

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

Elektromechanik

741201

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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

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.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	14
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	21

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 **elektromechanik** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych, z uwzględnieniem elektronarzędzi i sprzętu gospodarstwa domowego.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

W zawodzie **elektromechanik** wyodrębniono jedną kwalifikację.

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	EE.04	<i>Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2017/2018 kształcenie w zawodzie **elektromechanik** 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.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych.

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych.

1.1 Montaż podzespołów i zespołów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych

Umiejętność 2) rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie symboli graficznych;
- rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyglądu;
- rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie rysunków wykonawczych;
- rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie opisów.

Przykładowe zadanie 1.

Na zdjęciu transformatora energetycznego, strzałką oznaczono

- A. chłodnicę wodną.
- B. konserwator oleju.
- C. przełącznik odczepów uzwojenia.
- D. przekaźnik gazowo-przepływowy.

Odpowiedź prawidłowa: B.



Umiejętność 6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne, na przykład:

- rozróżnia materiały przewodzące stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- rozróżnia materiały magnetyczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- rozróżnia materiały izolacyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- rozróżnia materiały stosowane do budowy korpusów, wałów i innych elementów konstrukcyjnych w maszynach i urządzeniach elektrycznych.

Przykładowe zadanie 2.

Który z wymienionych metali jest stosowany do wykonania wycinków komutatora silnika prądu stałego?

- A. Miedź.
- B. Żelazo.
- C. Wolfram.
- D. Aluminium.

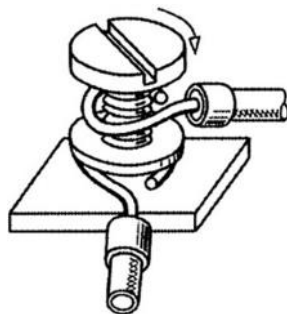
Odpowiedź prawidłowa: **A**.

Umiejętność 14) wykonuje montaż połączeń rozłącznych, na przykład:

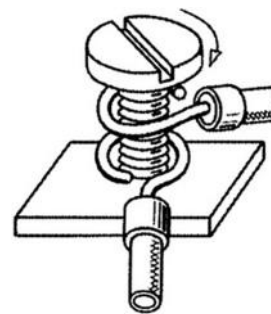
- rozróżnia rodzaje połączeń rozłącznych;
- rozróżnia elementy połączeń rozłącznych;
- rozróżnia narzędzia do wykonania montażu połączeń rozłącznych;
- dobiera narzędzia do wykonania montażu połączeń rozłącznych;
- określa sposób montażu połączeń rozłącznych.

Przykładowe zadanie 3.

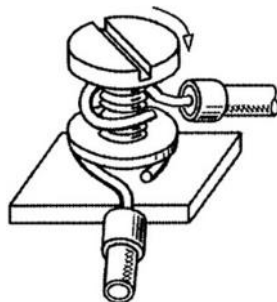
Prawidłowy sposób wykonania montażu mechanicznego przewodów z żyłami jednodrutowymi w zacisku śrubowym przedstawia rysunek



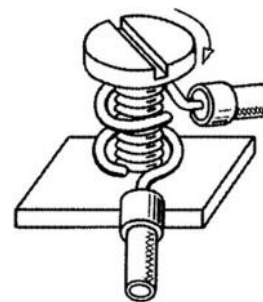
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

1.2. Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych

Umiejętność 6) rozpoznaje obwody główne i pomocnicze maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy, na przykład:

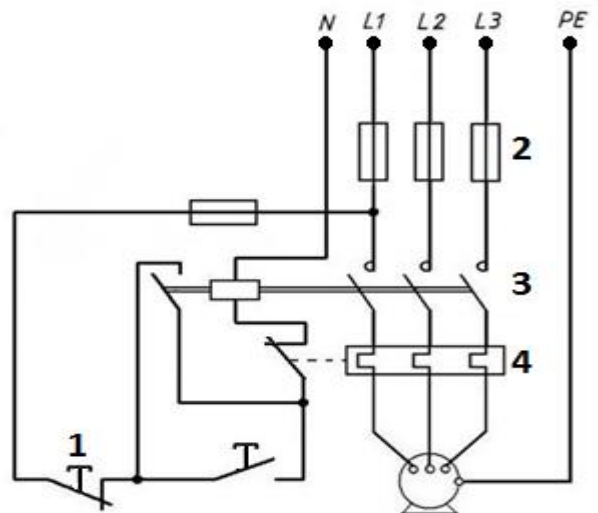
- rozpoznaje obwody główne i pomocnicze silników, prądnic i transformatorów;
- rozpoznaje elementy obwodów maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa funkcje spełniane przez obwody główne i pomocnicze na podstawie schematów ideowych;
- określa sposób działania obwodów głównych i pomocniczych na podstawie schematów ideowych.

Przykładowe zadanie 4.

Na rysunku przedstawiono schemat obwodu zasilania silnika trójfazowego. Którą cyfrą oznaczono przekaźnik termobimetalowy na tym schemacie?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Odpowiedź prawidłowa: D.



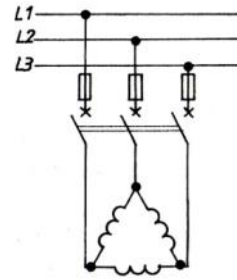
Umiejętność 9) odczytuje schematy maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- rozpoznaje symbole stosowane na schematach maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa typ i układ pracy maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematów;
- określa sposób działania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematów;
- określa funkcje spełniane przez maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie schematów.

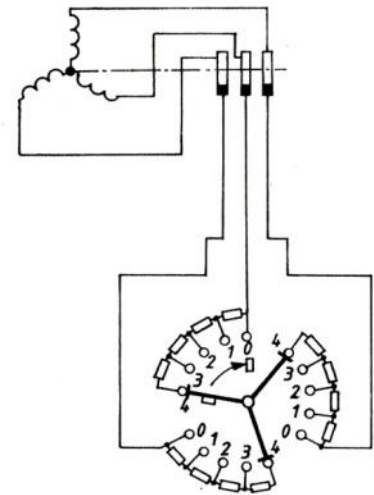
Przykładowe zadanie 5.

Na rysunku przedstawiono schemat połączeń układu zasilania silnika indukcyjnego

- A. klatkowego z regulacją prędkości obrotowej.
- B. klatkowego z rozrusznikiem gwiazda-trójkąt.
- C. pierścieniowego ze zmianą kierunku obrotów.
- D. pierścieniowego z rozrusznikiem rezystancyjnym.



Odpowiedź prawidłowa: **D**.



Umiejętność 12) reguluje parametry aparatów stosowanych w obwodach elektrycznych maszyn i urządzeń, na przykład:

- dobiera wartości nastaw zabezpieczeń elektrycznych stosowanych w obwodach elektrycznych maszyn i urządzeń;
- reguluje nastawy zabezpieczeń stosowanych w obwodach maszyn i urządzeń elektrycznych;
- reguluje parametry przekaźników stosowanych w obwodach maszyn i urządzeń elektrycznych;
- reguluje parametry urządzeń zasilających i sterujących stosowanych w obwodach maszyn i urządzeń elektrycznych;
- reguluje parametry urządzeń łączeniowych, rozruchowych i regulacyjnych stosowanych w obwodach maszyn i urządzeń elektrycznych.

Przykładowe zadanie 6.

Ile powinna wynosić maksymalna nastawa przekaźnika termobimetalowego, spełniającego rolę zabezpieczenia przeciążeniowego silnika trójfazowego o prądzie znamionowym 16,5 A?

- A. 16,5 A
- B. 17,1 A
- C. 18,2 A
- D. 19,8 A

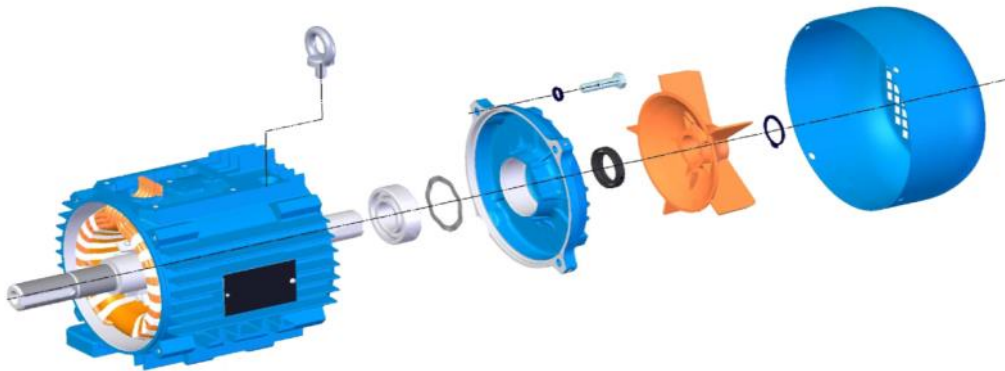
Odpowiedź prawidłowa: C.

1.3. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

Umiejętność 3) określa kolejność czynności podczas montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- określa kolejność czynności przy montażu elementów silników elektrycznych;
- określa kolejność czynności przy demontażu elementów silników elektrycznych;
- określa kolejność czynności przy montażu układów zasilania, sterowania i regulacji silników elektrycznych;
- określa kolejność czynności przy demontażu układów zasilania, sterowania i regulacji silników elektrycznych.

Przykładowe zadanie 7.



Na podstawie rysunku określ, w jakiej kolejności należy zamontować wymienione elementy na wale silnika.

- A. Łożysko, przewietrznik, uszczelniacz, osłona.
- B. Tarcza łożyskowa, przewietrznik, osłona, uszczelniacz.
- C. Łożysko, tarcza łożyskowa, uszczelniacz, przewietrznik.
- D. Tarcza łożyskowa, łożysko, przewietrznik, uszczelniacz.

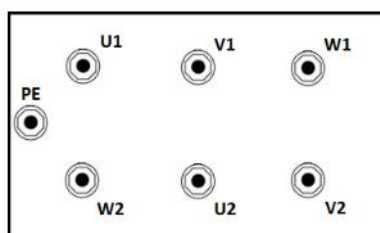
Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 4) wykonuje pomiary parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych, na przykład:

- rozróżnia przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;
- określa przeznaczenie poszczególnych przyrządów pomiarowych;
- stosuje przyrządy pomiarowe zgodnie z ich przeznaczeniem;
- określa metody pomiarowe do wykonania pomiarów parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;
- analizuje i interpretuje wyniki pomiarów parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych.

Przykładowe zadanie 8.

W trójfazowym silniku asynchronicznym klatkowym, którego tabliczkę zaciskową przedstawiono na rysunku, pomiary rezystancji izolacji należy wykonać między zaciskami



- A. U1 i U2, V1 i V2, W1 i W2 oraz między U2, V2, W2 i obudową silnika.
- B. U1 i V1, U1 i W1, V1 i W1 oraz między U1, V1, W1 i obudową silnika.
- C. U1 i V1, U1 i W1, V1 i W1 po uprzednim zwarceniu zacisków U2, V2, W2.
- D. U2 i V2, U2 i W2, V2 i W2 po uprzednim zwarceniu zacisków U1, V1, W1.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

Umiejętność 8) dokonuje wymiany uzwojeń w maszynach elektrycznych, na przykład:

- rozróżnia rodzaje uzwojeń stosowanych w maszynach elektrycznych;
- rozróżnia elementy uzwojenia oraz układu izolacyjnego w maszynach elektrycznych;
- dobiera narzędzia do wymiany uzwojeń w maszynach elektrycznych;
- określa kolejność czynności wykonywanych podczas wymiany uzwojeń w maszynach elektrycznych.

Przykładowe zadanie 9.

W jakiej kolejności należy wykonać czynności podczas zwojenia silnika trójfazowego klatkowego?

- A. Ułożenie izolacji żłobkowej, zaklinowanie żłobków, ułożenie zezwojów w żłobkach, połączenie uzwojeń do zacisków tabliczki zaciskowej, wykonanie połączeń wewnątrz uzwojeń.
- B. Ułożenie zezwojów w żłobkach, ułożenie izolacji żłobkowej, wykonanie połączeń wewnątrz uzwojeń, zaklinowanie żłobków, połączenie uzwojeń do zacisków tabliczki zaciskowej.
- C. Ułożenie izolacji żłobkowej, ułożenie zezwojów w żłobkach, zaklinowanie żłobków, wykonanie połączeń wewnątrz uzwojeń, połączenie uzwojeń do zacisków tabliczki zaciskowej.
- D. Ułożenie zezwojów w żłobkach, zaklinowanie żłobków, połączenie uzwojeń do zacisków tabliczki zaciskowej, wykonanie połączeń wewnątrz uzwojeń, ułożenie izolacji żłobkowej.

Odpowiedź prawidłowa: C.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych.

Wykonaj układ zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego, zapewniający samoczynne wyłączenie silnika po określonym czasie. Silnik zamocuj czterema śrubami na płycie montażowej zgodnie z rysunkiem 1. Łby śrub powinny znajdować się po stronie płyty, a nakrętki powinny być zabezpieczone przed odkręceniem podkładką.

Aparaturę układu zamontuj na szynie TH 35, przykręconej do płyty montażowej, zgodnie z rysunkiem 2. Zmierz rezystancję uzwojeń silnika i rezystancję jego izolacji. Wartość napięcia pomiarowego oraz wyniki pomiarów i ich ocenę zapisz w tabeli pomiarowej.

Obwód główny zasilania silnika trójfazowego wykonaj zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 3 tak, aby jego wirnik obracał się w prawo. Uzwojenia silnika połącz w trójkąt. Zasilanie do układu podłącz przewodem OWY 5x2,5 mm² zakończonym wtyczką trójfazową, a silnik podłącz z układem zasilającym przewodem OWY 4x2,5 mm². Pozostałe połączenia obwodu głównego wykonaj przewodami DY 2,5 mm².

Obwód sterowania połącz przewodami DY 1,5 mm², zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 4. Sprawdź ciągłość przewodu od zacisku PE we wtyczce zasilającej układ do korpusu silnika. Wynik pomiaru i jego ocenę zapisz w tabeli pomiarowej.

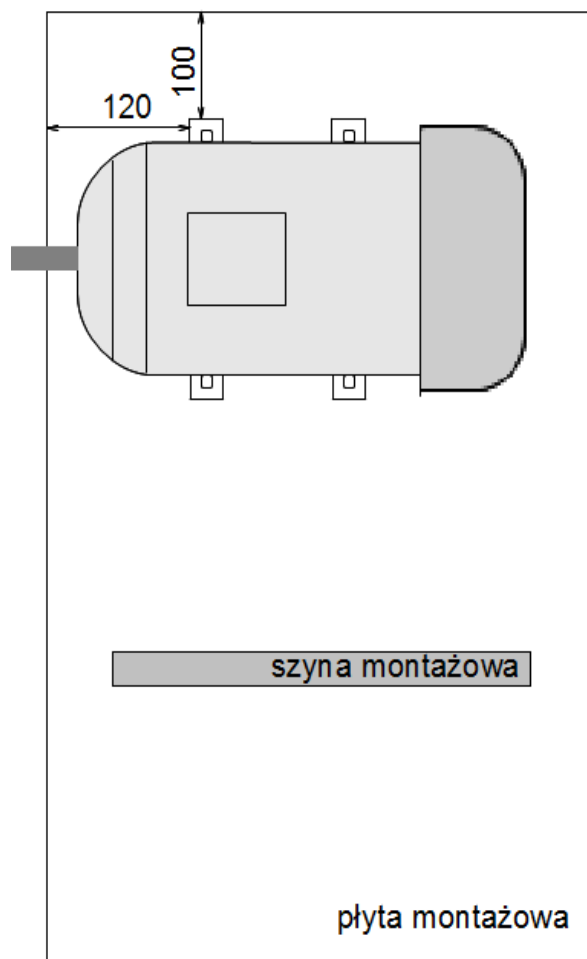
Nastaw wartość prądu zadziałania wyłącznika silnikowego na podstawie danych z tabliczki znamionowej silnika. Ustaw czas zadziałania przekaźnika czasowego na 15 sekund.

Uwaga!

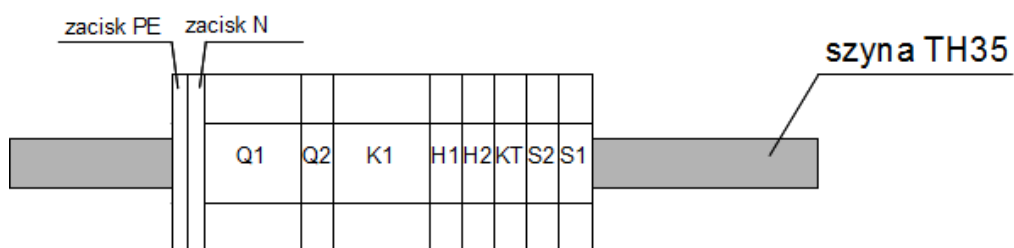
Zgłoś Przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do uruchomienia układu. Napięcie możesz włączyć po uzyskaniu zgody.

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

Zadanie wykonaj na przygotowanym stanowisku pracy, wyposażonym w niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt. Wszystkie prace wykonuj zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

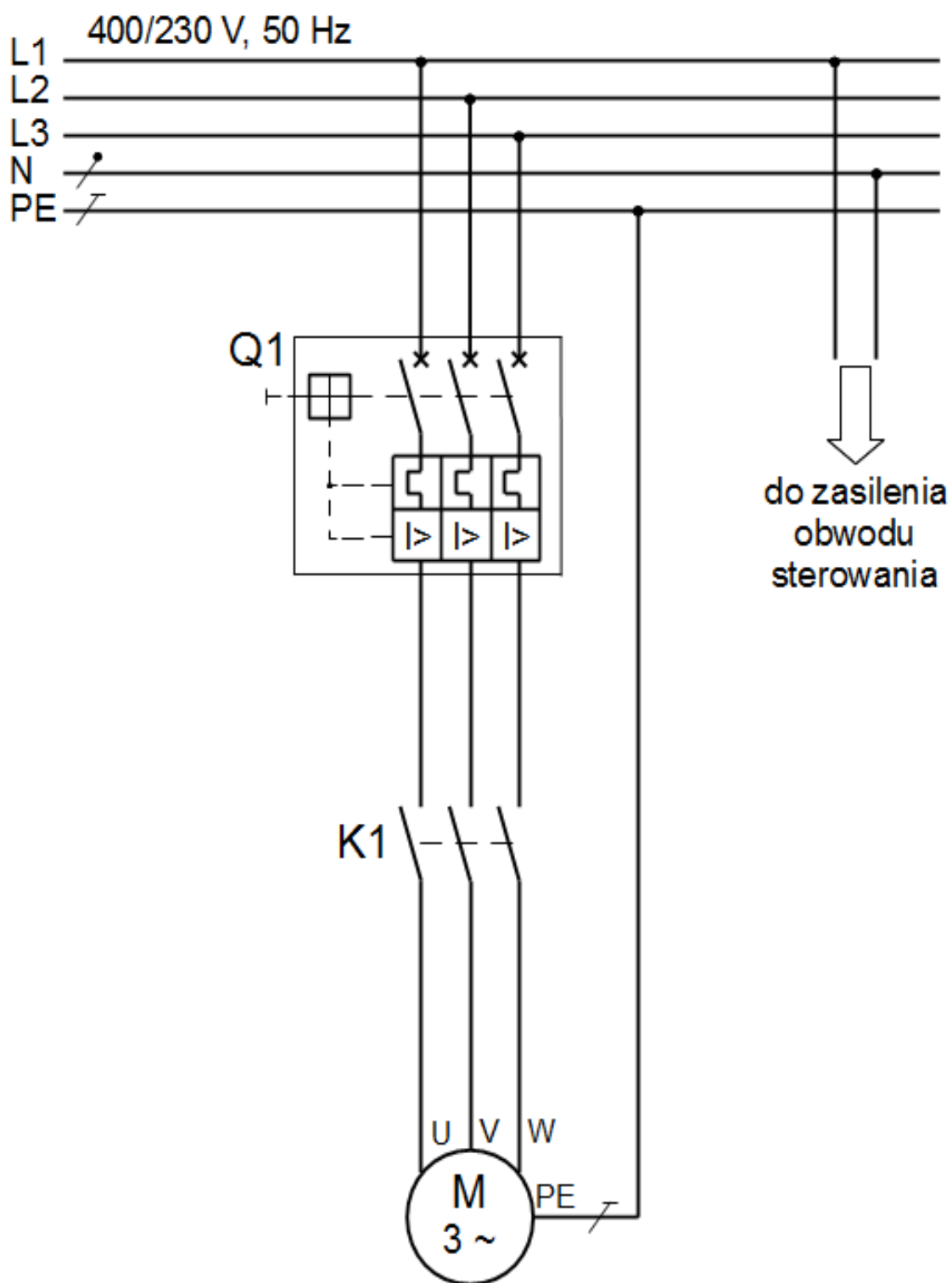


Rysunek 1. Zamocowanie silnika na płycie montażowej

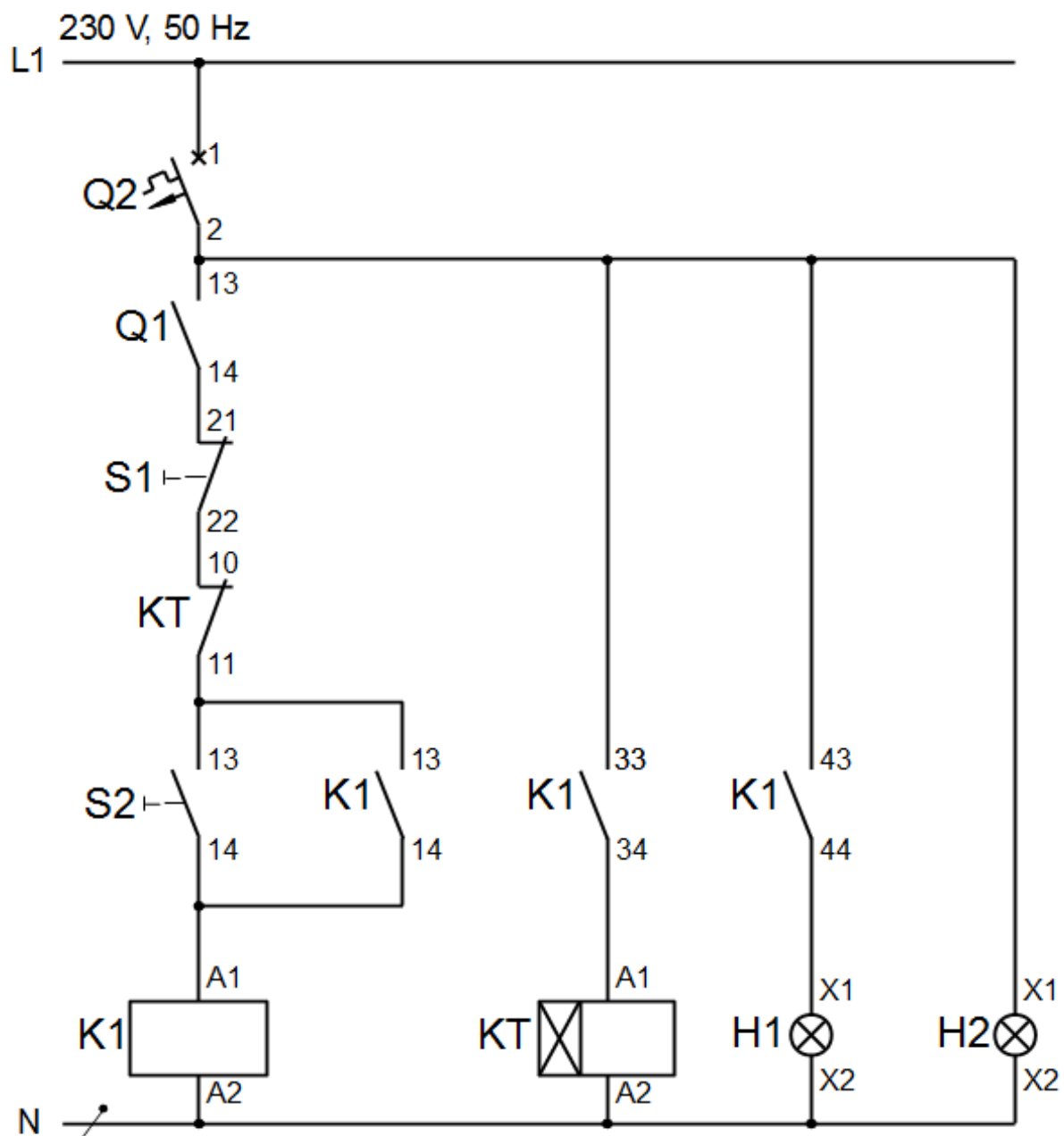


- Q1 – wyłącznik silnikowy
- Q2 – wyłącznik nadprądowy B6
- K1 – stycznik
- H1, H2 – lampki kontrolne
- KT – przekaźnik czasowy
- S1, S2 – przyciski sterujące

Rysunek 2. Rozmieszczenie aparatury obwodu zasilania i sterowania silnika trójfazowego z samoczynnym wyłączeniem silnika po określonym czasie



Rysunek 3. Schemat obwodu głównego silnika trójfazowego



H1 – lampka czerwona, H2 – lampka zielona

Rysunek 4. Schemat obwodu sterowania silnika trójfazowego z samoczynnym wyłączeniem silnika po określonym czasie

Tabela pomiarowa

Wielkość mierzona na odcinku	Wartość	Jednostka miary	Ocena
Rezystancja uzwojeń silnika			
U1 – U2			
V1 – V2			
W1 – W2			
Rezystancja izolacji silnika mierzona przy napięciu pomiarowym			
U – korpus silnika			
V – korpus silnika			
W – korpus silnika			
Ciągłość przewodu PE			
zacisk PE wtyczki – korpus silnika			

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- zamocowany silnik na płycie montażowej oraz rozmieszczenie elementów układu zasilania i sterowania silnika trójfazowego,
- obwód główny układu zasilania silnika trójfazowego,
- obwód sterowania układu silnika trójfazowego z samoczynnym wyłączeniem silnika po określonym czasie,
- *tabela pomiarowa*

oraz

przebieg wykonania układu zasilania i sterowania trójfazowego silnika indukcyjnego.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- stosowanie przepisów bhp w trakcie realizacji zadania;
- jakość montażu mechanicznego;
- poprawność połączeń elektrycznych;
- stosowanie rodzaju i kolorystyki użytych przewodów;
- poprawność nastaw na urządzeniach sterujących i zabezpieczających;
- zgodność działania układu z założeniami;
- kompletność wyników pomiarów;

- zgodność wyników pomiarów ze stanem faktycznym.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Montaż podzespołów i zespołów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych

- 1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 2) rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 4) rozróżnia rodzaje połączeń;
- 9) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 11) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych;
- 14) wykonuje montaż połączeń rozłącznych;
- 16) kontroluje jakość wykonanego montażu.

2. Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych

- 1) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
- 3) odczytuje parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 6) rozpoznaje obwody główne i pomocnicze maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
- 7) rozpoznaje przewody elektryczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 8) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 9) odczytuje schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 10) wykonuje montaż mechaniczny osprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- 11) wykonuje montaż obwodów elektrycznych maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji;
- 12) reguluje parametry aparatów stosowanych w obwodach elektrycznych maszyn i urządzeń;
- 13) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;
- 14) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu.

3. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

- 2) przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 3) określa kolejność czynności podczas montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 4) wykonuje pomiary parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych* mogą dotyczyć:

- montażu i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- wykonywania instalacji elektrycznych oraz połączeń elektrycznych rozłącznych i nierozłącznych wewnątrz urządzeń elektrycznych, kontrolowania stanu połączeń elektrycznych na podstawie schematów elektrycznych i pomiarów rezystancji, napięcia i innych wielkości fizycznych;

- montowania układów zasilania, sterowania, regulacji i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- pomiarów parametrów technicznych maszyn i urządzeń elektrycznych;
- oceniania stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu na podstawie pomiarów;
- diagnozowania, wykrywania i usuwania uszkodzeń oraz konserwowanie sprzętu, maszyn i urządzeń elektrycznych;
- wykonywania regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych, z uwzględnieniem elektronarzędzi i sprzętu gospodarstwa domowego.

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 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 elektromechanik

EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Montaż podzespołów i zespołów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

- 1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 2) rozróżnia części maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 3) sporządza szkice części maszyn, stosując zasady rysunku technicznego;
- 4) rozróżnia rodzaje połączeń;

- 5) charakteryzuje rodzaje połączeń;
- 6) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 7) charakteryzuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 8) rozpoznaje rodzaje korozji oraz dobiera sposoby ochrony przed korozją;
- 9) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 10) określa funkcje maszyn, urządzeń i narzędzi do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 11) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych;
- 12) przygotowuje części maszyn i urządzeń elektrycznych do montażu;
- 13) wykonuje montaż połączeń nierozłącznych;
- 14) wykonuje montaż połączeń rozłącznych;
- 15) wykonuje montaż elementów sprzęgających i bloków łożyskujących;
- 16) kontroluje jakość wykonanego montażu.

2. Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

- 1) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
- 2) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;
- 3) odczytuje parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 4) odczytuje parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 5) identyfikuje materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 6) rozpoznaje obwody główne i pomocnicze maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
- 7) rozpoznaje przewody elektryczne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 8) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
- 9) odczytuje schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 10) wykonuje montaż mechaniczny osprzętu elektrycznego i elektronicznego;
- 11) wykonuje montaż obwodów elektrycznych maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji;
- 12) reguluje parametry aparatów stosowanych w obwodach elektrycznych maszyn i urządzeń;
- 13) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;
- 14) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu.

3. Obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych

Uczeń:

- 1) lokalizuje typowe uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 2) przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 3) określa kolejność czynności podczas montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 4) wykonuje pomiary parametrów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 5) dokonuje oceny stopnia zużycia części maszyn;
- 6) wymienia zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 7) obsługuje urządzenia do wykonywania uzwojeń maszyn elektrycznych;
- 8) dokonuje wymiany uzwojeń w maszynach elektrycznych;
- 9) sprawdza poprawność wykonanej wymiany uzwojeń w maszynach elektrycznych zgodnie z dokumentacją;
- 10) przeprowadza przeglądy oraz konserwację maszyn i urządzeń elektrycznych;
- 11) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po przeglądach i konserwacji.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) pracownię obróbki ręcznej i montażu mechanicznego, wyposażoną w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wyposażone w: stoły ślusarskie z imadłami i kompletem narzędzi, takich jak: narzędzia pomiarowe, narzędzia traserskie, nożyce ręczne do blachy, zestaw młotków, zestaw pilników ślusarskich, piłka ręczna do metalu, zestaw narzynek i gwintowników do gwintowania ręcznego, środki ochrony indywidualnej, stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w stoły montażowe z kompletem narzędzi, takich jak: zestaw wkrętałów ślusarskich, zestawy kluczy, zestaw szczypiec; ponadto pracownia powinna być wyposażona w: elektronarzędzia (wiertarkę ręczną, wiertarko-wkrętarke, pilarkę ręczną/stołową, wyrzynarkę, szlifierkę kątową), młotki gumowe i nabijaki do łożysk, zestaw szczypiec do montażu pierścieni osadczych sprężystych, zestaw ściągaczy do łożysk, kowadło, stół traserski, lutownice transformatorowe i oporowe (stacje lutownicze), stanowiska powinny być wyposażone w środki ochrony indywidualnej, zaopatrzone we właściwy system wentylacji, nożyce dźwigniowe ręczne do cięcia blach, praskę hydrauliczną, szlifierko-ostrzarkę, wiertarkę stołową z kompletem wiertel krętych do metalu, sprężarkę z osprzętem do czyszczenia sprężonym powietrzem i malowania natryskowego, narzędzia do nanoszenia powłok ochronnych (szczotki druciane, pędzle), zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych suwmiarkowych, mikrometrycznych i czujników, kątomierzy i poziomicy;
- 2) pracownię elektrotechniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, zestawy zawierające elementy elektryczne do wykonywania ćwiczeń; ponadto pracownia powinna być wyposażona w: oscyloskop i stanowisko komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych;
- 3) pracownię montażu i obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażoną w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w komplet narzędzi, takich jak: zestawy kluczy, zestawy wkrętałów elektrotechnicznych i ślusarskich, zestaw szczypiec elektrotechnicznych, narzędzia do przygotowania przewodów, miernik uniwersalny oraz zestawy zawierające elementy do wykonywania ćwiczeń z zakresu montażu obwodów elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych, zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu mechanicznego maszyn i urządzeń elektrycznych oraz demontażu i montażu ich osprzętu elektrycznego; ponadto pracownia powinna być wyposażona w: autotransformatory, zasilacze stabilizowane; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, maszyny i urządzenia elektryczne, sprzęt AGD, elektronarzędzia i elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych do wykonywania ćwiczeń praktycznych; stanowisko do przewijania, impregnacji, wygrzewania i montażu uzwojeń; przewody i aparaty stosowane w obwodach zasilania, sterowania i sygnalizacji maszyn i urządzeń elektrycznych; stanowisko komputerowe umożliwiające korzystanie ze źródeł informacji technicznej i handlowej;

Każda pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone

do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. 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	350 godz.
<i>EE.04 Montaż i obsługa maszyn i urządzeń elektrycznych</i>	750 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.