochrony przeciwporażeniowej;
- sporządzenia schematu montażowego instalacji na podstawie schematu ideowego oraz wykonania określonego fragmentu tej instalacji;
- wykrywania rodzaju i miejsca uszkodzenia w instalacji elektrycznej, wykonania wymiany uszkodzonych elementów oraz sprawdzenia działania instalacji po montażu;
- naprawy różnych rodzajów silników elektrycznych, prądnic, transformatorów itp. oraz ich sprawdzenia po naprawie;
- montażu i sprawdzenia działania układów wykorzystywanych do sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
- montażu układów zasilania, sterowania i regulacji maszynami i urządzeniami elektrycznymi;
- uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Kwalifikacja K2

EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*

1.1. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Umiejętność 3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych, na przykład:

- określa obowiązki dostawcy energii elektrycznej w zakresie utrzymania stanu technicznego instalacji;
- określa warunki pomiaru potwierdzającego ciągłość przewodu ochronnego instalacji elektrycznej;
- określa zakres prac przy wykonywaniu konserwacji instalacji elektrycznej w pomieszczeniu;
- określa próby wykonywane w ramach badań okresowych instalacji elektrycznych;
- dobiera osoby posiadające kwalifikacje do prac pomiarowych w instalacjach elektrycznych;
- określa czynności przy instalacjach elektrycznych wymagające polecenia.

Przykładowe zadanie 1.

Która czynność z zakresu utrzymania stanu technicznego instalacji elektrycznej należy do obowiązków dostawcy energii?

A. Kontrola jakości prac eksploatacyjnych.
B. Prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej obiektu.
C. Okresowa legalizacja, naprawa lub wymiana licznika energii.
D. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa użytkowania odbiorników elektrycznych.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych, na przykład:

- określa wpływ przekroju przewodu na pracę instalacji elektrycznej;
- określa wpływ parametrów geometrycznych przewodu na wartość spadku napięcia w instalacji elektrycznej prądu stałego;
- określa rodzaj puszki instalacyjnej do zastosowania w instalacji w pomieszczeniu zapylonym;
- określa prąd znamionowy bezpiecznika dobezpieczającego wyłącznik instalacyjny i zapewniający selektywność działania;
- określa czas zadziałania bezpiecznika na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 2.

Na podstawie tabeli określ, jak wpłynie na parametry obwodu elektrycznego zastosowanie przewodów o większym przekroju (przy tej samej temperaturze zewnętrznej).

Przekrój znamionowy żyły, w [mm²]	Temperatura otoczenia, w [°C]	Obciążenie dopuszczalne			
		Przewód trójżyłowy		Przewód pięciożyłowy	
		I, w [A]	P, w [W]	I, w [A]	P, w [W]
1,5	10	26	5900	22	8800
	15	25	5700	21	8400
	20	24	5500	20	8000
	25	23	5200	19,5	7800
2,5	10	36	8200	30	12 000
	15	35	8000	29	11 600
	20	33	7500	28	11 200
	25	31	7100	26	10 400

A. Prąd dopuszczalny długotrwale obwodu zmniejszy się.
B. Prąd dopuszczalny długotrwale obwodu nie zmieni się.
C. Dopuszczalna moc zainstalowanych odbiorników zwiększy się.
D. Dopuszczalna moc zainstalowanych odbiorników nie zmieni się.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

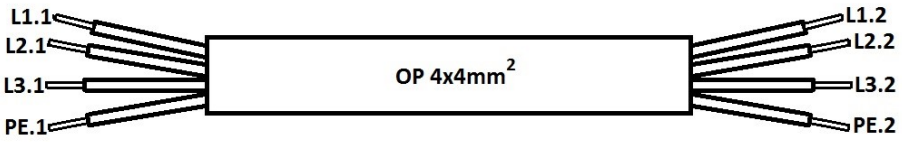
Umiejętność 8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych, na przykład:

- lokalizuje na podstawie oględzin uszkodzenie w obwodzie oświetlania;
- lokalizuje usterkę w obwodzie zasilania urządzenia na podstawie opisu nieprawidłowego działania;
- określa miejsce uszkodzenia na podstawie analizy wyników pomiarów i testów sprawdzających;
- usuwa uszkodzenia w obwodzie zasilania urządzenia odbiorczego;
- dobiera narzędzia niezbędne do usunięcia uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- określa czynności konieczne do usunięcia usterek w instalacji odbiorczej;
- określa miejsce, rodzaj i przyczyny uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych na podstawie opisu objawów, testów, wyników pomiarów itp.;
- dobiera sposób usuwania uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 3.

Na podstawie wyników pomiarów rezystancji zamieszczonych w tabeli określ, których żył przewodu typu OP 4×4 mm^2 dotyczy uszkodzenie.



A. L1 i L2
B. L2 i L3
C. L1 i PE
D. L3 i PE

Pomiar między punktami	Wartość rezystancji w Ω
L1.1 – L1.2	1
L2.1 – L2.2	1
L3.1 – L3.2	1
PE.1 – PE.2	1
L1.1 – L2.1	∞
L2.1 – L3.1	0

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

1.2. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Umiejętność 7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

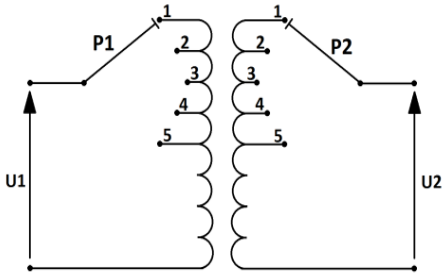
- definiuje parametry elementów i podzespołów mające wpływ na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
- rozróżnia parametry elementów i podzespołów mające wpływ na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa wpływ parametrów elementów i podzespołów, takich jak: układy zasilania, układy sterowania, regulatory, rozruszniki itp. na pracę maszyn elektrycznych;
- określa wpływ parametrów elementów i podzespołów, takich jak przewody elektryczne, bierne i czynne elementy elektroniczne, regulatory, zasilacze itp. na pracę urządzeń elektrycznych;
- określa wpływ dołączenia baterii kondensatorów na pracę sieci i odbiornika.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 4.

W układzie pracy transformatora jednofazowego, którego schemat przedstawiono na rysunku, zmniejszono liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego do połowy przy pomocy przełączników P1 i P2. Po takim przełączeniu napięcie po stronie wtórnej

A. będzie równe zero.
B. nie ulegnie zmianie.
C. zmaleje dwukrotnie.
D. wzrośnie dwukrotnie.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- dobiera materiały niezbędne do usunięcia uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- dobiera elementy i części zamienne w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
- dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie opisu, kart katalogowych, rysunków.

Przykładowe zadanie 5.

Na którym rysunku przedstawiono wtyczkę umożliwiającą podłączenie na placu budowy przenośnego transportera materiałów budowlanych, napędzanego silnikiem trójfazowym sterowanym stycznikami z cewkami na napięcie 230 V, do sieci zasilającej o napięciu 230/400 V pracującej w układzie TN-S?

A.	B.	C.	D.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

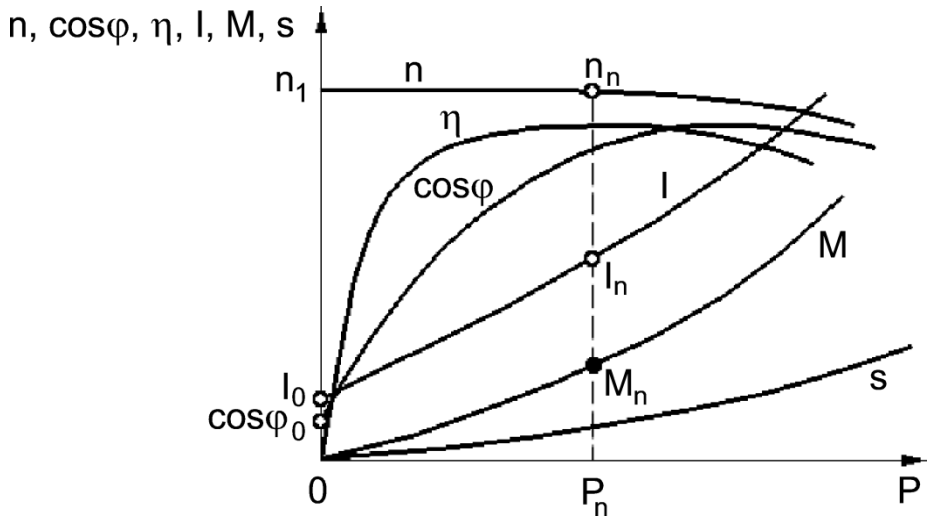
Umiejętność 15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej, na przykład:

- dobiera moc bierną dla osiągnięcia zadanej wartości współczynnika mocy;
- określa pojemność baterii kondensatorów dla zadanej wartości współczynnika mocy;
- określa sposoby kompensacji mocy biernej w systemie energetycznym;
- rozróżnia parametry jakości energii elektrycznej charakteryzujące napięcie zasilające;
- określa sposoby sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych zapewniające zmniejszenie strat mocy.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Przykładowe zadanie 6.

Na podstawie przedstawionych na rysunku charakterystyk ruchowych, określ warunek osiągnięcia przez silnik asynchroniczny największej sprawności energetycznej.



A. Praca przy jak najmniejszym poślizgu.
B. Praca przy jak największej prędkości obrotowej.
C. Obciążenie mocą zbliżoną do mocy znamionowej.
D. Obciążenie mocą zbliżoną do połowy mocy znamionowej.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji *EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*

Schemat elektryczny instalacji w pomieszczeniu przepompowni przedstawiono na rysunku 1.

W pomieszczeniu nie działa oświetlenie, również układ pracy dwóch silników indukcyjnych, którego schemat obwodu głównego przedstawiono na rysunku 2., a obwodu sterowania na rysunku 3., nie działa prawidłowo.

Dokonaj analizy:

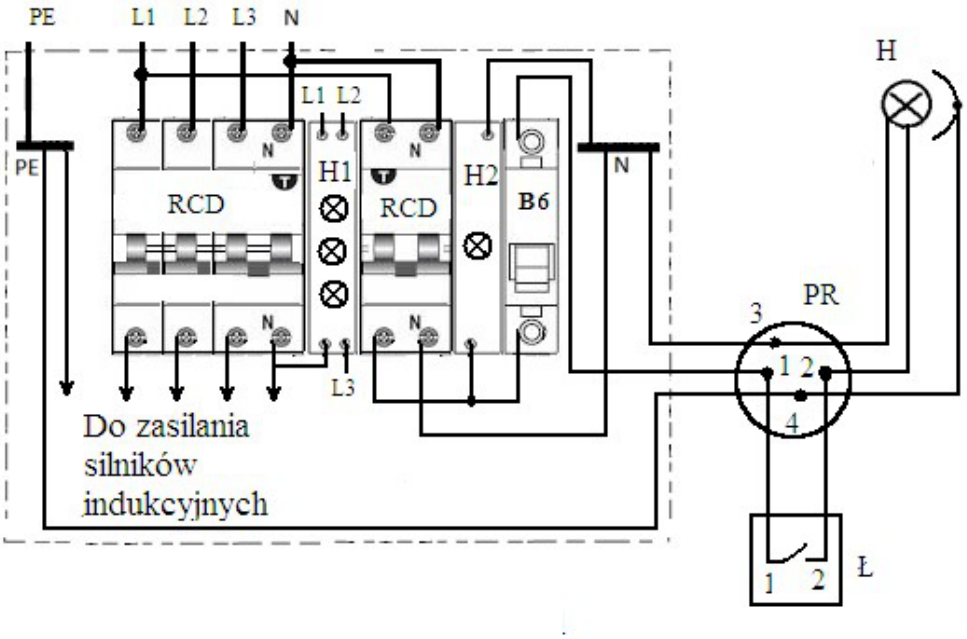
1) działania instalacji oświetlenia w pomieszczeniu,
2) układu pracy silników indukcyjnych na podstawie przedstawionych schematów.

Sporządź „Opis prawidłowego działania pracy dwóch silników indukcyjnych z analizą stanu zestyków łączników podczas kolejnych załączeń".

W celu lokalizacji usterek i określenia ich rodzaju zapoznaj się z:

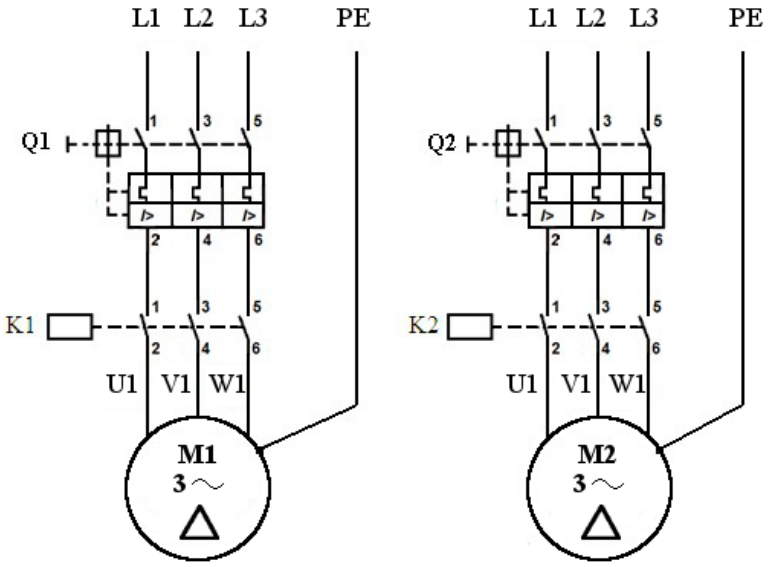
- *„Protokołem z przeprowadzonych oględzin i pomiarów instalacji oświetlenia przed naprawą"*. Dokonaj analizy wyników pomiarów instalacji oświetlenia i zapisz wnioski w Tabeli 1.
- *„Protokołem z przeprowadzonych oględzin i prób układu pracy silników przed naprawą"*. Dokonaj analizy zapisów sporządzonych podczas próbnego sprawdzania działania układu i zapisz wnioski w Tabeli 2.
- *„Protokołem z pomiarów wykonanych w układzie pracy silników przed naprawą"*. Dokonaj analizy wyników tych pomiarów i zapisz wnioski w Tabeli 3.

W Tabeli 4. zaznacz miejsca zlokalizowanych usterek na schemacie i zapisz rodzaje zlokalizowanych usterek. Sporządź wykaz przyrządów pomiarowych oraz wykaz narzędzi, urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji i usunięcia usterek.

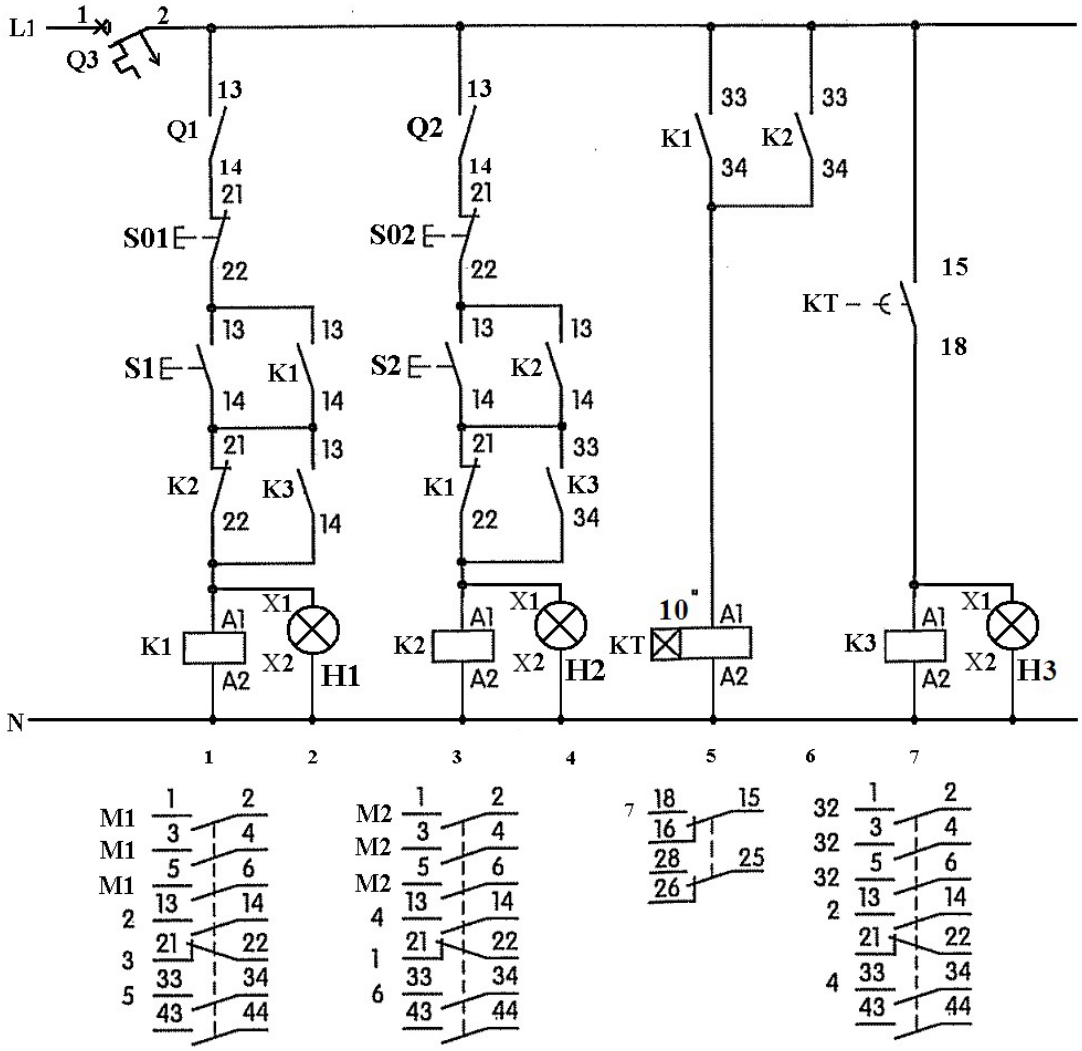


Rysunek 1. Schemat elektryczny instalacji w pomieszczeniu przepompowni

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl



Rysunek 2. Schemat obwodu głównego silników indukcyjnych



Rysunek 3. Schemat obwodu sterowania silników indukcyjnych

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Tabela 1. Protokół z przeprowadzonych oględzin i pomiarów instalacji oświetlenia przed naprawą

W wyniku przeprowadzonych oględzin stwierdzono:

1) Po załączeniu wyłącznika różnicowoprądowego w rozdzielnicy lampka sygnalizacyjna H1 świeci.
2) Po załączeniu wyłącznika nadprądowgo B6 i naciśnięciu łącznika naściennego jednobiegunowego żarówka H nie świeci się.
3) Po naciśnięciu przycisku *Test* wyłącznik różnicowoprądowy wyłącza się.
4) Stan przewodów i uchwytów instalacji wykonanej na tynku dobry.
5) Klosz zabrudzony.

Lp.	Pomiar ciągłości połączeń w obwodzie oświetlenia (w nawiasie podano oznaczenie zacisku urządzenia)	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski Zachowana ciągłość - zapisz **TAK** / brak ciągłości - zapisz
1.	L1 – PR(1)	0,2	
2.	PR(1) – Ł(1)	0,2	
3.	Ł(2) – PR(2)	0,1	
4.	PR(2) – H	0,2	
5.	N – PR(3)	0,1	
6.	PR(3) – H	∞	
7.	PE – PR(4)	0,2	
8.	PR(4) – H	0,1	

Lp.	Pomiar rezystancji zestyków łącznika		Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski dotyczące poprawności działania zestyku (Zapisz **sprawny** lub **uszkodzony**)
	Oznaczenie zestyku	Stan zestyku		
1.	Ł	Załączony	0,2	
		Wyłączony	∞	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Tabela 2. Protokół z przeprowadzonych oględzin i prób układu pracy silników przed naprawą

Lp.	Próbne sprawdzenie działania układu	Wpisać **TAK** lub **NIE**	Uwagi dotyczące zachowania się elementów układu	Wnioski dotyczące poprawności działania układu (Zapisz ***poprawnie*** lub ***niepoprawnie***)
1.	Załączenie wyłącznika nadprądowego Q3 powoduje załączenie napięcia zasilania w obwodzie sterowania.	**TAK**	----------	
2.	Załączenie wyłączników silnikowych Q1 i Q2 powoduje zwarcie wszystkich zestyków tych wyłączników.	**TAK**	----------	
3.	Załączenie przycisku sterującego S1 powoduje trwałe załączenie stycznika K1 i lampki kontrolnej H1.	**TAK**	Silnik M1 buczy i nie uruchamia się. Przekaźnik KT załącza się.	
4.	Przekaźnik KT po 10 sekundach zwiera swój zestyk KT:15-18.	**TAK**	----------	
5.	Po 10 sek. od naciśnięcia przycisku S1 stycznik K3 i lampka kontrolna H3 załączają się.	**NIE**	Naciśnięcie przycisku sterującego S2 nie powoduje załączenia stycznika K2 i lampki kontrolnej H2.	
6.	Naciśnięcie przycisku sterującego S01 przy załączonym styczniku K1 powoduje wyłączenie tego stycznika oraz lampki kontrolnej H1.	**TAK**	Silnik M1 wyłącza się. Przekaźnik KT wyłącza się.	
7.	Naciśnięcie przycisku sterującego S2 przy wyłączonym styczniku K1 powoduje trwałe załączenie stycznika K2 i lampki kontrolnej H2.	**TAK**	Silnik M2 uruchamia się. Przekaźnik KT załącza się.	
8.	Przekaźnik KT po 10 sekundach zwiera swój zestyk KT:15-18.	**TAK**	----------	
9.	Po 10 sek. od naciśnięcia przycisku S2 stycznik K3 i lampka kontrolna H3 załączają się.	**NIE**	Naciśnięcie przycisku sterującego S1 nie powoduje załączenia stycznika K1 i lampki kontrolnej H1.	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

10.	Naciśnięcie przycisku sterującego S02 przy załączonym styczniku K2 powoduje wyłączenie tego stycznika oraz lampki kontrolnej H2.	**TAK**	Silnik M2 wyłącza się. Przekaźnik KT wyłącza się.	

Tabela 3. Protokół z pomiarów wykonanych w układzie pracy silników przed naprawą

Lp.	Pomiar ciągłości połączeń w obwodzie sterowania na odcinku (w nawiasie podano oznaczenie zacisku urządzenia)	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski Zachowana ciągłość - zapisz **TAK** / brak ciągłości - zapisz **NIE**
1.	L1 - Q3(1)	0,2	
2.	Q3(2) - Q1(13)	0,2	
3.	Q1(14) - S01(21)	0,1	
4.	S01(22) - S1(13)	0,2	
5.	S1(14) - K2(21)	0,1	
6.	K2(22) - K1(A1)	0,2	
7.	K1(A2) - N	0,2	
8.	S1(13) - K1(13)	0,1	
9.	S1(14) - K1(14)	0,1	
10.	K2(22 - K3(14)	0,1	
11.	K1(A1) - H1(X1)	0,2	
12.	H1(2) - N	0,1	
13.	Q3(2) - Q2(13)	0,2	
14.	Q2(14) - S02(21)	0,1	
15.	S02(22) - S2(13)	0,1	
16.	S2(14) - K1(21)	0,2	
17.	K1(22) - K2(A1)	0,2	
18.	K2(A2) - N	0,2	
19.	S2(13) - K2(13)	0,1	
20.	S2(14) - K2(14)	0,2	
21.	K1(22) - K3(34)	0,2	
22.	K2(A1) - H2(X1)	0,1	
23.	H2(X 2) - N	0,1	
24.	Q3(2) - K1(33)	0,2	
25.	K1(34) - KT(A1)	0,2	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

26.	Q3(2) - K2(33)	0,1	
27.	KT(A2) - N	0,2	
28.	K1(34) - K2(34)	0,2	
29.	Q3(2) - KT(15)	0,2	
30.	KT(18) - K3(A1)	0,1	
31.	K3(A2) - N	0,2	
32.	K3(A1) – H3(X1)	0,1	
33.	H3(X2) - N	0,2	

Lp.	Pomiar ciągłości połączeń w obwodzie głównym na odcinku (w nawiasie podano oznaczenie zacisku urządzenia)	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski Zachowana ciągłość - zapisz **TAK** / brak ciągłości - zapisz **NIE**
1.	L1 - Q1(1)	0,1	
2.	L2 - Q1(3)	0,1	
3.	L3 - Q1(5)	0,2	
4.	PE - M1	0,1	
5.	Q1(2) - K1(1)	0,2	
6.	Q1(4) - K1(3)	0,1	
7.	Q1(6) - K1(5)	0,1	
8.	K1(2) - M1(U1)	0,1	
9.	K1(4) - M1(V1)	0,1	
10.	K1(6) - M1(W1)	0,2	
11.	L1 - Q2(1)	0,1	
12.	L2 - Q2(3)	0,1	
13.	L3 - Q2(5)	0,2	
14.	PE - M2	0,1	
15.	Q2(2) - K2(1)	0,1	
16.	Q2(4) - K2(3)	0,1	
17.	Q2(6) - K2(5)	0,2	
18.	K2(2) - M2(U1)	0,1	
19.	K2(4) - M2(V1)	0,2	
20.	K2(6) - M2(W1)	0,1	

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Lp.	Pomiar rezystancji zestyków łącznika		Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski dotyczące poprawności działania zestyku (Zapisz **sprawny** lub **uszkodzony**)
	Oznaczenie zestyku	Stan zestyku		
1.	S01	Załączony	∞	
		Wyłączony	0,1	
2.	S02	Załączony	∞	
		Wyłączony	0,1	
3.	S1	Załączony	0,1	
		Wyłączony	∞	
4.	S2	Załączony	0,1	
		Wyłączony	∞	

Lp.	Pomiar rezystancji cewki stycznika	Wartość wskazana przez omomierz kΩ	Wnioski Cewka sprawna - zapisz **TAK** / Cewka uszkodzona - zapisz **NIE**
1.	K1	2,40 kΩ	
2.	K2	2,41 kΩ	
3.	K3	∞	

Lp.	Pomiar rezystancji uzwojenia silnika M1 (przy zdjętych zworkach w tabliczce silnikowej)	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski Uzwojenie sprawne – zapisz **TAK** / Uzwojenie uszkodzone – zapisz **NIE**
1.	U1 – U2	32,0	
2.	V1 – V2	32,1	
3.	W1 – W2	∞	

Lp.	Pomiar rezystancji izolacji silnika M1	Wartość wskazana przez miernik stanu izolacji	Wpisz wartość i rodzaj wymaganego minimalnego napięcia pomiarowego miernika stanu izolacji	Wnioski Izolacja sprawna – zapisz **TAK** / Izolacja uszkodzona – zapisz **NIE**
1.	U1 – PE	800 MΩ		
2.	V1 – PE	800 MΩ		
3.	W1 – PE	300 kΩ		

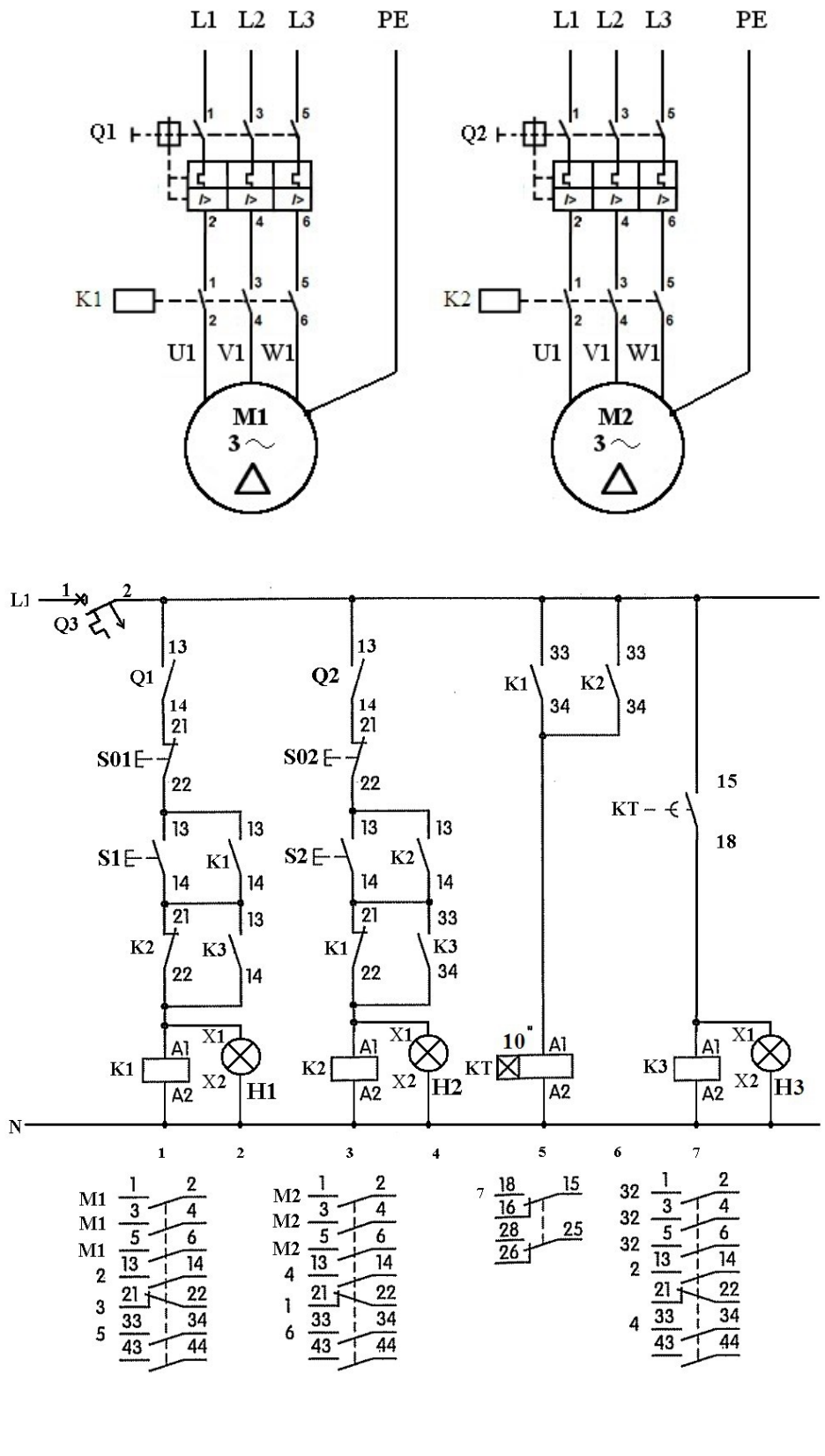
Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Lp.	Pomiar rezystancji uzwojenia silnika M2 (przy zdjętych zworkach w tabliczce silnikowej)	Wartość wskazana przez omomierz na zakresie 200 Ω w Ω	Wnioski Uzwojenie sprawne – zapisz **TAK** / Uzwojenie uszkodzone – zapisz **NIE**
1.	U1 – U2	32,1	
2.	V1 – V2	32,1	
3.	W1 – W2	32,0	

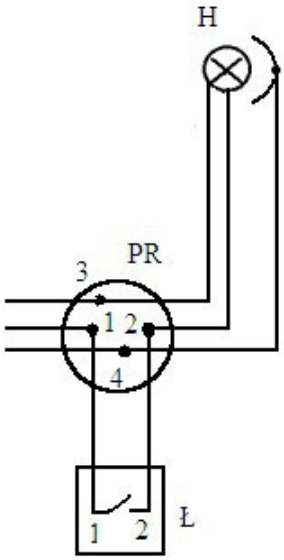
Lp.	Pomiar rezystancji izolacji silnika M2	Wartość wskazana przez miernik stanu izolacji	Wpisz wartość i rodzaj wymaganego minimalnego napięcia pomiarowego miernika stanu izolacji	Wnioski Izolacja sprawna – zapisz **TAK** / Izolacja uszkodzona – zapisz **NIE**
1.	U1 – PE	800 MΩ		
2.	V1 – PE	800 MΩ		
3.	W1 – PE	800 MΩ		

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Tabela 4. Wykaz miejsc i rodzajów zlokalizowanych usterek na podstawie opisu i tabeli 1, tabeli 2 oraz tabeli 3

Miejsce zlokalizowanej usterki (zaznaczyć np. znakiem „**X**”)


Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl



Lp.	Rodzaj zlokalizowanej usterki

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Wykaz przyrządów pomiarowych oraz wykaz narzędzi, urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji i usunięcia usterek

1. Wykaz przyrządów pomiarowych oraz wykaz narzędzi:

2. Wykaz urządzeń i materiałów:

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- opis prawidłowego działania układu pracy dwóch silników z analizą stanu zestyków podczas kolejnych załączeń obwodu sterowania i obwodu głównego,
- wnioski zapisane w Tabeli 1. „Protokół z przeprowadzonych oględzin i pomiarów instalacji oświetlenia przed naprawą”,
- wnioski zapisane w Tabeli 2. „Protokół z przeprowadzonych oględzin i prób układu pracy silników przed naprawą”,
- wnioski zapisane w Tabeli 3. „Protokół z pomiarów wykonanych w układzie pracy silników przed naprawą”,
- zaznaczone miejsca usterek oraz określony ich rodzaj w Tabeli 4. „Wykaz miejsc i rodzajów zlokalizowanych usterek na podstawie opisu i tabeli 1, tabeli 2 oraz tabeli 3”,
- wykaz przyrządów pomiarowych, narzędzi, urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji i usunięcia usterek.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność merytoryczną zapisów ze szczególnym uwzględnieniem nazewnictwa technicznego;
- precyzję i jednoznaczność zapisów;
- przeprowadzoną diagnozę prawidłowości działania instalacji i układu pracy silników;

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

- prawidłowość zapisów dotyczących wniosków z analizy przedstawionych dokumentów;
- zaznaczenie miejsc usterek;
- określenie rodzajów usterek;
- prawidłowość zapisów dotyczących dobranych przyrządów pomiarowych, narzędzi, urządzeń i materiałów koniecznych do lokalizacji i usunięcia usterek.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Eksploatacja instalacji elektrycznych

2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na podstawie protokołów;
7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;
12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
13) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów.

2. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;
2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;
12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* mogą dotyczyć:

- naprawy i dopuszczenia do eksploatacji silników innych typów niż użyty w przykładowym zadaniu praktycznym, np.: jednofazowych kondensatorowych, uniwersalnych, komutatorowych prądu stałego;
- analizy protokołów i opisu działania instalacji różnych typów;
- lokalizacji i usunięcia usterki oraz uruchomienia i dopuszczenia do eksploatacji różnych układów sterowania silnikami, np.: lewo-prawo, gwiazda-trójkąt;
- badania instalacji elektrycznej i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, w tym np.: pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, ciągłości przewodów ochronnych, impedancji pętli zwarcia, wyłączników różnicowoprądowych, sprawdzanie samoczynnego wyłączania napięcia;
- doboru kondensatorów do kompensacji mocy biernej dla zadanych warunków pracy silników indukcyjnych i innych urządzeń elektrycznych;
- modyfikacji stycznikowo-przekaźnikowego układu sterowania silnika elektrycznego polegającej na wprowadzeniu sterownika PLC np. w układzie lewo-prawo lub w układzie gwiazda-trójkąt;
- modyfikacji instalacji elektrycznej polegającej na zastosowaniu elementów inteligentnej instalacji.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK - 311303.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
2) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
3) wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
4) eksploatowania instalacji elektrycznych;
5) eksploatowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

2. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Do wykonywania wyżej wymienionych zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na które składają się:

1) Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów

(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Uczeń:

1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
11) planuje działania związane z wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań;
12) stosuje zasady normalizacji;
13) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo

Uczeń:

1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;
2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

(KPS). Kompetencje personalne i społeczne

Uczeń:

1) przestrzega zasad kultury i etyki;
2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
6) jest otwarty na zmiany;
7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
9) przestrzega tajemnicy zawodowej;
10) negocjuje warunki porozumień;
11) jest komunikatywny;
12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów

Uczeń:

1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
6) stosuje metody motywacji do pracy;
7) komunikuje się ze współpracownikami.

2) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(EE.g) i PKZ(EE.i)

PKZ(EE.g) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, elektronik, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki medycznej, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Uczeń:

1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;
4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;
7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

PKZ(EE.i) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik elektronik, technik elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik szerokopasmowej komunikacji elektronicznej

Uczeń:

1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t+\phi)$;
8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik elektryk

EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych

Uczeń:

1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej;
2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne;
3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny;
4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe;
5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego;
6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją;
7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej;
8) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji;
9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach;
10) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji;
11) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu;
12) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych;
13) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych;
14) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

15) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;
16) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych;
17) wykonuje prace konserwacyjne instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją.

2. Montaż i uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;
2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
3) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
4) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;
5) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
8) odczytuje i sporządza szkice oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
9) dobiera narzędzia do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
10) wykonuje montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
11) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
12) dokonuje uruchomienia maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu;
13) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją.

3. Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

1) posługuje się dokumentacją w trakcie prac konserwacyjnych;
2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych;
3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
4) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie danych katalogowych;
5) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
6) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
7) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
8) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po czynnościach konserwacyjnych.

EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

1. Eksploatacja instalacji elektrycznych

Uczeń:

1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych oraz sporządza protokoły

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na podstawie protokołów;
7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;
9) dobiera przewody, kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;
10) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych;
11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
13) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
14) projektuje typowe instalacje elektryczne.

2. Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;
2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;
10) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
14) projektuje typowe układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;
15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie technik elektryk powinna posiadać następujące pomieszczenia dydaktyczne:

1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;

2) pracownię montażu, konserwacji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory jednofazowe i trójfazowe; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej oraz symulację pracy maszyn i urządzeń elektrycznych;
3) pracownię montażu, konserwacji i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 1,6 m x 2 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym projektowanie instalacji elektrycznych i tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych;

ponadto każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO[1)]

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	430 godz.
EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych	720 godz.
EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	200 godz.

[1)] W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli odpowiednio dla efektów kształcenia: wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie.

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl