

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

Elektryk
741103



**CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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



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
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	20

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.

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.

INFORMACJE O ZAWODZIE

1. Zadania zawodowe

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie **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.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **elektryk** wyodrębniono jedną kwalifikację.

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	EE.05.	<i>Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **elektryk** jest realizowane w klasach pierwszych 3-letniej branżowej szkoły I stopnia.

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.*

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.



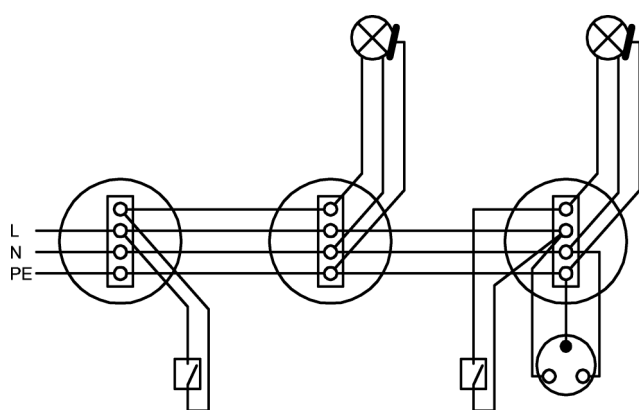
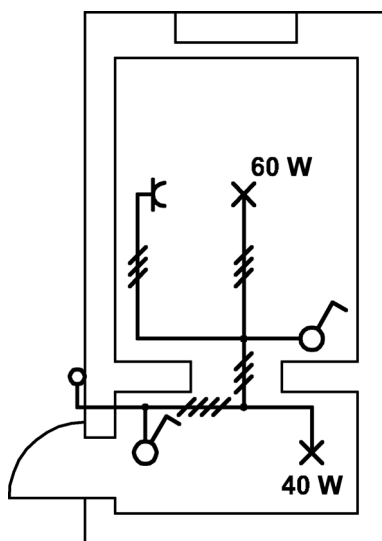
Odpowiedź prawidłowa: B.

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

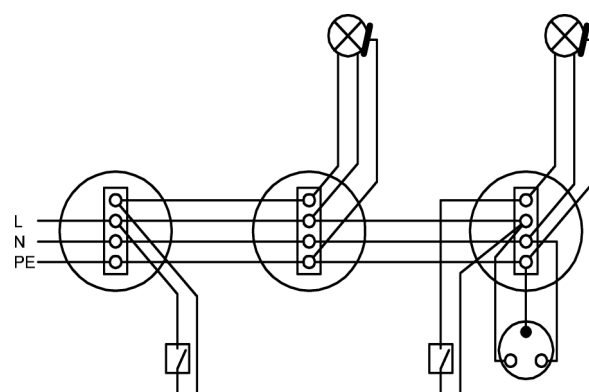
- rozpoznaje symbole graficzne elementów na schematach instalacji elektrycznych;
- sporządza schemat montażowy na podstawie schematu ideowego;
- sporządza schemat ideowy na podstawie opisu działania instalacji;
- sporządza schemat montażowy instalacji na podstawie instrukcji fabrycznej podłączenia aparatów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

Przykładowe zadanie 2.

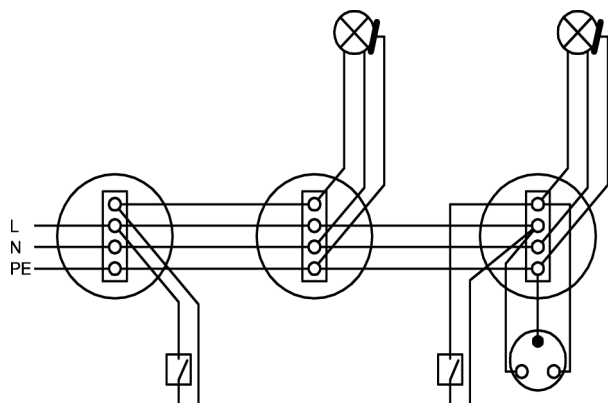
Na którym rysunku przedstawiono schemat montażowy zgodny z przedstawionym planem instalacji?



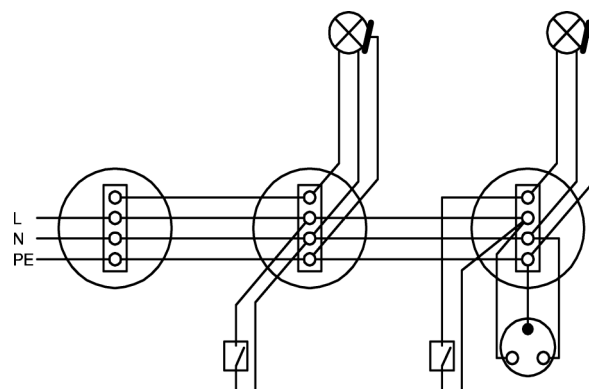
A.



B.



C.



D.

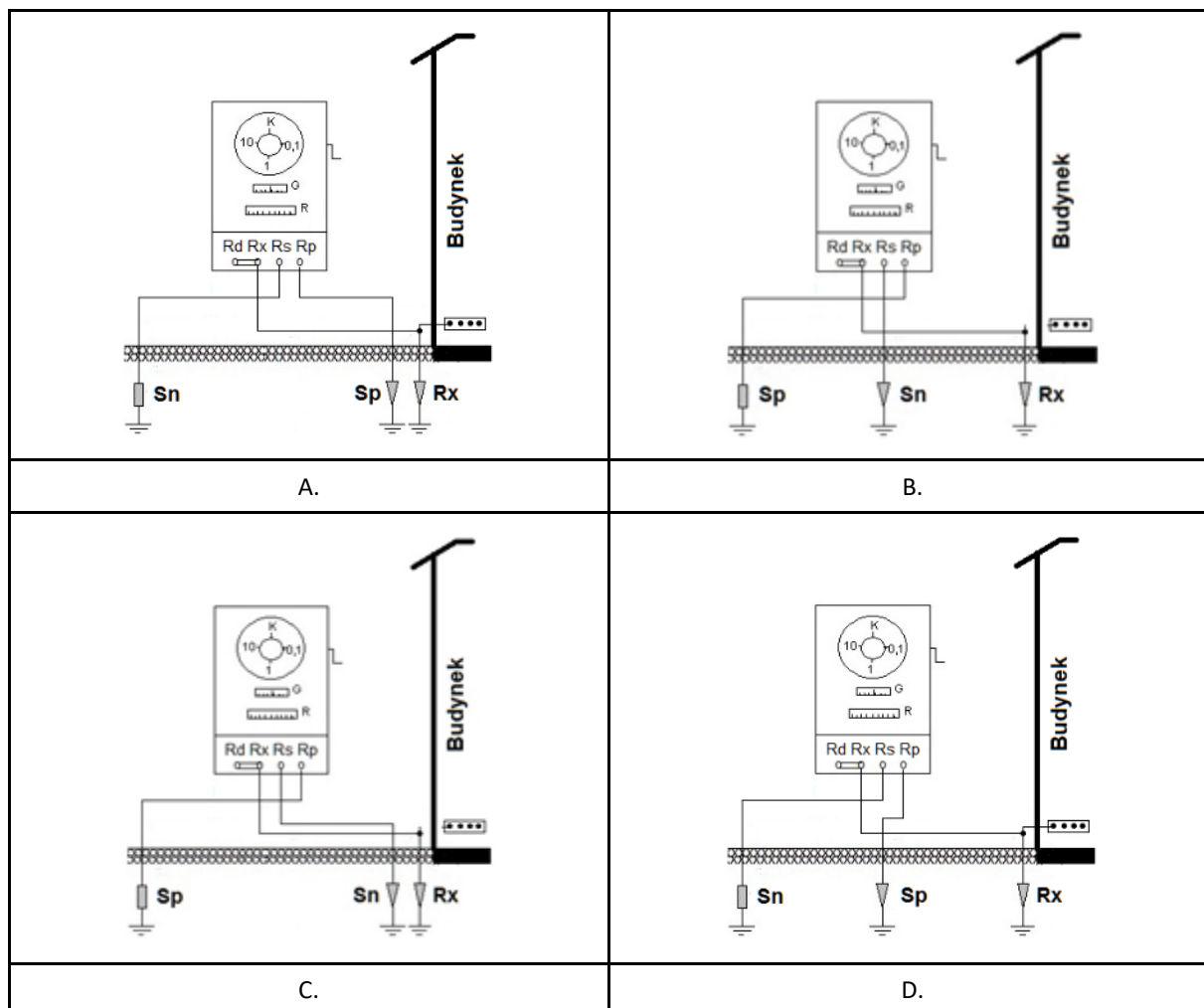
Odpowiedź prawidłowa: **A.**

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 Rx jest zgodny z zasadami pomiaru rezystancji uziemienia?



Odpowiedź prawidłowa: B.

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.

Producent		
Typ SF80-2B		
	Nr 5683	
400 V Δ	3,7 A	
1.1 kW	S 2	$\cos \phi = 0,85$
1380 obr/min	50 Hz	
Izol. Kl. B	IP 54	9.8 kg

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

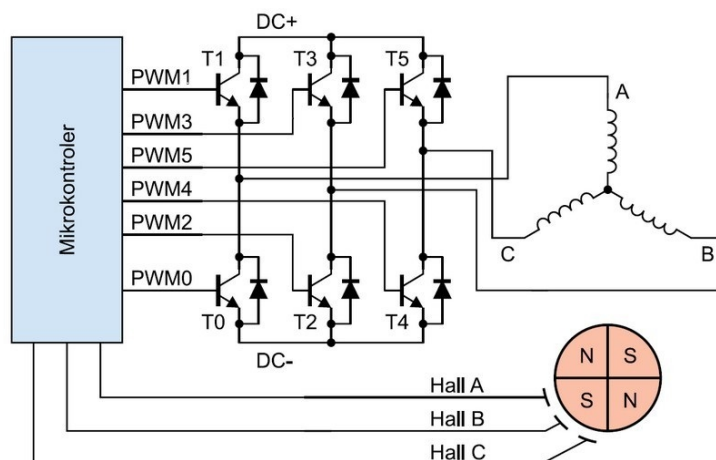
Umiejętność 7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy, na przykład:

- 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.

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.

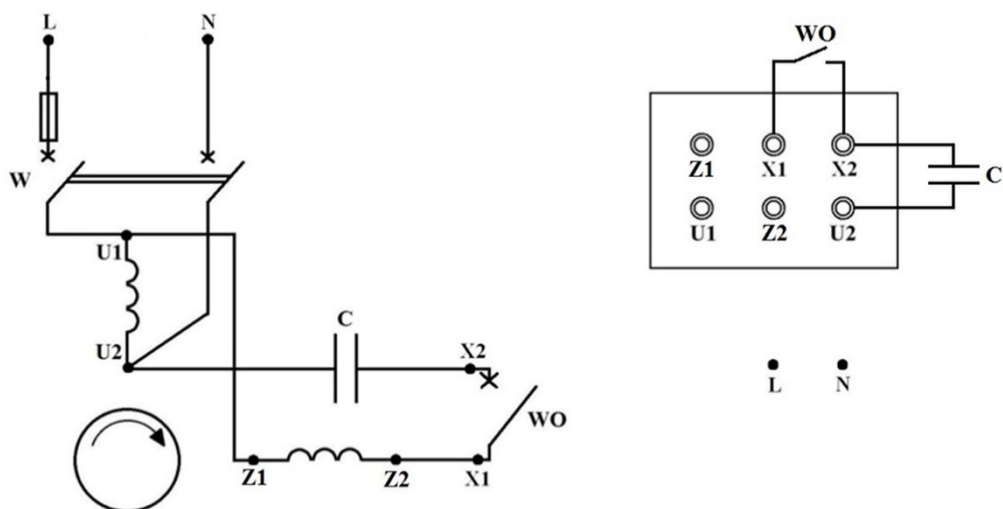


Odpowiedź prawidłowa: **B**.

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.

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

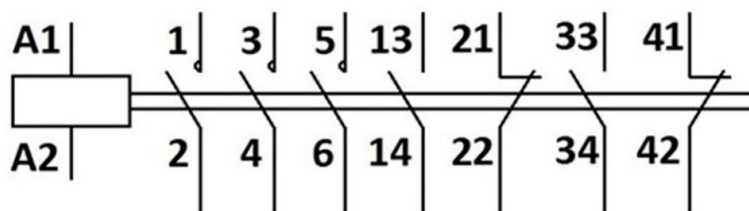
Odpowiedź prawidłowa: C.

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.

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.

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.**

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.

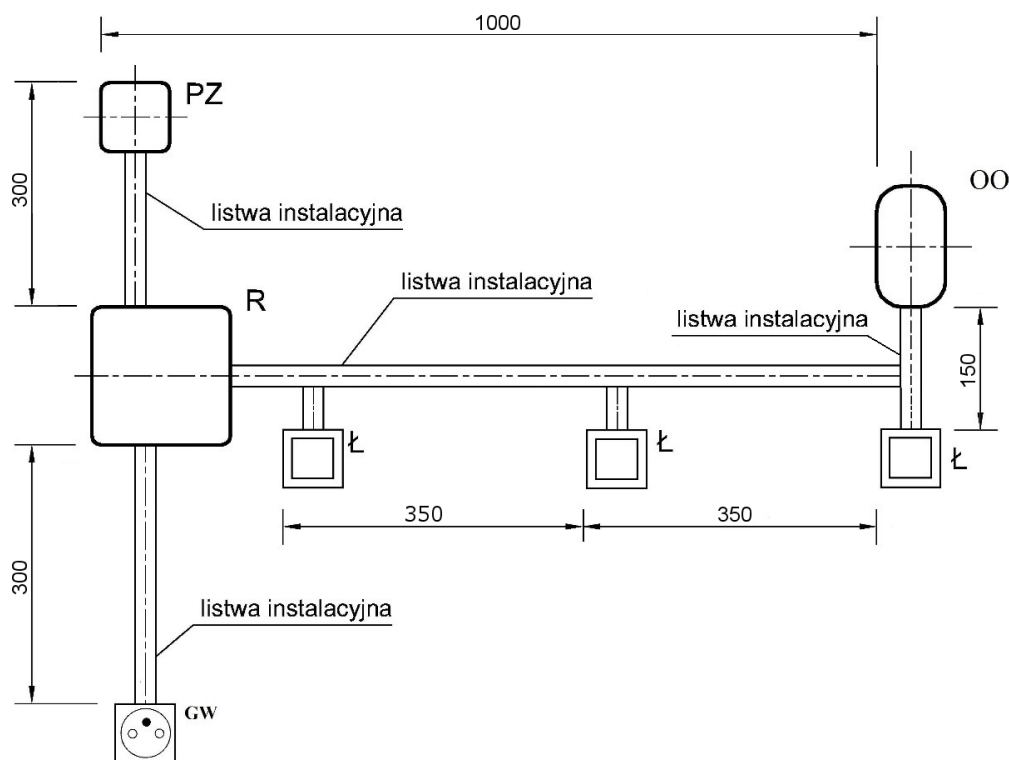
Zadanie rozpocznij od uzupełnienia schematu montażowego o sposób podłączenia przekaźnika bistabilnego. Do tego celu wykorzystaj druk samokopiujący. Instrukcja podłączenia przekaźnika znajduje się na stanowisku. Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość oddania do oceny uzupełnionego schematu montażowego. 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 mm², a obwodu gniazda wtyczkowego przewodami DY 2,5 mm².

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.

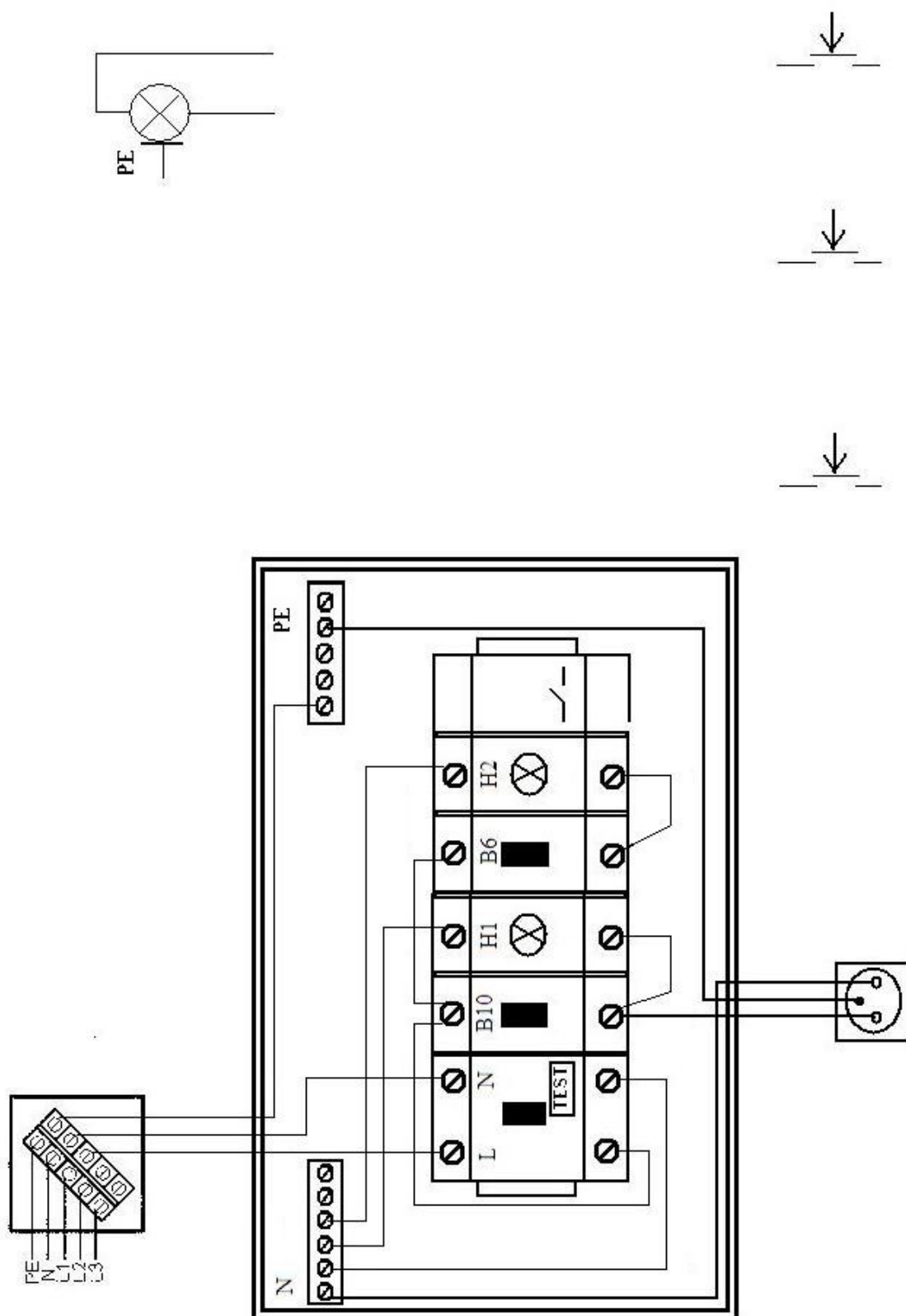


PZ – puszka zasilająca, R – rozdzielnica, OO – oprawa oświetleniowa,
Ł – łącznik natynkowy przyciskowy dzwonek, GW – gniazdo wtyczkowe

Rysunek 1. Rozmieszczenie elementów instalacji

Karta oceny instalacji			
Lp.	Oceniane elementy instalacji	Zaznacz znak X w polu TAK lub NIE	
		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.		

Schemat montażowy do uzupełnienia o sposób podłączenia przekaźnika bistabilnego.



Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:

- narysowany schemat montażowy instalacji elektrycznej z przełącznikiem 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 przełącznika bistabilnego;
- jakość montażu mechanicznego rozdzielnic;
- zgodność połączeń elektrycznych w rozdzielnicach 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.

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.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE ELEKTRYK - 741103.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie 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.

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.

(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;

13) współpracuje w zespole.

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

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.

3) Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie 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;
- 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.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w:
 - a) 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,
 - b) zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne,
 - c) przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy,
 - d) zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne,
 - e) trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów,
 - f) stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażoną w:
 - a) stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych,
 - b) 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 z podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń,
 - c) autotransformatory jednofazowe i trójfazowe,
 - d) przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej,
 - e) maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów,
 - f) układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
 - g) 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 i konserwacji instalacji elektrycznych, wyposażoną w:
 - a) stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia),
 - b) 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 różnego rodzaju instalacji elektrycznych,
 - c) przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, w tym mierniki rezystancji izolacji, mierniki parametrów instalacji elektrycznych, liczniki energii elektrycznej,
 - d) stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym tworzenie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych;

ponadto każda pracownia powinna posiadać 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.

4. MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO¹⁾

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	280 godz.
<i>EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych</i>	720 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.

5. MOŻLIWOŚCI UZYSKIWANIA DODATKOWYCH KWALIFIKACJI W ZAWODACH W RAMACH OBSZARU KSZTAŁCENIA OKREŚLONEGO W KLASYFIKACJI ZAWODÓW SZKOLNICTWA ZAWODOWEGO

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie elektryk po potwierdzeniu kwalifikacji *EE.05 Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych* może uzyskać dyplom potwierdzający kwalifikacje w zawodzie technik elektryk po potwierdzeniu kwalifikacji *EE.26 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego.