

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

***Technik automatyk
311909***

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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



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.17 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	11
Kwalifikacja EE.18 Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej	16
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	16
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	23
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	30

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 **technik automatyk** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) montażu urządzeń i instalacji automatyki;
- 2) uruchamiania urządzeń i instalacji automatyki;
- 3) obsługi urządzeń i instalacji automatyki;
- 4) przeglądów technicznych i konserwacji urządzeń i instalacji automatyki;
- 5) diagnostyki i remontu urządzeń i instalacji automatyki.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

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

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	EE.17	<i>Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej</i>
K2	EE.18	<i>Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

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

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w zawodzie **technik automatyk** w 5-letnim technikum – od roku szkolnego 2019/2020. Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji *EE.17 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej* oraz *EE.18 Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.17

Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej

1.1. Montaż urządzeń i instalacji automatyki

Umiejętność 1) rozpoznaje urządzenia na podstawie wyglądu, oznaczeń oraz określa ich funkcje i zastosowanie, na przykład:

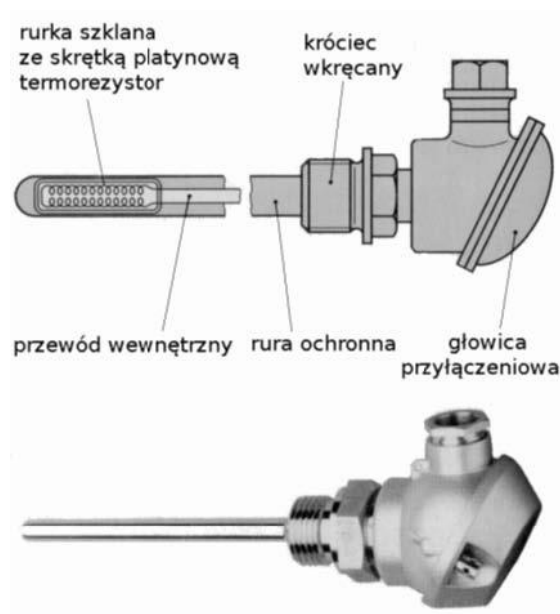
- rozpoznaje na podstawie wyglądu i określa zastosowanie czujnika temperatury.

Przykładowe zadanie 1.

Przedstawiony na rysunku czujnik jest przeznaczony do pomiaru

- A. temperatury.
- B. naprężeń.
- C. objętości.
- D. ciśnienia.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**



Umiejętność 2) identyfikuje urządzenia na podstawie schematu i określa ich funkcje, na przykład:

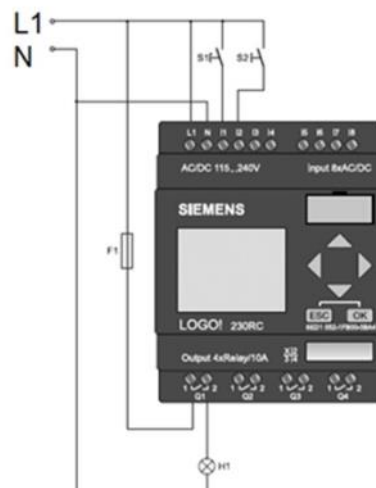
- rozpoznaje sterownik PLC na podstawie schematu;

Przykładowe zadanie 2.

Urządzenie przedstawione na schemacie to

- A. sterownik PLC.
- B. panel operatorski.
- C. komputer przemysłowy.
- D. analizator stanów logicznych.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**



Umiejętność 6) dobiera kable i przewody elektryczne do wykonania instalacji, na przykład:

- dobiera przewody elektryczne ze względu na rodzaj powłoki;
- dobiera typ przewodu termoelektrycznego.

Przykładowe zadanie 3.

Na podstawie opisu wybierz oznaczenie literowe przewodu.

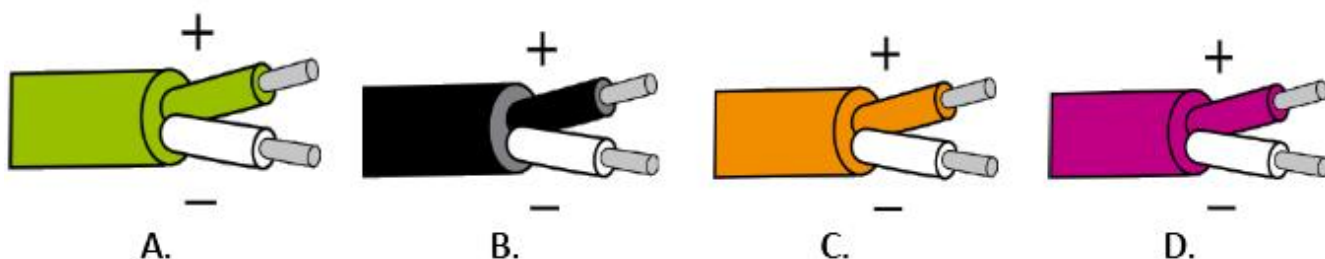
- A. YDYp 3x1,5 mm² 450/750 V
- B. YDYżo 3x1,5 mm² 450/750 V
- C. HDYżo 3x1,5 mm² 450/750 V
- D. GsDYżo 3x1,5 mm² 450/750 V

3 żyły miedziane, płaski, materiał powłoki zewnętrznej oraz izolacji jest wykonany z polwinitu (PVC).

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Przykładowe zadanie 4.

Dobierz przewód termoelektryczny do czujnika typu J zgodnie z normą IEC 584-3.



Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Przykładowe zadanie 5.

Skrótem PEN oznacza się przewód

- A. ochronno-neutralny.
- B. neutralno-zerowy.
- C. zerowy.
- D. liniowy.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 8) rozpoznaje przyłącza procesowe i montuje urządzenia zgodnie z dokumentacją, na przykład:

- rozpoznaje złącze DE-9;

Przykładowe zadanie 6.

Które złącze jest przedstawione na rysunku?

- A. DA-9
- B. DE-9
- C. DA-15
- D. DE-15

Odpowiedź prawidłowa: **B.**



1.2. Uruchamianie i obsługa urządzeń automatyki

Umiejętność 1) określa wpływ mediów procesowych na pracę urządzeń, na przykład:

- określa prędkość wysuwu tłoka siłownika w zależności od natężenia przepływu czynnika roboczego.

Przykładowe zadanie 7.

Z jaką prędkością wysuwa się tłok siłownika hydraulicznego o powierzchni czynnej $A = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ jeżeli natężenie przepływu wynosi $Q = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$?

- A. 0,3 m/s
- B. 0,5 m/s
- C. 3 m/s
- D. 5 m/s

Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 2) programuje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller), na przykład:

- dobiera bloki funkcjonalne w programie sterowniczym;
- analizuje programy dla sterowników PLC w języku drabinkowym;
- rozpoznaje języki programowania dla sterowników PLC.

Przykładowe zadanie 8.

W celu zliczania pojazdów znajdujących się na parkingu, w programie sterowniczym powinien być użyty blok funkcjonalny

- A. multipleksera analogowego.
- B. regulatora PID.
- C. timera TON.
- D. licznika.

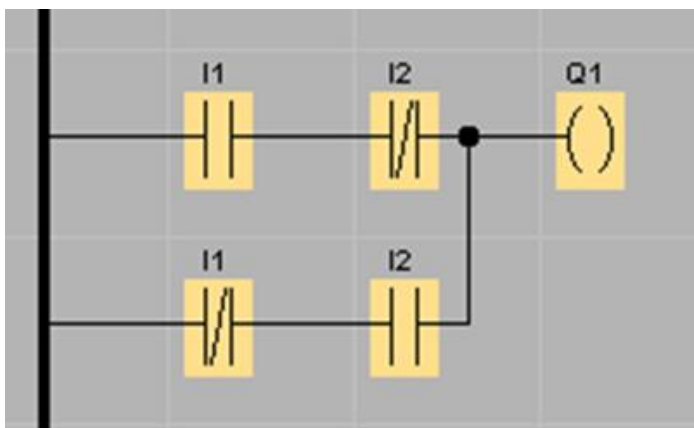
Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Przykładowe zadanie 9.

Program sterowniczy przedstawiony na rysunku realizuje logiczną funkcję

- A. or.
- B. not.
- C. xor.
- D. and.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**



Przykładowe zadanie 10.

Który z wymienionych języków programowania sterowników PLC jest językiem tekstowym?

- A. Instruction List (IL).
- B. Ladder Diagram (LD).
- C. Function Block Diagram (FBD).
- D. Sequential Function Chart (SFC).

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

Umiejętność 3) konfiguruje parametry urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej, na przykład:

- rozpoznaje parametry licznika rewersyjnego;
- określa częstotliwość generatora impulsów;

Przykładowe zadanie 11.

Parametr licznika góra/dół decydujący, od jakiej wartości licznik rozpoczyna zliczanie to wartość

- A. progowa wyłączenia.
- B. progowa włączenia.
- C. kierunku zliczania.
- D. początkowa.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Przykładowe zadanie 12.

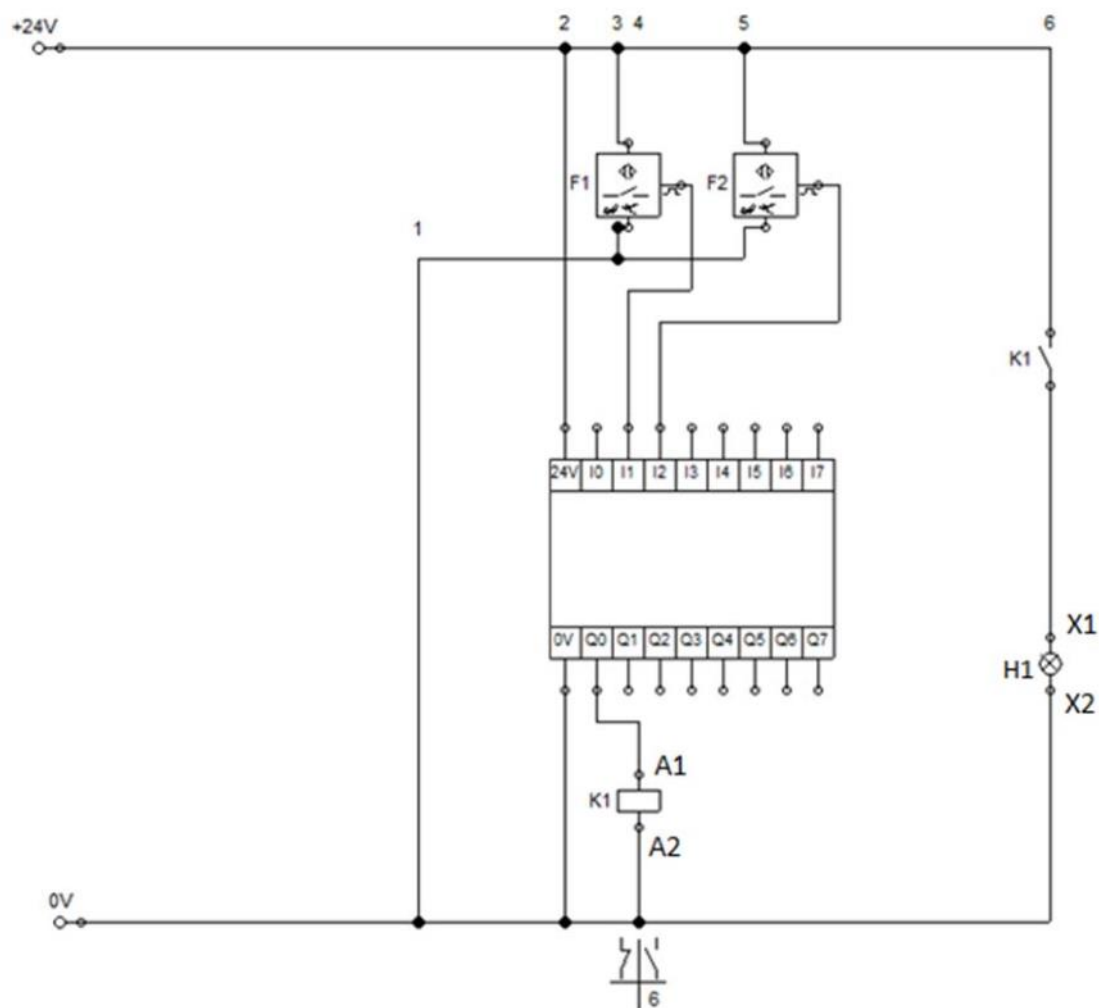
Określ wartości parametrów asynchronicznego generatora impulsów, które należy ustawić, aby uzyskać sygnał o częstotliwości 0,5 Hz.

- A. Szerokość impulsu 0,5 s, odległość między impulsami 0,5 s.
- B. Szerokość impulsu 1 s, odległość między impulsami 1 s.
- C. Szerokość impulsu 2 s, odległość między impulsami 2 s.
- D. szerokość impulsu 2 s, odległość między impulsami 1 s.

Odpowiedź prawidłowa: **B**.

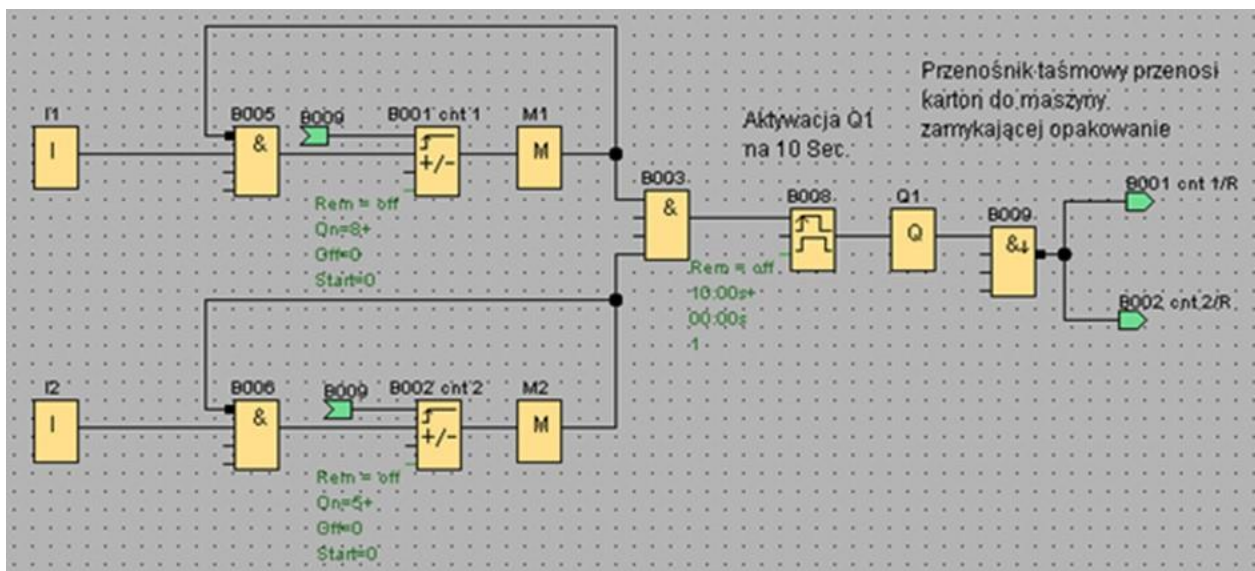
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.17 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej.

Na stanowisku egzaminacyjnym znajduje się sterownik z programowalną pamięcią PLC, czujniki, stycznik K1, lampkę kontrolną LED oraz komputer z zainstalowanym oprogramowaniem do programowania sterownika. Do wejść cyfrowych sterownika podłącz dwa czujniki optyczne F1 i F2, a do wyjścia cyfrowego należy podłączyć cewkę stycznika. Prace montażowe wykonaj zgodnie ze schematem na rys. 1.



Rys. 1. Schemat elektryczny układu sterowania linią technologiczną pakowania herbaty

Na rys. 2 znajduje się zrzut ekranu programu sterowniczego, który znajduje się na pulpicie komputera w pliku *Program_E_32* sterującego linią technologiczną pakowania herbaty. W wyniku działania tego programu do kartonu jest pakowane po 8 paczek herbaty zielonej i 5 paczek herbaty czarnej. Po wypełnieniu kartonu paczkami, następuje transport do maszyny zamykającej opakowanie. Karton jest dostarczany do maszyny pakującej. Czujniki optyczne wykrywające kolor herbaty są podłączone do dwóch wejść cyfrowych I1 i I2. Każdy produkt wpadający do kartonu jest zliczany, a ich kolejność w kartonie jest przypadkowa.



Rysunek 2. Program sterujący linią technologiczną pakowania herbaty

Po umieszczeniu w kartonie po 8 paczek herbaty zielonej i 5 paczek herbaty czarnej aktywowany jest na 10 sekund przenośnik taśmowy zasilany poprzez stycznik K1. Przenośnik transportuje karton do urządzenia zamykającego opakowanie, oraz dostarcza kolejny pusty. Czynności powtarzane są cyklicznie.

Po wykonaniu zadania nie wyłączaj komputera i sterownika PLC, zaprogramowany sterownik pozostaw do oceny.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- zmontowany układ sterowania linią technologiczną pakowania herbaty;
- wyniki pomiarów rezystancji wybranych połączeń;
- zmodyfikowany program sterowniczy;
- spis zadanych parametrów układu sterowania linią technologiczną pakowania herbaty;
- lista przyporządkowania

oraz

przebieg montażu układu sterowania linią technologiczną pakowania herbaty.

Tabela 1. Pomiary rezystancji wybranych połączeń

Rodzaj miernika Model miernika Zakres pomiarowy				
Lp.	Odcinek pomiaru	Wartość rezystancji	Jednostka miary	Ocena ciągłości połączeń (wpisz „ciągły” lub „przerwa”)
1.	listwa +24 V / zacisk 24 V PLC			
2.	listwa 0 V / zacisk 0 V PLC			
3.	listwa 0 V / K1:A2			
4.	listwa 0 V / H1:X2			
5.	K1:A1 / Q0 PLC			

Tabela 2. Spis zadanych parametrów

Lp.	Nazwa parametru	Wartość parametru	Jednostka miary	Blok funkcjonalny w którym jest ustawiony parametr

Tabela 3. Lista przyporządkowania

Model sterownika PLC			
Liczba wejść cyfrowych			
Liczba wyjść cyfrowych			
L.p.	Operand absolutny	Operand symboliczny	Opis

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- zgodność połączeń elektrycznych ze schematem,
- zgodność wykonanych pomiarów ze stanem faktycznym,
- zgodność nastawionych parametrów z treścią poleceń,
- zgodność listy przyporządkowania z treścią poleceń,
- dobór narzędzi do montażu układu sterowania linią technologiczną pakowania herbaty,
- wykonywanie czynności montażowych przy wyłączonym napięciu.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Montaż urządzeń i instalacji automatyki

- 1) rozpoznaje urządzenia na podstawie wyglądu, oznaczeń oraz określa ich funkcje i zastosowanie,
- 2) identyfikuje urządzenia na podstawie schematu i określa ich funkcje,
- 3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń,
- 6) dobiera kable i przewody elektryczne do wykonania instalacji,
- 7) wykonuje połączenia elektryczne zamontowanych urządzeń,
- 10) diagnozuje stan techniczny kabli i przewodów instalacji,
- 11) wykonuje dokumentację powykonawczą.

2. Uruchamianie i obsługa urządzeń automatyki

- 2) programuje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller),
- 3) konfiguruje parametry urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej,
- 5) dobiera przyrządy do wykonywania pomiarów sprawdzających w układach automatyki,
- 7) ocenia zgodność uzyskanych pomiarów z dokumentacją techniczną,
- 8) ocenia poprawność pracy instalacji automatyki oraz wprowadza korekty,
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację.

Inne zadania.....

Kwalifikacja K2

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.18 *Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej*

1.1. Przeglądy i konserwacja instalacji automatyki

Umiejętność 1) określa zakres czynności obejmujących okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji, na przykład:

- określa zakres obowiązków obejmujących okresowe przeglądy instalacji;
- określa zakres czynności obejmujących konserwację instalacji.

Przykładowe zadanie 1.

Do obowiązków automatyka w zakresie utrzymania stanu technicznego instalacji elektrycznych, **nie należy**

- A. uczestnictwo w kontroli okresowej, przy badaniu instalacji elektrycznych w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
- B. sporządzanie planów kontroli okresowych, planów napraw i wymian, zamierzeń remontowych oraz zapewnienie pełnej realizacji tych planów.
- C. systematyczna kontrola jakości prac eksploatacyjnych (robót konserwacyjnych).
- D. składanie comiesięcznych raportów dotyczących zużycia energii elektrycznej.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Przykładowe zadanie 2.

Jak często powinny być wykonywane kontrole w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych i piorunochronnych polegające na sprawdzaniu stanu technicznego sprawności instalacji elektrycznych i piorunochronnych narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działania czynników?

- A. Co najmniej raz na 3 lata.
- B. Co najmniej raz na 5 lat.
- C. Co najmniej raz w roku.
- D. Co 18 miesięcy.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 3) wykonuje pomiary parametrów instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi przepisami, na przykład:

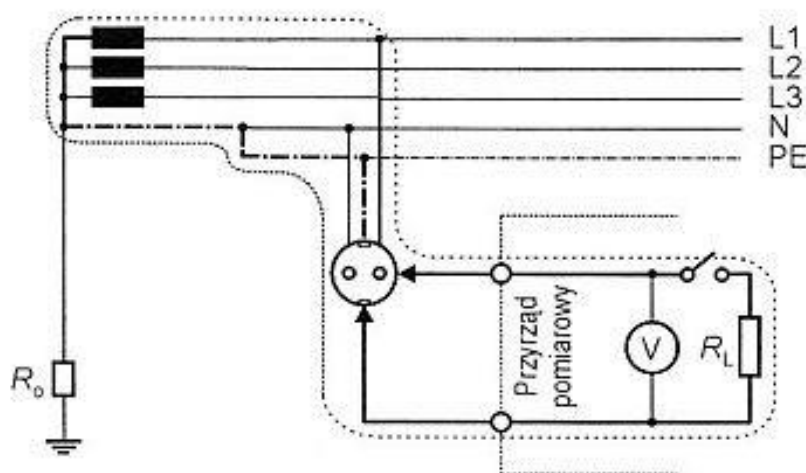
- wykonuje pomiary pętli zwarciowej zgodnie z dokumentacją;

Przykładowe zadanie 3.

Schemat przedstawiony na rysunku służy do pomiaru

- pętli zwarciowej.
- rezystancji izolacji.
- ciągłości przewodów.
- rezystancji uziemienia.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.



Umiejętność 4) przeprowadza testy urządzeń i instalacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej, na przykład:

- przeprowadza testy wyłącznika różnicowoprądowego.

Przykładowe zadanie 4.



Przycisk test urządzenia przedstawionego na zdjęciu umożliwia sprawdzenie

- czy wyłącznik jest sprawny – próbę powinno wykonywać się przynajmniej raz w roku.
- czasu zwłoki wyłącznika – próbę powinno wykonywać się przynajmniej raz w miesiącu.
- czy wyłącznik jest sprawny – próbę powinno wykonywać się przynajmniej raz w miesiącu.
- czy wyłącznik jest czterobiegunowy – próbę powinno wykonywać się przynajmniej raz w roku.

Odpowiedź prawidłowa: **C**.

Umiejętność 5) odczytuje i analizuje informacje diagnostyczne, na przykład:

- odczytuje wartość napięcia pomiarowego i rezystancji izolacji;
- analizuje informacje diagnostyczne.

Przykładowe zadanie 5.

Na podstawie tabeli określ minimalne wartości rezystancji izolacji i wymagane napięcia pomiarowe dla obwodów z bezpiecznym bardzo niskim napięciem nominalnym.

Napięcie nominalne obwodu	Napięcie pomiarowe w V	Wymagana rezystancja izolacji w $M\Omega$
SELV i PELV	250	$\geq 0,5$
do 500 V włącznie, w tym FELV	500	$\geq 1,0$
powyżej 500 V	1000	$\geq 1,0$

- A. 2 $M\Omega$ i 1 kV
- B. 1 $M\Omega$ i 0,5 kV
- C. 1 $M\Omega$ i 0,25 kV
- D. 0,5 $M\Omega$ i 0,25 kV

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

Umiejętność 7) wprowadza korekty w ustawieniach urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej, wykonanych pomiarów i obserwacji, na przykład:

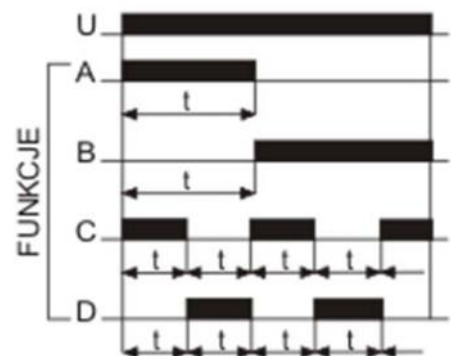
- wprowadza korekty ustawień funkcji pracy przełącznika czasowego zgodnie z dokumentacją;
- dobiera nastawy separatora sygnałów.

Przykładowe zadanie 6.

W której pozycji należy ustawić pokrętkę wyboru funkcji pracy (FUNC) przełącznika czasowego, aby realizował funkcję opóźnionego załączenia?

- A. W pozycji A.
- B. W pozycji B.
- C. W pozycji C.
- D. W pozycji D.

Odpowiedź prawidłowa: **B.**



Przykładowe zadanie 7.

Które nastawy przetwornika sygnałów należy wybrać dla toru pomiarowego czujnika 0 - 100°C/0 - 20 mA i wejścia sterownika 4 - 20 mA?

INPUT SW1	OUTPUT SW2
01001000 0 – 10 V	1001 0 – 10 V
01001001 0 – 20 mA	0000 0 – 20 mA
01011010 4 – 20 mA	0110 4 – 20 mA
10010010 4 - 20 (ZW)	
10001100 0 – 5 mA	

- A. INPUT SW1 01011010, OUTPUT SW2 1001
- B. INPUT SW1 10001100, OUTPUT SW2 0000
- C. INPUT SW1 01001001, OUTPUT SW2 0110
- D. INPUT SW1 01011010, OUTPUT SW2 0000

Odpowiedź prawidłowa: C.

1.2. Diagnostyka i naprawa instalacji automatyki

Umiejętność 2) dobiera metody i przyrządy do pomiaru standardowych sygnałów sterujących w instalacjach, na przykład:

- dobiera zakres pomiarowy multimetru do pomiaru napięcia zmiennego;
- dobiera miernik do pomiaru sygnału na wyjściu zbliżeniowego czujnika indukcyjnego.

Przykładowe zadanie 8.

Który pomiar można wykonać na wybranym zakresie miernika przedstawionego na rysunku?

- A. Rezystancji.
- B. Napięcia stałego.
- C. Napięcia zmiennego.
- D. Natężenia prądu stałego i zmiennego.

Odpowiedź prawidłowa: C.



Przykładowe zadanie 9.

Do pomiaru sygnału na wyjściu zbliżeniowego czujnika indukcyjnego należy użyć

- A. częstotściomierza.
- B. woltomierza.
- C. watomierza.
- D. omomierza.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.

Umiejętność 4) ocenia stan techniczny urządzeń i instalacji na podstawie wykonanych pomiarów i wytycznych zawartych w dokumentacji technicznej, na przykład:

- ocenia stan elementów instalacji na podstawie pomiarów.

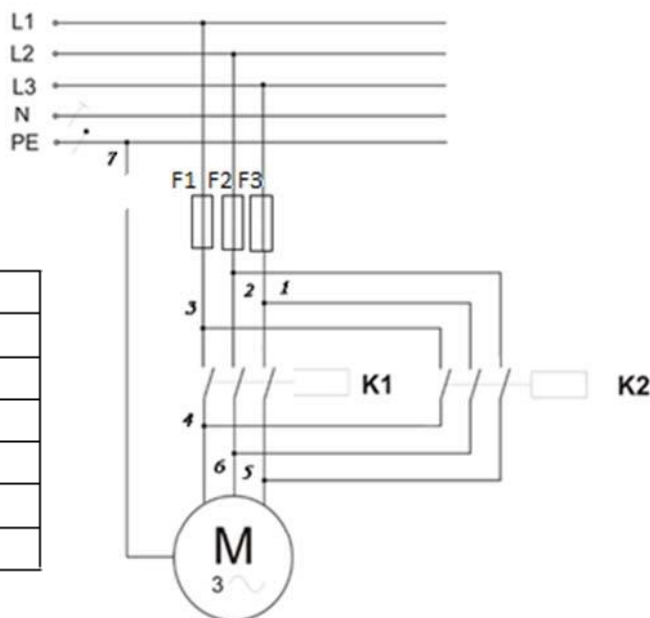
Przykładowe zadanie 10.

W tabeli przedstawiono wyniki pomiarów rezystancji pomiędzy wybranymi punktami układu sterowania silnikiem indukcyjnym. Określ który element jest uszkodzony.

- A. Stycznik S1.
- B. Stycznik S2.
- C. Bezpiecznik F1.
- D. Bezpiecznik F2.

Odpowiedź prawidłowa: **D**.

Punkt pomiaru	Rezystancja [Ω]
L1/3	0
L2/2	∞
L3/1	0
3/4	∞
2/6	∞
1/5	∞



Umiejętność 7) dobiera narzędzia do wykonania napraw instalacji, na przykład:

- dobiera narzędzia do zdejmowania izolacji z przewodów elektrycznych.

Przykładowe zadanie 11.

Na którym rysunku przedstawiono narzędzie służące do zdejmowania izolacji z przewodów elektrycznych?



A.



B.



C.



D.

Umiejętność 8) dobiera podzespoły do napraw instalacji, na przykład:

- dobiera wyłącznik nadmiarowoprądowy do naprawy instalacji.

Przykładowe zadanie 12.

Na którym rysunku przedstawiono wyłącznik nadmiarowoprądowy B16?



A.

B.

C.

D.

Umiejętność 10) sprawdza poprawność działania instalacji, na przykład:

- sprawdza poprawność zastosowanych zabezpieczeń w instalacji.

Przykładowe zadanie 13.

Wyłącznik różnicowoprądowy to element instalacji elektrycznej

- A. którego zadaniem jest przerywanie ciągłości obwodu, gdy prąd płynący w tym obwodzie przekroczy wartość bezpieczną dla tego obwodu.
- B. służący do ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przy dotyku pośrednim i bezpośrednim.
- C. służący do zmiany kierunku wirowania silnika elektrycznego.
- D. służący do pomiaru energii elektrycznej.

Odpowiedź prawidłowa: B.

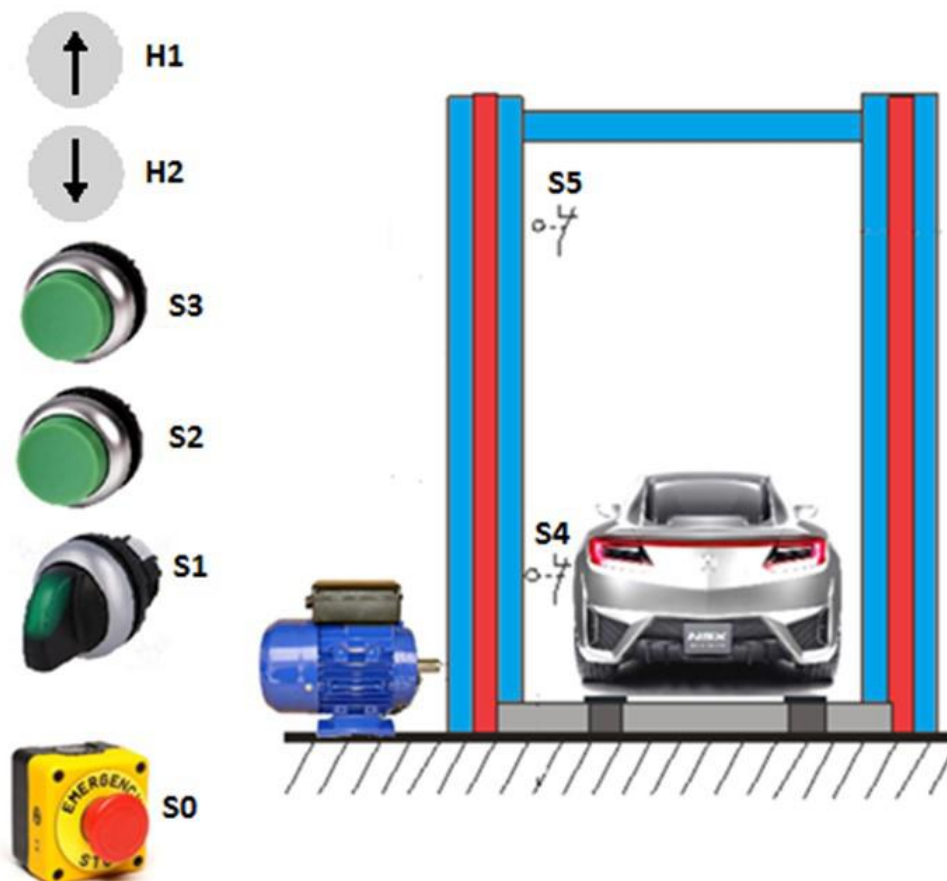
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.18 Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej.

Częścią automatycznej linii produkcyjnej samochodów osobowych jest podnośnik przedstawiony na rys. 1. sterowany przez sterownik PLC.

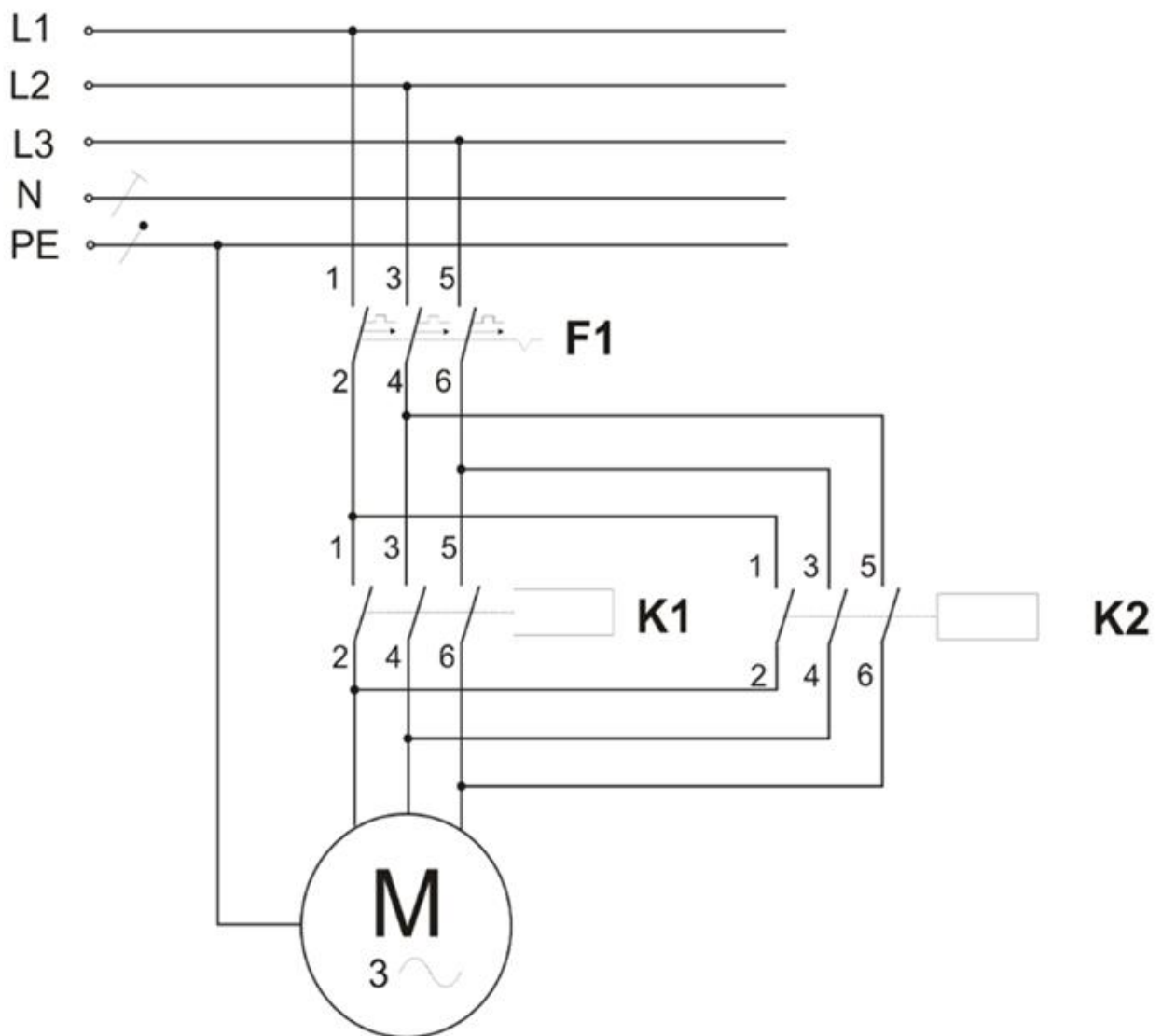
Podnośnik włączany jest przełącznikiem S1. Napęd podnośnika stanowi silnik trójfazowy zasilany poprzez dwa styczniki K1 i K2. Obwód główny zasilania silnika został przedstawiony na rys. 2. Elementy sterujące, cewki oraz lampki sygnalizacyjne powinny być podłączone do sterownika zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 3.

Jeśli przycisk S2 (w dół) jest wciśnięty zostaje załączony stycznik K1, co powoduje ruch w dół i świecenie lampki H2, aż do osiągnięcia pozycji sygnalizowanego przez wyłącznik krańcowy S4. Jeżeli przycisk S3 (w górę) jest wciśnięty, zostaje załączony stycznik K2, co powoduje ruch w górę i świecenie lampki H1, aż do osiągnięcia pozycji sygnalizowanej przez wyłącznik krańcowy S5. Po puszczeniu przycisku S2 lub S3 można zatrzymać podnośnik w dowolnej pozycji pośredniej. Jednoczesne naciśnięcie przycisków S2 i S3 powoduje natychmiastowe zatrzymanie podnośnika.

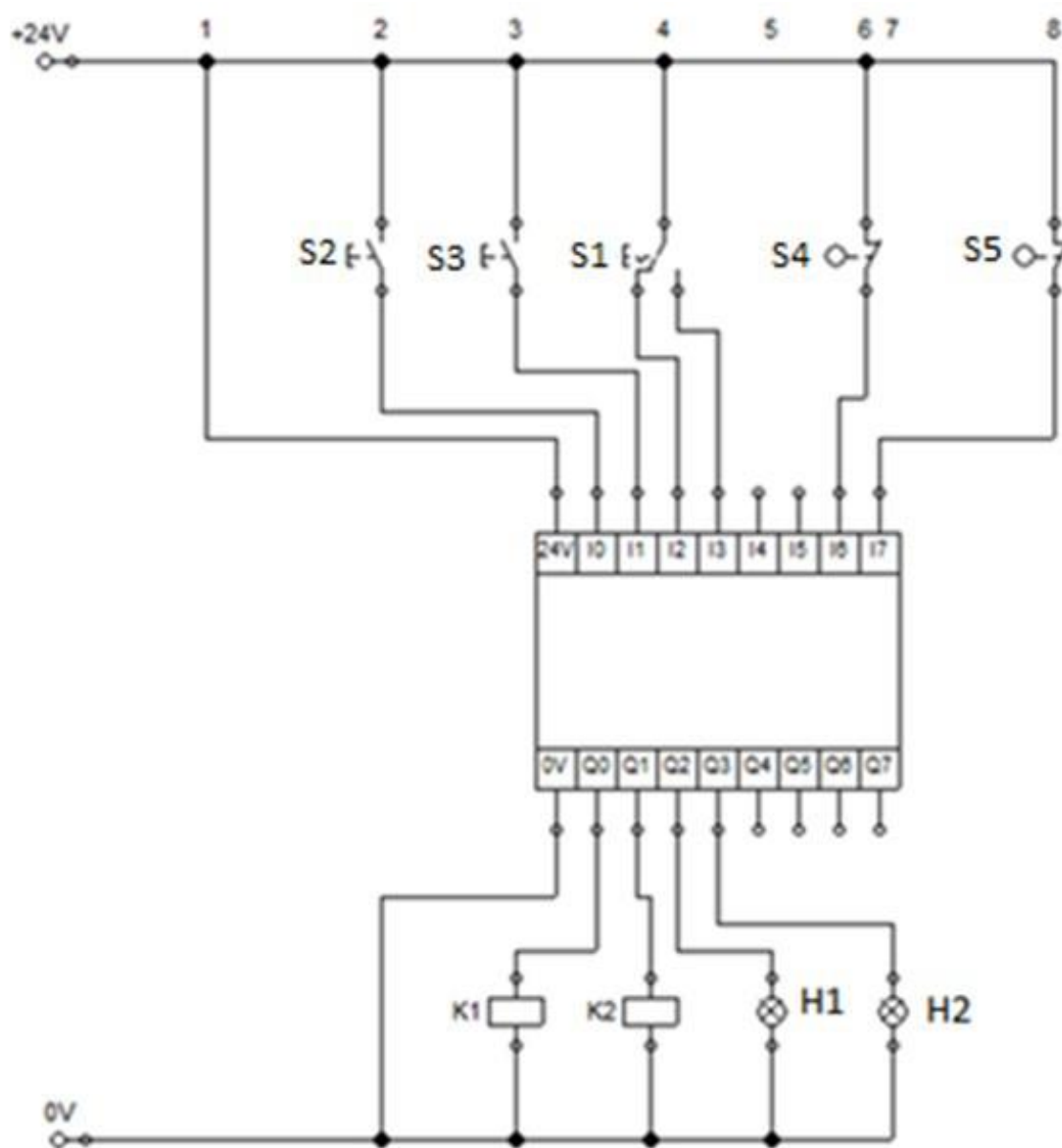
Układ został wyposażony w wyłącznik awaryjny S0, bistabilny o stykach NC, którego naciśnięcie w dowolnym momencie wyłącza układ, a ponowne uruchomienie jest możliwe po zwolnieniu S0.



Rysunek 1. Podzespoły podnośnika



Rysunek 2. Obwód główny zasilania silnika podnośnika



Rysunek 3. Schemat układu sterowania podnośnika

Po przeglądzie technicznym stwierdzono, że podnośnik jest niesprawny. Lampki sygnalizujące pracę góra/dół nie zapalają się oraz podnośnik nie reaguje na przyciski S2 i S3. Ponadto stwierdzono, że wyłącznik awaryjny S0 w ogóle nie jest podłączony do sterownika.

Na podstawie wyników pomiarów w układzie sterowania przed naprawą, oceń ciągłość połączeń, sprawność cewek oraz pomiary napięć na wejściach sterownika, następnie wypełnij tabelę 2. Narysuj schemat do pomiaru napięcia na wejściu I6 sterownika oraz poprawiony schemat układu sterowania.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- ocena wyników pomiarów w uszkodzonym układzie sterowania podnośnika;
- wykaz prawdopodobnych usterek w układzie elektrycznym podnośnika;
- schemat do pomiaru napięcia na wskazanym wejściu sterownika (I6);
- schemat układu sterowania podnośnika po naprawie;

Tabela 1. Wyniki pomiarów w uszkodzonym układzie sterowania podnośnika

Rezystancja przewodów		
Odcinek pomiaru	Rezystancja [Ω]	Ocena ciągłości połączeń (wpisz „ciągły” lub „przerwa”)
+24 V/S2:3	∞	
S3/I6	∞	
Q0/K1	0,1	
Q3/H2	∞	
Rezystancja cewek styczników		
Symbol cewki	Rezystancja [k Ω]	Ocena sprawności elementu (wpisz „sprawna” lub „niesprawna”)
K1	0,5	
K2	∞	
Napięcie na wejściach sterownika		
Symbol wejścia	Napięcie [V]	Ocena pomiaru (wpisz „prawidłowy” lub „nieprawidłowy”)
I0 (po wciśnięciu S2)	0	
I1 (po wciśnięciu S3)	24	
I2 (po wciśnięciu S1)	0	
I6 (po wciśnięciu S4)	24	
I7 (po wciśnięciu S5)	0	

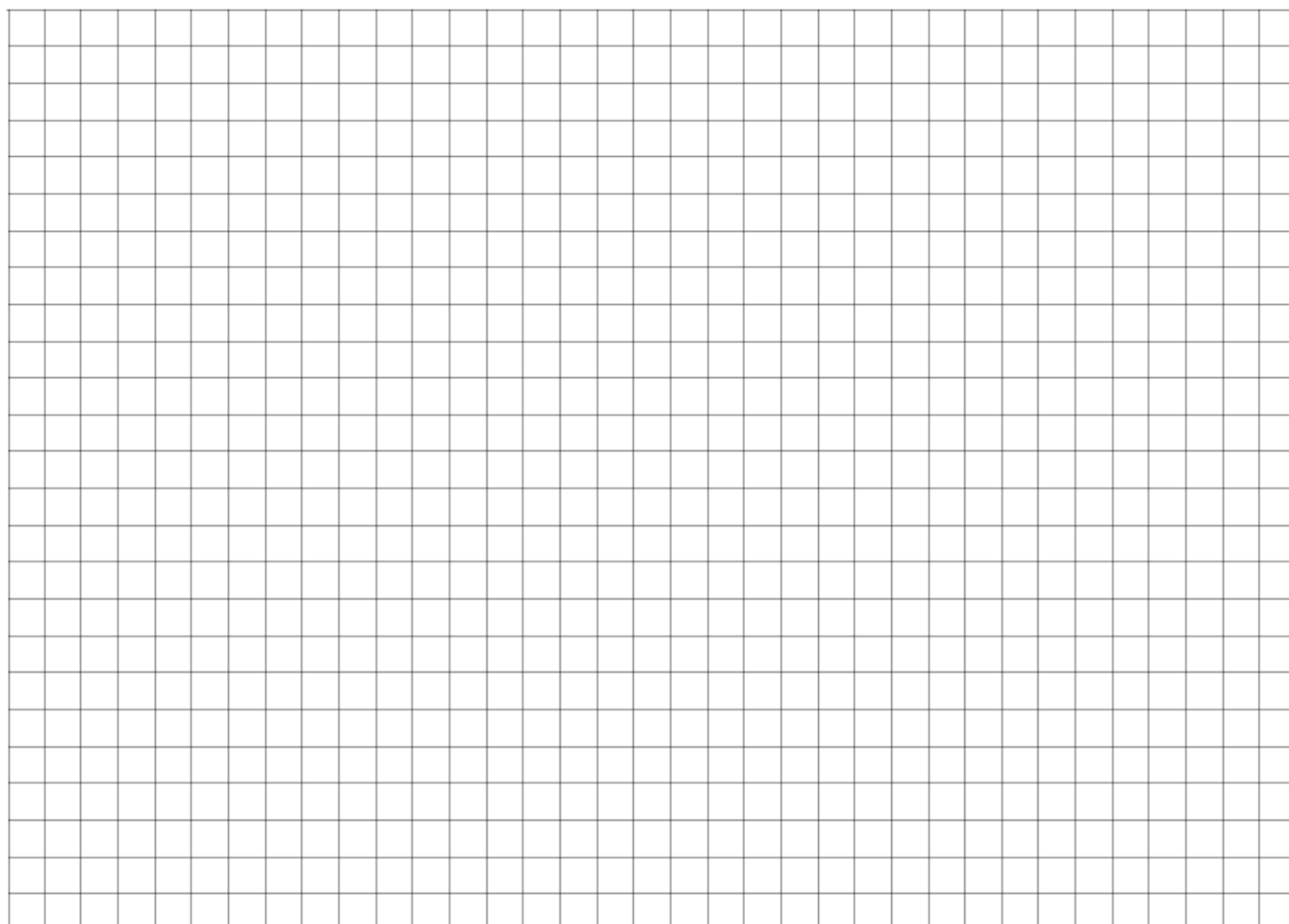
Tabela 2. Wykaz prawdopodobnych usterek w układzie elektrycznym podnośnika

Lp.	Miejsce i rodzaj usterki/ nieprawidłowości	Sposób naprawy	Materiały niezbędne do wykonania naprawy	Narzędzia niezbędne do wykonania naprawy

Schemat do pomiaru napięcia na wejściu I6 sterownika



Poprawiony schemat układu sterowania



Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- ocena wyników pomiarów w uszkodzonym układzie sterowania podnośnika,
- dobór materiałów do naprawy usterek w układzie sterowania podnośnika,
- dobór narzędzi do naprawy usterek w układzie sterowania podnośnika,
- dobór miernika do pomiaru napięcia na wskazanym wejściu sterownika,
- zgodność poprawionego schematu układu sterowania podnośnika z treścią zadania.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Przeglądy i konserwacja instalacji automatyki

- 2) wykonuje okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji na podstawie dokumentacji technicznej,
- 5) odczytuje i analizuje informacje diagnostyczne,
- 8) przeprowadza konserwację instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację przeglądów i konserwacji.

2. Diagnostyka i naprawa instalacji automatyki

- 1) korzysta z dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji,
- 2) dobiera metody i przyrządy do pomiaru standardowych sygnałów sterujących w instalacjach,
- 4) ocenia stan techniczny urządzeń i instalacji na podstawie wykonanych pomiarów i wytycznych zawartych w dokumentacji technicznej,
- 5) lokalizuje uszkodzenia instalacji,
- 6) określa rodzaj i zakres napraw instalacji,
- 11) prowadzi bieżącą dokumentację napraw.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK AUTOMATYK - 311909.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) montażu urządzeń i instalacji automatyki;
- 2) uruchamiania urządzeń i instalacji automatyki;
- 3) obsługi urządzeń i instalacji automatyki;
- 4) przeglądów technicznych i konserwacji urządzeń i instalacji automatyki;
- 5) diagnostyki i remontu urządzeń i instalacji automatyki.

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.

(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.a) i PKZ(EE.c)

PKZ(EE.a) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: elektromechanik pojazdów samochodowych, technik awionik, mechanik pojazdów samochodowych, technik pojazdów samochodowych, technik automatyk sterowania ruchem kolejowym, technik elektroenergetyk transportu szynowego, mechanik motocyklowy, technik chłodnictwa i klimatyzacji, technik urządzeń dźwigowych, technik mechanizacji rolnictwa i agrotechniki, technik automatyk

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 zmiennym;
- 4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$;
- 5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
- 16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- 17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(EE.c) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik urządzeń dźwigowych, technik automatyk

Uczeń:

- 1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
- 2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
- 3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych

- i elektronicznych;
- 7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
- 8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- 9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

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

EE.17 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej

1. Montaż urządzeń i instalacji automatyki

Uczeń:

- 1) rozpoznaje urządzenia na podstawie wyglądu, oznaczeń oraz określa ich funkcje i zastosowanie;
- 2) identyfikuje urządzenia na podstawie schematu i określa ich funkcje;
- 3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń;
- 4) montuje urządzenia, uwzględniając warunki ich pracy;
- 5) wyznacza trasy kabli i przewodów elektrycznych na podstawie dokumentacji;
- 6) dobiera kable i przewody elektryczne do wykonania instalacji;
- 7) wykonuje połączenia elektryczne zamontowanych urządzeń;
- 8) rozpoznaje przyłącza procesowe i montuje urządzenia zgodnie z dokumentacją;
- 9) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli i przewodów instalacji;
- 10) diagnozuje stan techniczny kabli i przewodów instalacji;
- 11) wykonuje dokumentację powykonawczą.

2. Uruchamianie i obsługa urządzeń automatyki

Uczeń:

- 1) określa wpływ mediów procesowych na pracę urządzeń;
- 2) programuje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller);
- 3) konfiguruje parametry urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej;
- 4) uruchamia instalację automatyki przemysłowej;
- 5) dobiera przyrządy do wykonania pomiarów sprawdzających w układach automatyki;
- 6) wykonuje pomiary parametrów instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną;
- 7) ocenia zgodność uzyskanych pomiarów z dokumentacją techniczną;
- 8) ocenia poprawność pracy instalacji automatyki oraz wprowadza korekty;
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację.

EE.18 Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej

1. Przeglądy i konserwacja instalacji automatyki

Uczeń:

- 1) określa zakres czynności obejmujących okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji;
- 2) wykonuje okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji na podstawie dokumentacji technicznej;
- 3) wykonuje pomiary parametrów instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi przepisami;
- 4) przeprowadza testy urządzeń i instalacji zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej;

- 5) odczytuje i analizuje informacje diagnostyczne;
- 6) ocenia stan techniczny urządzeń i instalacji automatyki;
- 7) wprowadza korekty w ustawieniach urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej, wykonanych pomiarów i obserwacji;
- 8) przeprowadza konserwację instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną;
- 9) prowadzi bieżącą dokumentację przeglądów i konserwacji.

2. Diagnostyka i naprawa instalacji automatyki

Uczeń:

- 1) korzysta z dokumentacji technicznej urządzeń i instalacji;
- 2) dobiera metody i przyrządy do pomiaru standardowych sygnałów sterujących w instalacjach;
- 3) wykonuje pomiary sygnałów sterujących w instalacjach;
- 4) ocenia stan techniczny urządzeń i instalacji na podstawie wykonanych pomiarów i wytycznych zawartych w dokumentacji technicznej;
- 5) lokalizuje uszkodzenia instalacji;
- 6) określa rodzaj i zakres napraw instalacji;
- 7) dobiera narzędzia do wykonania napraw instalacji;
- 8) dobiera podzespoły do napraw instalacji;
- 9) wymienia uszkodzone urządzenia w obwodach automatyki;
- 10) sprawdza poprawność działania instalacji;
- 11) prowadzi bieżącą dokumentację napraw.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe; oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych; przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów elektrycznych; autotransformatory, transformatory jednofazowe; przekaźniki i styczniki, łączniki i przełączniki, wskaźniki, sygnalizatory; silniki elektryczne małej mocy; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i rejestrację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię pomiarów przemysłowych, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary: wielkości elektrycznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów elektrycznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia, zawartości harmonicznych; wielkości nieelektrycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kątownego; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów;
- 3) pracownię urządzeń i układów automatyki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające naukę zasady działania, eksploatacji i diagnostyki czujników, sygnalizatorów, regulatorów, urządzeń energoelektronicznych (przebiegów częstotliwości, zasilaczy silników prądu stałego, łączników półprzewodnikowych); urządzenia pneumatyczne – przekształtniki, pozycjonery, siłowniki, elektrozapory, zawory regulacyjne, sprężarki;
- 4) pracownię sterowników programowalnych, wyposażoną w: stanowiska z instalacjami zawierającymi sterowniki Programmable Logic Controller (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające programowanie sterowników Programmable Logic Controller

i diagnostykę instalacji wyposażonych w sterowniki Programmable Logic Controller; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem zgodnym z normą do programowania sterowników Programmable Logic Controller; zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi sterowniki Programmable Logic Controller;

- 5) pracownię symulacji procesów automatyki, wyposażoną w: stanowiska komputerowe umożliwiające obserwację i analizę zależności między właściwościami mediów wykorzystywanych w procesie technologicznym – temperatura, ciśnienie, przepływ, poziom medium.

Ponadto pracownia powinna być wyposażona w: komputer, komunikator lub modem obsługujący protokół HART, przetworniki temperatury, ciśnienia, przepływu, poziomu, urządzenia wykonawcze, zawory dwustanowe, zawory regulacyjne, pompki, sygnalizatory; stanowiska do symulacji procesów technologicznych, takich jak utrzymanie poziomu medium w zbiorniku, pomiar ciśnienia, regulacja temperatury.

Każda pracownia powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczona ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażona w wyłączniki bezpieczeństwa i centralny wyłącznik bezpieczeństwa, a także 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 praktycznego, placówkach kształcenia ustawicznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w podmiocie lub pracowniach symulacyjnych, zapewniających rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 4 tygodni (160 godzin).

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	400 godz.
<i>EE.17 Montaż i uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej</i>	560 godz.
<i>EE.18 Przeglądy, konserwacja, diagnostyka i naprawa instalacji automatyki przemysłowej</i>	390 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.