

Informator o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje w zawodzie

(kształcenie według podstawy programowej z 2017 r.)

***Technik elektronik
311408***

 **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Warszawa 2017

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



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.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych	7
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	7
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	12
Kwalifikacja EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych	16
1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu	16
2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu oraz kryteria oceniania	21
Podstawa programowa kształcenia w zawodzie	29

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

- 1) montowanie i uruchamianie elementów, układów i urządzeń elektronicznych;
- 2) wykonywanie instalacji i instalowanie urządzeń elektronicznych;
- 3) użytkowanie instalacji elektronicznych i urządzeń elektronicznych;
- 4) konserwowanie i naprawa instalacji elektronicznych i urządzeń elektronicznych.

2. Wyodrębnienie kwalifikacji w zawodzie

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

Numer kwalifikacji (kolejność) w zawodzie	Symbol kwalifikacji z podstawy programowej	Nazwa kwalifikacji
K1	EE.03	<i>Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych</i>
K2	EE.22	<i>Eksplatacja urządzeń elektronicznych</i>

3. Możliwości kształcenia w zawodzie

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

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa zawodowego przewiduje możliwość kształcenia w zawodzie **technik elektronik** w 5-letnim technikum – od roku szkolnego 2019/2020 oraz w 2-letniej branżowej szkole II stopnia (na podbudowie 3-letniej branżowej szkoły I stopnia) – od roku szkolnego 2020/2021. Od dnia 1 stycznia 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji *EE.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych* oraz *EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych*.

WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Kwalifikacja K1

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.03 *Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych*

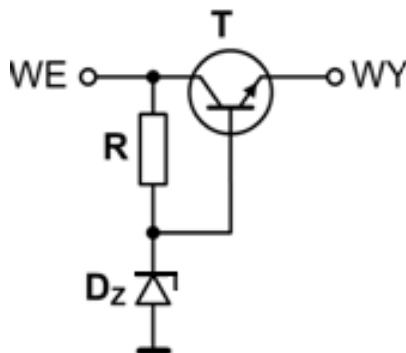
1.1 Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych

Umiejętność 1) określa funkcje i zastosowanie elementów, układów i urządzeń elektronicznych oraz elementów mechanicznych na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych, na przykład:

- określa funkcje elementów, układów i urządzeń elektronicznych, np. elementów biernych, elementów półprzewodnikowych, układów scalonych, układów optoelektronicznych; wzmacniaczy, zasilaczy itp. oraz elementów mechanicznych, np. nitów, pokręteł, zaczepek itp. na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych;
- określa zastosowanie elementów, układów i urządzeń elektronicznych, np. w zakresie funkcji spełnianej przez tranzystor w układzie wzmacniacza, w zakresie funkcji spełnianej przez rezystora w układzie dzielnika napięcia itp. oraz elementów mechanicznych, np. w zakresie funkcji spełnianej przez radiatora zamocowany na układzie scalonym, w zakresie funkcji spełnianej przez śrub mocujących pokrywę obudowę urządzenia na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych.

Przykładowe zadanie 1.

W układzie pokazanym na rysunku tranzystor pełni funkcję



Rysunek autora

- A. wtórnika emiterowego.
- B. klucza elektronicznego.
- C. filtra górnoprzepustowego.
- D. wzmacniacza napięciowego.

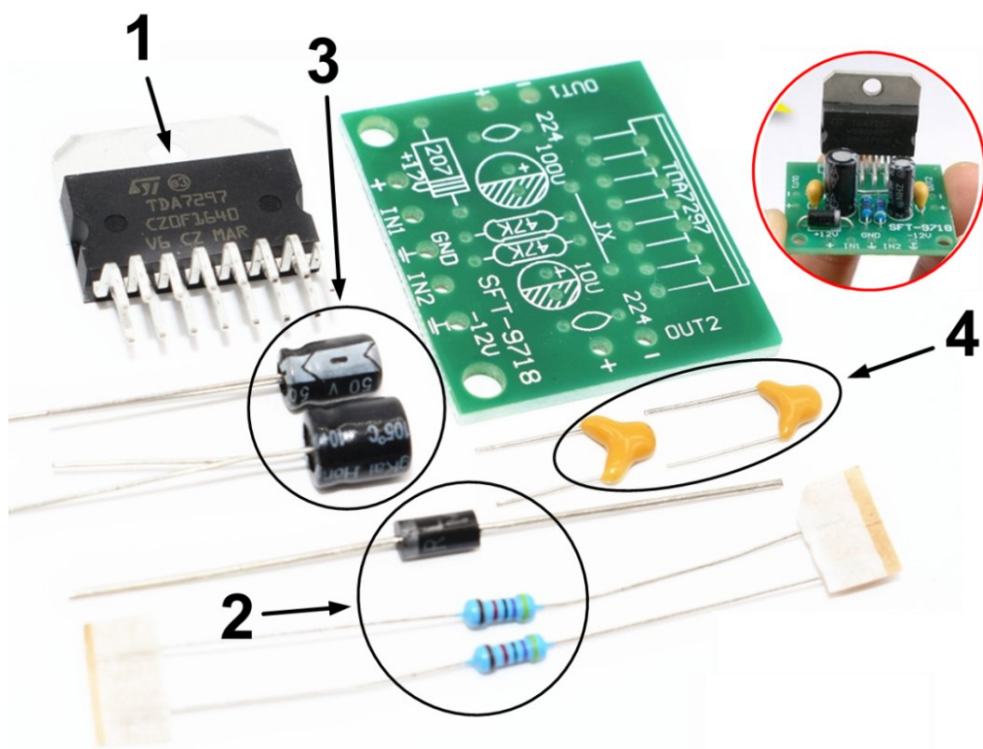
Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 3) wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe, na przykład:

- rozróżnia sposoby montażu elementów elektronicznych w zależności od techniki montażu np. montaż THT, montaż SMT;
- dobiera narzędzia, materiały i preparaty do lutowania ręcznego przewlekane i powierzchniowe takie jak: lutownica, odsysacz, cyna, kalafonia, zmywacz PCB itp.;
- stosuje zasady wykonywania lutowania ręcznego przewlekane i powierzchniowe np. w zakresie sposobu osadzania elementów na płytce drukowanej, w zakresie doboru parametrów pracy urządzeń podczas lutowania ręcznego itp.

Przykładowe zadanie 2.

W jakiej kolejności należy montować elementy elektroniczne zaznaczone na rysunku cyframi od 1 do 4 na płytce drukowanej podczas lutowania ręcznego?



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

Źródło: <https://pl.aliexpress.com/w/wholesale-electronic-kit.html>

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 13) przygotowuje zdemontowane elementy urządzeń do recyklingu, na przykład:

- stosuje zasady selekcjonowania materiałów nadających się do recyklingu takich jak tworzywa sztuczne, metale żelazne i nieżelazne, szkło;
- stosuje zasady recyklingu pierwszego stopnia w zakresie naprawy i regeneracji sprzętu zużytego;
- stosuje zasady recyklingu drugiego stopnia dotyczące podejmowania działań prowadzących

do odzyskania substancji, materiałów lub energii.

Przykładowe zadanie 3.

Z mieszaniny różnych materiałów przeznaczonych do utylizacji, przy użyciu separatora magnetycznego przedstawionego na rysunku można odzyskać

- A. szkło.
- B. gumę.
- C. miedź.
- D. żelazo.



www.magnetic-separators.pl

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

1.2. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych

Umiejętność 3) przygotowuje przewody do instalowanych urządzeń elektronicznych, na przykład:

- dobiera rodzaje końcówek łączeniowych np. wtyk BNC, wtyk RJ-45, wtyk antenowy, wtyk F w zależności od typu przewodu i rodzaju instalowanego urządzenia;
- dobiera narzędzia do obróbki i przygotowania przewodów stosowanych do łączenia urządzeń elektronicznych, np. rodzaj ściągacza izolacji w zależności od rodzaju przewodu, rodzaj zaciskarki w zależności od rodzaju wtyku itp.
- stosuje zasady przygotowania przewodów stosowanych do łączenia urządzeń elektronicznych w zakresie np. zasad odizolowywania kabli koncentrycznych oraz zaciskania wtyków BNC, zasad odizolowywania przewodu UTP i zaciskania wtyku RJ-45.

Przykładowe zadanie 4.

W celu podłączenia przewodu Ly do gniazda pokazanego na rysunku należy użyć końcówki zaciskowej



A.	B.	C.	D.

sklep.avt.pl

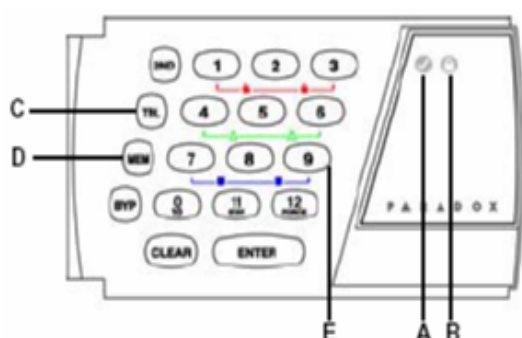
Odpowiedź prawidłowa: **B.**

Umiejętność 8) lokalizuje usterki w instalacjach urządzeń elektronicznych, na przykład:

- stosuje zasady lokalizacji usterek w instalacjach urządzeń elektronicznych na podstawie opisu usterki w zakresie np. lokalizacji uszkodzenia instalacji antenowej w oparciu o informacje pozyskane od użytkownika; lokalizacji uszkodzonego elementu sieci komputerowej na podstawie opisu wadliwego działania itp.;
- stosuje zasady lokalizacji usterek w instalacjach urządzeń elektronicznych na podstawie oceny działania poszczególnych bloków urządzeń elektronicznych wchodzących w skład instalacji np. na podstawie zestawienia opisu wyników pomiarów poszczególnych bloków układu elektronicznego wadliwie działającego;

Przykładowe zadanie 5.

Podczas kontroli systemu alarmowego stwierdzono świecenie się przycisku TBL na manipulatorze LED współpracującym z centralą alarmową. Po wciśnięciu przycisku TBL nastąpiło zaświecenie się przycisku oznaczonego cyfrą 4. Zgodnie z fragmentem instrukcji użytkownika zamieszczonym na rysunku oznacza to, że



- A) Zielona dioda READY:
WŁ. = wszystkie linie zamknięte
WYŁ. = linia (linie) otwarte
- B) Czerwona dioda ARMED
WŁ. = system uzbrojony
WYŁ. = system rozbrojony
- C) Przycisk TBL – jego podświetlenie sygnalizuje problem systemowy.
- D) Przycisk MEM – nowy alarm w pamięci.
- E) Przyciski linii (1-12) – podświetlenie przycisku oznacza, że odpowiednia linia jest otwarta lub uszkodzona.

Sygnalizacja niesprawności

Świecenie przycisku oznaczonego [TBL] informuje o wystąpieniu niesprawności systemu alarmowego. Aby odczytać rodzaj niesprawności naciśnij przycisk [TBL] zacznie on migać. Świejące się przyciski oznaczone cyframi sygnalizują:

- [1] –zbyt niskie napięcie akumulatora lub jego brak,
- [2] –brak zasilania sieciowego
- [4] –odłączony sygnalizator
- [5] –przekroczony prąd sygnalizatora
- [6] –przekroczony prąd zasilania czujek
- [7] –brak połączenia ze stacją
- [8] –złe ustawienie zegara centrali,
- [9] –uszkodzona linia sabotażowa
- [10] –uszkodzona linia telefoniczna
- [11] –uszkodzona linia pożarowa

- A. uszkodzeniu uległ przewód łączący manipulator z centralą alarmową.
- B. akumulator zabezpieczający podłączony do centrali jest rozładowywany.
- C. przewód łączący centralę alarmową z sygnalizatorem został przerwany lub uszkodzony.
- D. w obwodzie zasilania 230 V AC centrali alarmowej zadziałało zabezpieczenie przeciążeniowe.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Umiejętność 11) demontuje elementy instalacji urządzeń elektronicznych, na przykład:

- dobiera narzędzia do demontażu elementów instalacji urządzeń elektronicznych, np. do demontażu elementów zamontowanych w szafie typu Rack, do demontażu uszkodzonej centrali alarmowej, do całkowitego demontażu instalacji antenowej;
- stosuje zasady demontażu elementów instalacji urządzeń elektronicznych w zakresie np. zachowania odpowiedniej kolejności podczas demontażu urządzeń.

Przykładowe zadanie 6.

W celu demontażu listwy zasilającej zamontowanej w szafie typu Rack pokazanej na rysunku należy użyć



<http://kompleksmedia.pl/zestaw-safe-rack-sr9u-6451kva,id3436.html>

- A. młotka gumowego.
- B. szczypiec uniwersalnych.
- C. lutownicy transformatorowej.
- D. wkrętaka z końcówką krzyżową.

Odpowiedź prawidłowa: **D.**

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z *EE.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych*

Na stanowisku do lutowania wykonaj montaż układu optycznej sygnalizacji zadziałania elektrozaczepu, który następnie zainstaluj w instalacji domofonowej. Funkcją układu optycznej sygnalizacji zadziałania jest generowanie krótkich impulsów świetlnych informujących użytkownika o otwarciu zamka elektrozaczepu w instalacji domofonowej. Zasilanie układu optycznej sygnalizacji zadziałania zrealizuj analogicznie jak w przypadku zasilania układu elektrozaczepu.

Następnie, na płycie montażowej wykonaj instalację domofonową typu 4 + n dla jednego abonenta, która składa się z: panelu sterującego z zasilaczem, panelu zewnętrznego, unifonu, elektrozaczepu oraz zmontowanego układu sygnalizacji zadziałania elektrozaczepu.

UWAGA. Panel sterujący z zasilaczem, panel zewnętrzny, unifon i elektrozaczep są już zamontowane na płycie montażowej.

Przewody łączeniowe YTDY i YDYP poprowadź w korytkach kablowych przytwierdzonych do płyty montażowej. Do połączeń elektrycznych wykorzystaj kostkę elektryczną. Połączenia elektryczne wykonaj zgodnie ze schematem instalacji zamieszczonym w instrukcji zestawu domofonowego oraz Instrukcją wykonania instalacji.

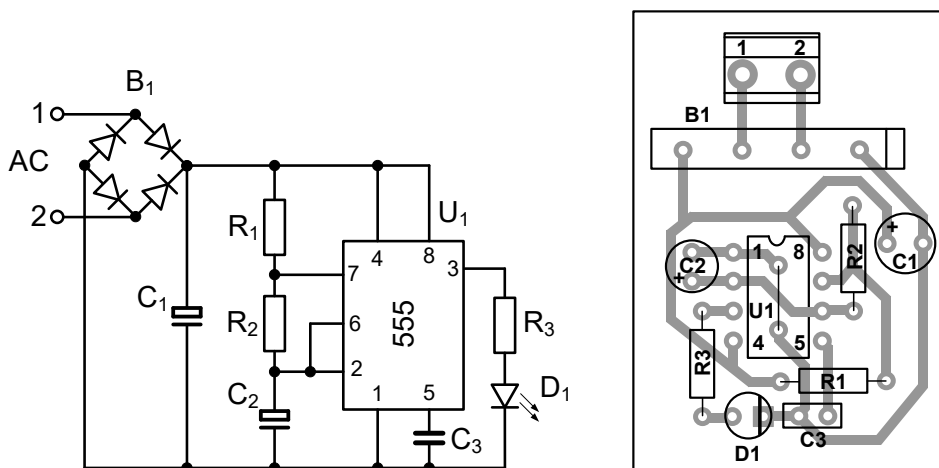
Uruchom i sprawdź działanie instalacji zgodnie z zamieszczoną poniżej procedurą sprawdzenia poprawności działania instalacji domofonowej. Wyniki sprawdzenia zapisz w protokole testowania instalacji domofonowej.

Uwaga!

Przez podniesienie ręki zgłoś gotowość do uruchomienia instalacji domofonowej. Napięcie możesz załączyć tylko po uzyskaniu zgody.

Dokumentacja instalacji domofonowej

Schemat ideowy oraz montażowy układu sygnalizacji zadziałania elektrozaczepu



Wykaz elementów

R1, R2: 5,6 k Ω

R3: 1 k Ω

C1: 1000 μ F/25 V

C2: 22 μ F/25 V

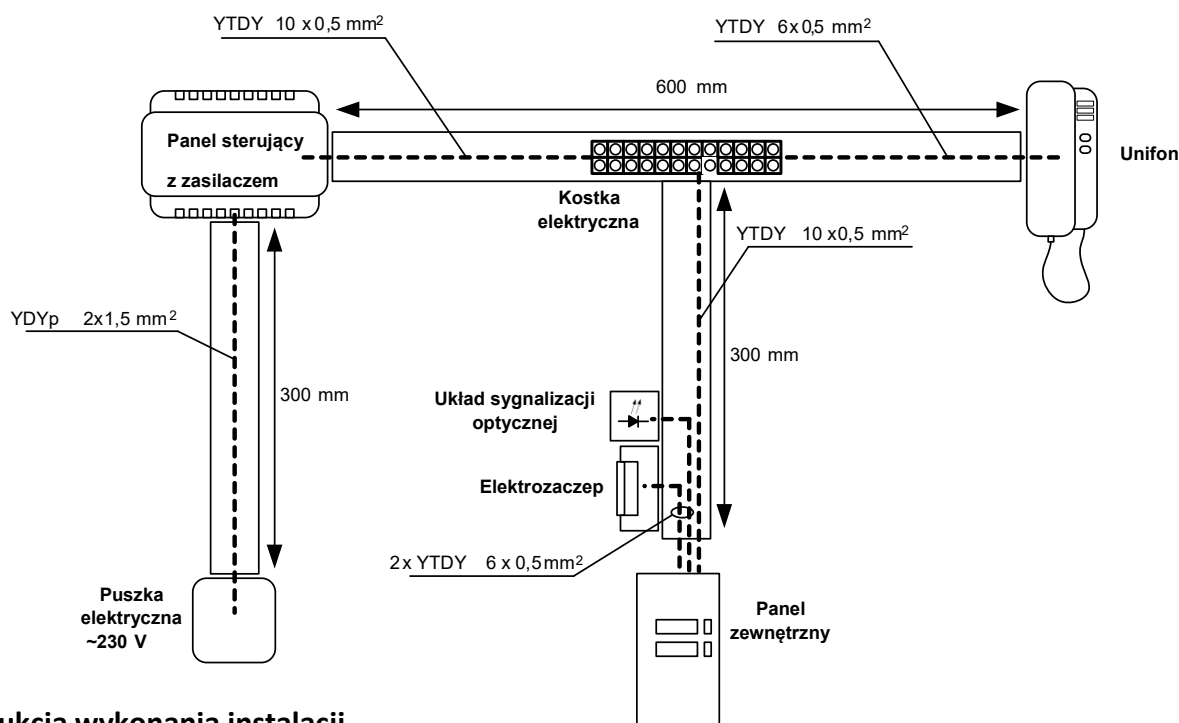
C3: 10 nF

B1 - mostek prostowniczy GBS4A

D1 - LED $\varnothing$ 3 mm, czerwona

Złącze ARK2/500

Schemat montażowy instalacji domofonowej



Instrukcja wykonania instalacji

- Wykonaj połączenie przewodem YTDY 10 x 0,5 mm²:
 - od panelu sterującego do kostki elektrycznej,
 - od kostki elektrycznej do panelu zewnętrznego.
- Wykonaj połączenie przewodem YTDY 6 x 0,5 mm²:
 - od kostki elektrycznej do unifonu,
 - od panelu zewnętrznego do elektrozaczepu (wykorzystaj tylko 2 żyły),
 - od panelu zewnętrznego do układu sygnalizacji optycznej (wykorzystaj tylko 2 żyły).
- Wykonaj połączenie przewodem YDYp 2 x 1,5 mm² od złącza elektrycznego w puszce do panelu sterującego z zasilaczem.
- Kostkę elektryczną, po wykonaniu połączeń, przykręć wkrętem wewnątrz korytka kablowego.
- Po wykonaniu instalacji sprawdź poprawność działania instalacji domofonowej zgodnie z poniższą procedurą.

Procedura sprawdzenia poprawności działania instalacji domofonowej

1. Włącz zasilanie domofonu.
2. Za pomocą panelu zewnętrznego wywołaj abonenta (unifon).
3. Sprawdź ustawienia głośności panelu zewnętrznego oraz unifonu i dokonaj ewentualnych korekt.
4. Naciśnij klawisz uruchomienia elektrozaczepu.
5. Zamknij korytka instalacji domofonowej.
6. Po zakończeniu zadania uporządkuj stanowisko pracy.

Tabela 1. Protokół testowania instalacji domofonowej	
Rodzaj sprawdzanej funkcji	Wyniki sprawdzania
	Tak/Nie
1. Po naciśnięciu na panelu zewnętrznym przycisku wywołania w unifonie słysząc sygnał wywołania.	
2. Po naciśnięciu w unifonie przycisku uruchomienia elektrozaczepu, elektrozaczep uruchamia się (słysząc odgłos działania)	
3. Po naciśnięciu w unifonie przycisku uruchomienia elektrozaczepu, układ sygnalizacji optycznej generuje impulsy świetlne.	

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie

- zmontowany układ sygnalizacji optycznej,
 - zmontowana instalacja domofonowa,
 - protokół testowania instalacji domofonowej
- oraz
- przebieg montażu instalacji domofonowej,
- przebieg montażu układu sygnalizacji optycznej.

Kryteria oceniania wykonania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- stosowanie przepisów bhp w trakcie realizacji zadania,
- jakość montażu układu sygnalizacji optycznej,
- jakość montażu mechanicznego instalacji domofonowej,
- zgodność połączeń z dokumentacją,
- działanie instalacji zgodnie z założeniami,
- kompletność wyników sprawdzania działania instalacji domofonowej
- zgodność wyników sprawdzania działania instalacji domofonowej ze stanem faktycznym.

Umiejętności sprawdzane zadaniem praktycznym:

1. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych

- 1) określa funkcje i zastosowanie elementów, układów i urządzeń elektronicznych oraz elementów mechanicznych na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych;
- 2) przygotowuje elementy do montażu;
- 3) wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe;
- 4) sprawdza poprawność wykonanych połączeń zgodnie z dokumentacją;
- 5) uruchamia układy i urządzenia elektroniczne;
- 6) lokalizuje usterki w układach i urządzeniach elektronicznych;
- 7) usuwa usterki układów i urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu;
- 8) stosuje przepisy prawa dotyczące gospodarki odpadami niebezpiecznymi.

2. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych

- 1) określa funkcje i zastosowanie elementów instalacji na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych;
- 2) wyznacza trasy przewodów dla instalowanych urządzeń elektronicznych;
- 3) przygotowuje przewody do instalowanych urządzeń elektronicznych;
- 4) wykonuje instalację natynkową i podtynkową;
- 5) wykonuje połączenia mechaniczne i elektryczne instalowanych urządzeń;
- 6) sprawdza poprawność połączeń w instalacji zgodnie z dokumentacją;
- 7) uruchamia instalacje urządzeń elektronicznych;
- 8) lokalizuje usterki w instalacjach urządzeń elektronicznych;
- 9) usuwa usterki instalacji urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *EE.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych* mogą dotyczyć:

- wykonywania instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych w sieciach komputerowych,
- wykonywania instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych w systemach kontroli dostępu i zabezpieczeń,
- wykonywania instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych w systemach telewizji naziemnej, satelitarnej, kablowej i dozorowej,
- wykonywania instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych w sieciach automatyki przemysłowej.

Kwalifikacja K2

EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych

1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych

1.1. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów urządzeń

Umiejętność 2) określa funkcje, parametry oraz zastosowanie urządzeń elektronicznych, na przykład:

- określa funkcje urządzeń wchodzących w skład systemów telewizji kablowej, satelitarnej, dozorowej, systemów kontroli dostępu i zabezpieczeń, sieci automatyki przemysłowej, sieci komputerowych, np. w zakresie funkcji wzmacniacza antenowego w instalacji TV, w zakresie funkcji routera w sieci komputerowej;
- określa parametry urządzeń wchodzących w skład systemów telewizji kablowej, satelitarnej, dozorowej, systemów kontroli dostępu i zabezpieczeń, sieci automatyki przemysłowej, sieci komputerowych;
- określa zastosowanie urządzeń wchodzących w skład systemów telewizji kablowej, satelitarnej, dozorowej, systemów kontroli dostępu i zabezpieczeń, sieci automatyki przemysłowej, sieci komputerowych.

Przykładowe zadanie 1.

Jaką funkcję pełni urządzenie przedstawione na rysunku?

- A. Zasilacza napięcia.
- B. Ogranicznika poboru mocy.
- C. Przemiennika częstotliwości.
- D. Transformatora separującego.

Odpowiedź prawidłowa: **A**.



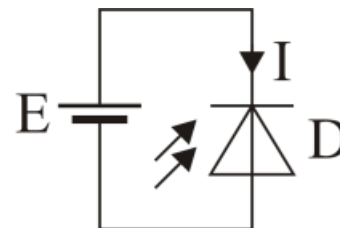
Umiejętność 4) posługuje się pojęciami i zagadnieniami z zakresu optoelektroniki i techniki światłowodowej, na przykład:

- rozróżnia podstawowe pojęcia z zakresu optoelektroniki i techniki światłowodowej takie, jak: promieniowanie optyczne, tłumienie, dyspersja itp.;
- określa funkcje i parametry techniczne elementów optoelektronicznych, takich jak fotorezystor, fototranzystor, fotodioda itp.;

- określa funkcje i parametry elementów stosowanych w technice światłowodowej takich jak rdzeń światłowodowy, kabel światłowodowy, sprzęgacze światłowodowe.

Przykładowe zadanie 2.

W przedstawionym na rysunku układzie prąd fotodiody



źródło: rysunek własny autora

- A. rośnie ze wzrostem natężenia oświetlenia.
- B. maleje ze wzrostem natężenia oświetlenia.
- C. ma wartość równą zero i nie zależy od wartości natężenia oświetlenia.
- D. ma wartość różną od zera i nie zależy od wartości natężenia oświetlenia.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 11) programuje urządzenia elektroniczne, na przykład:

- stosuje zasady instalowania oprogramowania specjalistycznego w urządzeniach elektronicznych, np. oprogramowania do zarządzania obrazem sieciowym w instalacjach telewizji dozorowej;
- stosuje zasady programowania urządzeń elektronicznych np. w zakresie programowania kodów dostępu w centrali alarmowej zgodnie z instrukcją instalatora, w zakresie programowania kanałów telewizji satelitarnej w instalacji TV zgodnie z wymaganiami użytkownika;
- stosuje zasady programowania sterowników PLC w układach automatyki przemysłowej.

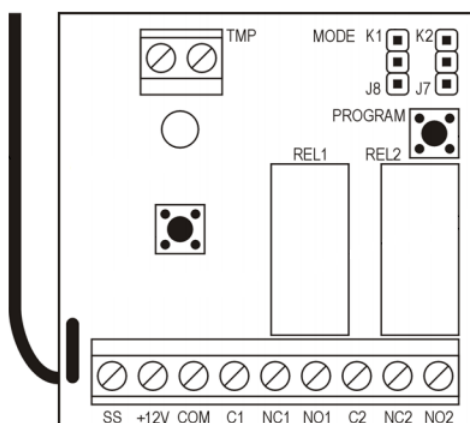
Przykładowe zadanie 3.

Na podstawie przedstawionego fragmentu instrukcji programowania sterownika radiowego, określ położenie zwrotek zapewniające pracę przekaźnika pierwszego w trybie bistabilnym, a drugiego w trybie monostabilnym, jeżeli wiadomo, że kołki J8 służą do określenia trybu pracy przekaźnika kanału pierwszego, a kołki J7 służą do określenia trybu pracy przekaźnika kanału drugiego.

3.3 Programowanie trybu pracy przekaźników

Przekaźnik może pracować w jednym z trzech trybów, w zależności od umiejscowienia zworki na kołkach:

-  - kołki rozwarte – **tryb bistabilny** – każde naciśnięcie przycisku pilota przełącza stan przekaźnika na przeciwny.
-  - zworka założona na dwóch dolnych kołkach – **tryb impulsowy** – przekaźnik załączany jest na czas przyciśnięcia przycisku pilota. W związku z zabezpieczeniem przed rozładowaniem baterii, przycisk pilota może być naciskany maksymalnie 30 sekund.
-  - zworka założona na dwóch górnych kołkach – **tryb monostabilny** – przekaźnik załączany jest na zaprogramowany czas. Po 30 sekundach naciskania przycisku, pilot przestaje nadawać, co chroni baterię przed rozładowaniem.



A



B



C



D

Odpowiedź prawidłowa: C.

1.2. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych

Umiejętność 2) wykonuje pomiary diagnostyczne sygnałów elektrycznych w urządzeniach elektronicznych zgodnie z dokumentacją, na przykład:

- stosuje zasady wykonywania pomiarów diagnostycznych sygnałów elektrycznych w urządzeniach elektronicznych, np. w zakresie doboru przyrządów pomiarowych, doboru metody pomiaru oraz doboru parametrów pomiarów w zależności od warunków pracy urządzeń elektronicznych;

- dokonuje analizy zgodności uzyskanych wyników pomiarów z danymi umieszczonymi w dokumentacji technicznej np. sprawdzenia zasięgu i poziomu sygnału Wi-Fi w sieci bezprzewodowej i ich zgodność z dokumentacją techniczną.

Przykładowe zadanie 4.

W celu wyznaczenia wartości współczynnika wypełnienia sygnału PWM należy użyć

- A. oscyloskopu.
- B. wzmacniacza.
- C. mostka prostowniczego.
- D. generatora funkcyjnego.

Odpowiedź prawidłowa: **A.**

Umiejętność 5) określa czynności wykonywane podczas konserwacji instalacji i urządzeń elektronicznych, na przykład:

- określa sposób konserwacji instalacji i urządzeń elektronicznych, np. czujek, akumulatorów, instalacji antenowej, sieci komputerowej itp. na podstawie dokumentacji technicznej;
- ustala harmonogram prac związanych z konserwacją instalacji i urządzeń elektronicznych, np. instalacji alarmowej na podstawie dokumentacji technicznej.

Przykładowe zadanie 5.

Korzystając z fragmentu instrukcji czujki dymu i ciepła, określ w jaki sposób należy czyścić komorę optyczną tej czujki.

Czujka kontroluje stan komory optycznej. Osadzanie się w niej kurzu może skutkować wadliwym działaniem czujki. Zaleca się czyszczenie komory optycznej przynajmniej raz w roku. Czyszczenie komory jest niezbędne, gdy dioda LED sygnalizuje zabrudzenie komory (1 błysk co 30 sekund). W celu wyczyszczenia komory należy:

1. Przekręcić pokrywę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i ją zdjąć.
2. Odchylić zaczepy mocujące i wyjąć płytkę elektroniki z komorą optyczną.
3. Zdjąć osłonę termistora.
4. Odchylić termistor i jego przewody.
5. Odchylić zaczep mocujący pokrywę komory optycznej i ją zdjąć.
6. Delikatnym pędzelkiem lub sprężonym powietrzem wyczyścić labirynt w pokrywie i podstawę komory optycznej, zwracając uwagę na zagłębienia, w których znajdują się diody.
7. Założyć pokrywę komory optycznej.
8. Ułożyć przewody termistora w przeznaczonych do tego rowkach.
9. Założyć osłonę termistora.
10. Umocować płytkę elektroniki z komorą optyczną w zaczepach pokrywy. Płytkę musi zostać umocowana tak, aby dioda LED trafiła na światłowód.
11. Założyć pokrywę czujki i przekręcić w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

- A. Wymyć labirynty w pokrywie i podstawie wodą z detergentem za pomocą delikatnego pędzelka.
- B. Wymyć labirynty w pokrywie i podstawie zmywaczem PCB za pomocą delikatnego pędzelka.
- C. Przedmuchać labirynty w pokrywie i podstawie powietrzem pod ciśnieniem.
- D. Przedmuchać labirynty w pokrywie i podstawie parą wodną pod ciśnieniem.

Odpowiedź prawidłowa: **C.**

Umiejętność 10) dobiera części i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń elektronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej tych urządzeń, na przykład:

- określa parametry części i podzespołów do naprawy instalacji i urządzeń np. na podstawie analizy dokumentacji technicznej, na podstawie wykonanych pomiarów i obliczeń wykonane pomiary i obliczenia;
- rozróżnia części i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń elektronicznych np.;
- dobiera części i podzespołów zamiennych korzystając np. z katalogów, norm lub instrukcji serwisowej urządzenia.

Przykładowe zadanie 6.

W układzie instalacji kontroli dostępu uszkodzeniu uległ zasilacz sieciowy autonomicznego modułu kontroli przejścia PK-01. Na podstawie przedstawionego fragmentu instrukcji użytkownika modułu PK-01 z danymi technicznymi oraz danych katalogowych dostępnych zasilaczy sieciowych, określ, który typ zasilacza należy zastosować w celu naprawy usterki.

PK-01

9

8. Dane techniczne

Napięcie zasilania	12 V DC $\pm 15\%$
Pobór prądu w stanie gotowości	105 mA
Maksymalny pobór prądu	125 mA
Obciążalność wyjścia dzwonka	30 mA
Obciążalność wyjścia alarmowego	30 mA
Częstotliwość pracy głowicy	125 kHz
Dopuszczalne obciążenie styków przekaźnika (rezystancyjne)	2 A / 24 V DC
Klasa środowiskowa wg EN50130-5	III
Maksymalna wilgotność	93 $\pm$ 3%
Zakres temperatur pracy	-25...+55 °C
Wymiary obudowy	47 x 158 x 24 mm
Waga	297 g

Dane katalogowe dostępnych zasilacz sieciowych

Typ Parametr	ZS5/0.8P	ZS9/0.8M	ZS12/0.5P	ZS24/2.0
Rodzaj zasilacza	stabilizowany	stabilizowany	stabilizowany	stabilizowany
Napięcie wyjściowe	5 V	9 V	12 V	24 V
Maksymalny prąd wyjściowy	0,8 A	0,8 A	0,5 A	2 A
Moc	4 W	7,2 W	6 W	48 W
Napięcie zasilania	220 ÷ 230 V AC	220 ÷ 230 V AC	220 ÷ 230 V AC	220 ÷ 230 V AC

- A. ZS5/0.8P
- B. ZS24/2.0
- C. ZS9/0.8M
- D. ZS12/0.5P

Odpowiedź prawidłowa: D.

2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu dla wybranych umiejętności z kwalifikacji EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych

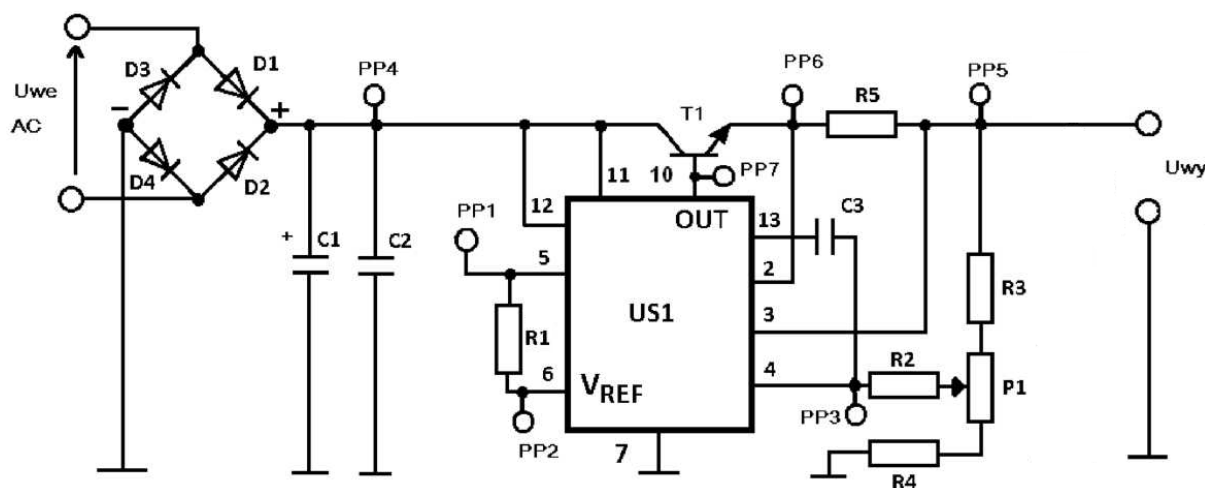
Zasilacz napięcia stałego (12 V, 1 A), którego schemat przedstawiono na rysunku uległ uszkodzeniu. Po załączeniu zasilacza napięcie na wyjściu zasilacza jest równe około 30 V. Znajdź przyczynę usterki oraz wskaż sposób jej usunięcia.

W rozważanym układzie zasilacza brak jest elementu optycznego sygnalizującego włączenie napięcia zasilającego. Przeprowadź modyfikację układu w taki sposób, aby dioda LED o barwie zielonej sygnalizowała włączenie zasilania urządzenia. Dobierz elementy do modyfikacji układu oraz uzupełnij schemat modyfikacji.

Zadanie rozwiąż wypełniając kartę badania zasilacza.

Do rozwiązywania zadania wykorzystaj informacje ujęte w arkuszu egzaminacyjnym:

1. schemat ideowy układu zasilacza wraz z opisem zasady działania,
2. wykaz elementów użytych do budowy układu zasilacza – tabela 1,
3. katalogowe wartości parametrów wybranych elementów elektronicznych użytych do budowy układu zasilacza – tabela 2,
4. wyniki pomiarów zasilacza - tabela 3,
5. katalogowe wartości parametrów wybranych elementów elektronicznych dostępnych na stanowisku przeznaczonych do usunięcia usterki i modyfikacji zasilacza - tabela 4.



Rysunek 1. Schemat zasilacza

Tabela 1. Wykaz elementów użytych do budowy zasilacza			
L.p.	Nazwa elementu	Typ - wartość	Uwagi
1.	Układ scalony US1	$\mu A723$	pełni rolę stabilizatora kompensacyjnego o działaniu ciągłym
2.	Tranzystor bipolarny T1	BD241	
3.	Diody prostownicze D1÷D4	1N4007	
4.	Kondensator C1	1000 $\mu F/35 V$	kondensator elektrolityczny
5.	Kondensator C2	100 nF	kondensator ceramiczny
6.	Kondensator C3	150 pF	kondensator ceramiczny
7.	Rezystor R1	150 Ω	Wartości rezystorów z szeregu E12
8.	Rezystor R2	4,7 k Ω	
9.	Rezystor R3	10 Ω	
10.	Rezystor R4	820 Ω	
11.	Rezystor R5	1 Ω	
12.	Potencjometr P1	47 k $\Omega/A \pm 20\%$	

Tabela 2. Katalogowe wartości parametrów elementów elektronicznych zasilacza					
Wybrane parametry układu $\mu A723$					
Zakres napięć zasilania		9,5 V÷40 V			
Zakres napięć wyjściowych		2 V÷37 V			
Maksymalne napięcie na wejściu 5		8 V			
Maksymalne napięcie między wejściami 4 i 5		5 V			
Napięcie odniesienia		7,15 V (6,80 V÷7,50 V)			
Wybrane parametry tranzystora T1					
Oznaczenie tranzystora	Polaryzacja	Napięcie U_{CEmax} , V	Prąd I_{Cmax} , A	Moc strat P_{TOT} , W	Rodzaj obudowy
BD241	N-P-N	45	3	40	T0-220
Wybrane parametry diod prostowniczych D1-D4					
Oznaczenie diody	Maksymalne napięcie wsteczne		Maksymalny średni prąd przewodzenia	Moc strat P_{TOT} , W	
1N4007	1000		1	3	

Tabela 3. Wyniki pomiarów zasilaczaZasilacz został podłączony do transformatora 230 V/24 V i obciążony rezystorem 100 Ω .

L.p.	Parametr	Wartość	Uwagi
1.	Napięcie w punkcie PP1	7,3 V	Pomiar napięcia stałego względem masy
2.	Napięcie w punkcie PP2	7,3 V	
3.	Napięcie w punkcie PP3	6,7 V	
4.	Napięcie w punkcie PP4	30,0 V	
5.	Napięcie w punkcie PP5	29,7 V	
6.	Napięcie w punkcie PP6	30,0 V	
7.	Napięcie w punkcie PP7	21,9 V	
8.	Napięcie U_{we}	25,2 V	Pomiar napięcia skutecznego
9.	Rezystancja rezystora R1	155 Ω	Pomiar rezystancji w układzie przy odłączonym zasilaniu
10.	Rezystancja rezystora R2	4,6 k Ω	
11.	Rezystancja rezystora R3	9,7 Ω	
12.	Rezystancja rezystora R4	800 Ω	
13.	Rezystancja rezystora R5	0,9 Ω	
14.	Rezystancja potencjometru P1	45 k Ω	Pomiar między skrajnymi wyprowadzeniami
15.	Spadek napięcia na złączu B-E tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku przewodzenia	0,59 V	Pomiar na zakresie przeznaczonym do testów diod w układzie przy odłączonym zasilaniu i elemencie wylutowanym z układu
16.	Spadek napięcia na złączu B-E tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku zaporowym	μ (przekroczenie	
17.	Spadek napięcia na złączu B-C tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku przewodzenia	0,59 V	
18.	Spadek napięcia na złączu B-C tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku zaporowym	μ (przekroczenie	
19.	Spadek napięcia pomiędzy kolektorem, a emiterym tranzystora T1 - niezależnie od kierunku polaryzacji	0,01 V	

Tabela 4. Katalogowe wartości parametrów wybranych elementów elektronicznych dostępnych na stanowisku przeznaczonych do usunięcia usterki i modyfikacji zasilacza					
Wybrane parametry układu $\mu A723$					
Zakres napięć zasilania			9,5 V ÷ 40 V		
Zakres napięć wyjściowych			2 V ÷ 37 V		
Maksymalne napięcie na wejściu 5			8 V		
Maksymalne napięcie między wejściami 4 i 5			5 V		
Napięcie odniesienia			7,15 V (6,80 V ÷ 7,50 V)		
Wybrane parametry dostępnych tranzystorów					
Oznaczenie tranzystora	Polaryzacja	Napięcie U_{CEmax} , V	Prąd I_{Cmax} , A	Moc strat P_{TOT} , W	Rodzaj obudowy
BD137	N-P-N	60	1,5	12,5	TO-126
BD243	N-P-N	45	6	65	TO-220
BD244	P-N-P	45	6	65	TO-220
Wybrane parametry dostępnych diod prostowniczych					
Oznaczenie diody	Maksymalne napięcie wsteczne U_{RRM} , V		Maksymalny średni prąd przewodzenia $I_{F(AV)}$, A	Moc strat P_{TOT} , W	
1N4005	600		1	3	
1N4148	100		0,2	0,5	
Wybrane parametry dostępnych diod LED					
Oznaczenie diody	Kolor	Maksymalne napięcie wsteczne U_{RRM} , V	Napięcie przewodzenia U_F , V dla $I_F=20$ mA	Maksymalny średni prąd przewodzenia $I_{F(AV)}$, mA	Moc strat P_{TOT} , mW
LTL-307G	zielony	5	2,1	30	100
LTL-307E	czerwony	5	2,0	30	100
LTL2R3KY	żółty	5	2,05	30	75
rezystory 0,68 Ω ; 0,82 Ω ; 1 Ω ; 1,5 Ω ; 8,2 Ω ; 10 Ω ; 12 Ω ; 15 Ω ; 100 Ω ; 120 Ω ; 150 Ω ; 180 Ω ; 220 Ω ; 560 Ω ; 680 Ω ; 820 Ω ; 1 k Ω ; 1,5 k Ω ; 2,2 k Ω ; 4,7 k Ω ; 6,8 k Ω					
potencjometry 10 k Ω ; 22 k Ω ; 47 k Ω ; 100 k Ω					
kondensatory 100 pF; 220 pF; 47 nF; 100 nF; 220 nF; 100 μ F/25 V; 100 μ F/35 V; 470 μ F/25 V; 470 pF/35 V; 1000 μ F/25 V; 1000 μ F/35 V; 2200 μ F/35 V					

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- porównanie wykonanych pomiarów z przewidywanymi dla zasilacza funkcjonującego poprawnie - tabela 5,
- ocena sprawności najważniejszych elementów wchodzących w skład zasilacza – tabela 6,
- elementy przeznaczone do wymiany i dobrane elementy zastępcze - tabela 7,
- elementy przeznaczone do modyfikacji - tabela 8.

KARTA BADANIA ZASILACZA

Tabela 5. Porównanie wykonanych pomiarów z przewidywanymi dla zasilacza funkcjonującego poprawnie			
L.p.	Parametr	Wartość	zgodny/ niezgodny
Pomiary napięcia w poszczególnych punktach pomiarowych			
1.	Napięcie w punkcie PP1	7,3 V	
2.	Napięcie w punkcie PP2	7,3 V	
3.	Napięcie w punkcie PP3	6,7 V	
4.	Napięcie w punkcie PP4	30,0 V	
5.	Napięcie w punkcie PP5	29,7 V	
6.	Napięcie w punkcie PP6	30,0 V	
7.	Napięcie w punkcie PP7	21,9 V	
8.	Napięcie U_{we}	25,2 V	
Pomiary rezystorów i potencjometru			
9.	Rezystancja rezystora R1	155 Ω	
10.	Rezystancja rezystora R2	4,6 k Ω	
11.	Rezystancja rezystora R3	9,7 Ω	
12.	Rezystancja rezystora R4	800 Ω	
13.	Rezystancja rezystora R5	0,9 Ω	
14.	Rezystancja potencjometru P1	45 k Ω	
Pomiary tranzystora T1			
15.	Spadek napięcia na złączu B-E tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku przewodzenia	0,59 V	
16.	Spadek napięcia na złączu B-E tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku zaporowym	μ (przekroczenie zakresu)	
17.	Spadek napięcia na złączu B-C tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku przewodzenia	0,59 V	
18.	Spadek napięcia na złączu B-C tranzystora T1 spolaryzowanym w kierunku zaporowym	μ (przekroczenie zakresu)	
19.	Spadek napięcia pomiędzy kolektorem, a emiterym tranzystora T1 - niezależnie od kierunku polaryzacji	0,01 V	

Tabela 6. Ocena sprawności najważniejszych elementów wchodzących w skład zasilacza			
L.p.	Nazwa elementu	Typ - wartość	Sprawny/niesprawny
1.	Układ scalony US1	$\mu A723$	
2.	Tranzystor bipolarny T1	BD241	
3.	Rezystor R1	150 Ω	
4.	Rezystor R2	4,7 k Ω	
5.	Rezystor R3	10 Ω	
6.	Rezystor R4	820 Ω	
7.	Rezystor R5	1 Ω	
8.	Potencjometr P1	47 k Ω /A	

Tabela 7. Dobór elementów przeznaczonych do wymiany		
Element przeznaczony do wymiany/element dobrany		Element zastępczy
Oznaczenie na schemacie	Typ - wartość	Typ - wartość

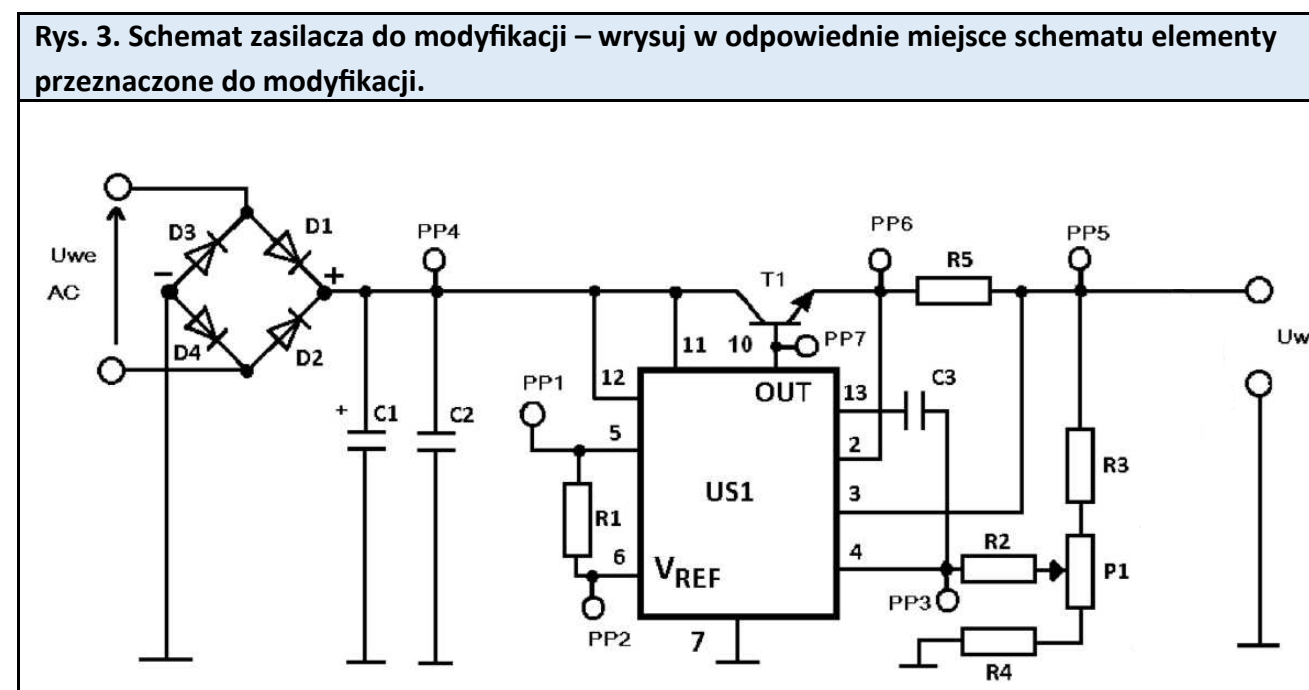


Tabela 8. Dobór elementów przeznaczonych do modyfikacji	
Oznaczenie na schemacie	Typ - wartość

Kryteria oceniania zadania praktycznego będą uwzględniać:

- poprawność oceny zgodności wykonanych pomiarów z parametrami zasilacza funkcjonującego prawidłowo,
- zgodność oceny poszczególnych elementów z przedstawionymi w zadaniu wynikami badań,
- poprawność wytypowania elementów przeznaczonych do wymiany,
- poprawność wrysowania elementów modyfikujących działanie układu,
- poprawność wytypowania elementów przeznaczonych do modyfikacji.

Umiejętności sprawdzane testem praktycznym:

1. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów urządzeń

- 1) rozpoznaje urządzenia elektroniczne,
- 9) dobiera urządzenia elektroniczne do przewidywanych warunków pracy,
- 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych.

2. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych

- 3) kontroluje poprawność działania instalacji i urządzeń elektronicznych na podstawie obserwacji ich pracy oraz wyników pomiarów,
- 4) ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń elektronicznych,
- 7) lokalizuje uszkodzenia instalacji i urządzeń elektronicznych,
- 10) dobiera części i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń elektronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej tych urządzeń.

Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych mogą dotyczyć:

- analizy dokumentacji z przeprowadzanych badań okresowych urządzeń elektronicznych wchodzących w skład układów użytkowych, oceny poprawności ich działania oraz posługiwania się instrukcją serwisową w celu określenia zakresu poprawy pracy urządzeń elektronicznych wchodzących w skład układów użytkowych,
- doboru elementów układów elektronicznych i urządzeń wchodzących w skład nowotworzonego systemu użytkowego zgodnie z założeniami technicznymi i wymaganiami eksploatacyjnymi oraz doboru aparatury kontrolno-pomiarowej do sprawdzania

poprawności działania urządzeń i układów elektronicznych,

- doboru elementów i oprogramowania elektronicznych urządzeń wchodzących w skład układów sterowania procesem przemysłowym zgodnie z założeniami technicznymi oraz konfigurowania i programowania urządzeń elektronicznych sieci automatyki przemysłowej,
- aktualizacji oprogramowania i konfiguracji urządzeń elektronicznych sieci komputerowych zgodnie z wynikami okresowych przeglądów urządzeń elektronicznych sieci komputerowych oraz doboru elementów i układów elektronicznych urządzeń sieci komputerowych.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRONIK - 311408.

1. CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) montowania i uruchamiania elementów, układów i urządzeń elektronicznych;
- 2) wykonywania instalacji i instalowania urządzeń elektronicznych;
- 3) użytkowania instalacji elektronicznych i urządzeń elektronicznych;
- 4) konserwowania i naprawy instalacji elektronicznych i urządzeń elektronicznych.

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.g) i PKZ(EE.i)

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

Uczeń:

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

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

Uczeń:

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

3).Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik elektronik

EE.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych.

1. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych

Uczeń:

- 1) określa funkcje i zastosowanie elementów, układów i urządzeń elektronicznych oraz elementów mechanicznych na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych;
- 2) przygotowuje elementy do montażu;
- 3) wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe;
- 4) wylutowuje elementy elektroniczne;
- 5) sprawdza poprawność wykonanych połączeń zgodnie z dokumentacją;
- 6) uruchamia układy i urządzenia elektroniczne;
- 7) lokalizuje usterki w układach i urządzeniach elektronicznych;
- 8) usuwa usterki układów i urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu;
- 9) sporządza dokumentację powykonawczą zmontowanych układów i urządzeń;
- 10) stosuje programy do symulacji działań układów elektronicznych;
- 11) rozróżnia symbole na urządzeniach związane z ochroną środowiska;
- 12) demontuje urządzenia i układy elektroniczne;
- 13) przygotowuje zdemontowane elementy urządzeń do recyklingu;
- 14) stosuje przepisy prawa dotyczące gospodarki odpadami niebezpiecznymi.

2. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych

Uczeń:

- 1) określa funkcje i zastosowanie elementów instalacji na podstawie wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych;

- 2) wyznacza trasy przewodów dla instalowanych urządzeń elektronicznych;
- 3) przygotowuje przewody do instalowanych urządzeń elektronicznych;
- 4) wykonuje instalację natynkową i podtynkową;
- 5) wykonuje połączenia mechaniczne i elektryczne instalowanych urządzeń;
- 6) sprawdza poprawność połączeń w instalacji zgodnie z dokumentacją;
- 7) uruchamia instalacje urządzeń elektronicznych;
- 8) lokalizuje usterki w instalacjach urządzeń elektronicznych;
- 9) usuwa usterki instalacji urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu;
- 10) sporządza dokumentację powykonawczą wykonanej instalacji;
- 11) demontuje elementy instalacji urządzeń elektronicznych;
- 12) przygotowuje zdemontowane elementy instalacji do recyklingu.

EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych

1. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów urządzeń

Uczeń:

- 1) rozpoznaje urządzenia elektroniczne;
- 2) określa funkcje, parametry oraz zastosowanie urządzeń elektronicznych;
- 3) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych;
- 4) posługuje się pojęciami i zagadnieniami z zakresu optoelektroniki i techniki światłowodowej;
- 5) określa zastosowania elementów optoelektronicznych;
- 6) opisuje technologie i systemy transmisji światłowodowej;
- 7) rozróżnia standardy transmisji bezprzewodowych;
- 8) przestrzega zasad łączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów, standardów interfejsów oraz obwodów zasilania;
- 9) dobiera urządzenia elektroniczne do przewidywanych warunków pracy;
- 10) określa funkcje oprogramowania specjalistycznego stosowanego w urządzeniach elektronicznych;
- 11) programuje urządzenia elektroniczne;
- 12) uruchamia urządzenia elektroniczne;
- 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych;
- 14) wykonuje pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych;
- 15) wykonuje pomiary parametrów urządzeń elektronicznych oraz ich elementów;
- 16) reguluje urządzenia elektroniczne;
- 17) posługuje się instrukcją serwisową urządzeń elektronicznych.

2. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych

Uczeń:

- 1) określa wpływ czynników zewnętrznych na pracę instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 2) wykonuje pomiary diagnostyczne sygnałów elektrycznych w urządzeniach elektronicznych zgodnie z dokumentacją;
- 3) kontroluje poprawność działania instalacji i urządzeń elektronicznych na podstawie obserwacji ich pracy oraz wyników pomiarów;
- 4) ocenia stan techniczny instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 5) określa czynności wykonywane podczas konserwacji instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 6) wykonuje okresowe przeglądy oraz konserwację instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 7) lokalizuje uszkodzenia instalacji i urządzeń elektronicznych;

- 8) określa rodzaj i zakres napraw instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 9) dobiera narzędzia i przyrządy do wykonania napraw instalacji i urządzeń elektronicznych;
- 10) dobiera części i podzespoły do naprawy instalacji i urządzeń elektronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej tych urządzeń;
- 11) dokonuje wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów instalacji oraz urządzeń elektronicznych.

3. WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

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

- 1) laboratorium elektrotechniki i elektroniki wyposażone w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne i arbitralne; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe; oscyloskopy; analizatory sygnałów analogowych i cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości, analizatory widma; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne, przewody połączeniowe i pomiarowe z sondami; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów; transformatory jednofazowe, prostowniki, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, silniki elektryczne małej mocy; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 2) pracownię obróbki ręcznej i mechanicznej obejmującą kształcenie w zakresie obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw, wyposażone w stanowiska (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w narzędzia do obróbki ręcznej i mechanicznej oraz narzędzia pomiarowe;
- 3) pracownię montażu układów elektronicznych wyposażoną w: stanowiska do mechanicznego i elektrycznego montażu i demontażu elementów na płytkach drukowanych i podzespołów w urządzeniach elektronicznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia); przyrządy pomiarowe uniwersalne; narzędzia do weryfikacji poprawności montażu oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do symulacji układów elektronicznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia);
- 4) pracownię instalacji urządzeń elektronicznych wyposażoną w: stanowiska (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające instalowanie i uruchamianie: urządzeń elektroakustycznych, odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, urządzeń i bloków funkcjonalnych systemu telewizji kablowej i satelitarnej, systemów kontroli dostępu i systemów zabezpieczeń, urządzeń zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu, elementów, układów i urządzeń automatyki przemysłowej, elementów wejściowych (czujników) i elementów wyjściowych (wykonawczych), systemów pomiarowych, urządzeń i sieci komputerowych; urządzenia, materiały i narzędzia do wykonania połączeń elektrycznych i mechanicznych w wykonywanych instalacjach, narzędzia pomiarowe do diagnostyki wykonanej instalacji;
- 5) pracownię eksploatacji instalacji i urządzeń elektronicznych, wyposażoną w: stanowiska (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające eksploatację: urządzeń elektroakustycznych, odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, urządzeń i bloków funkcjonalnych systemu telewizji kablowej i satelitarnej, systemów kontroli dostępu i systemów zabezpieczeń, urządzeń zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu, elementów,

układów i urządzeń automatyki przemysłowej, elementów wejściowych (czujników) i elementów wyjściowych (wykonawczych), systemów pomiarowych, urządzeń i sieci komputerowych. Stanowiska powinny być wyposażone w zestawy do programowania układów i urządzeń elektronicznych, programy komputerowe umożliwiające ocenę parametrów eksploatacyjnych oraz jakość regulacji i sprawność urządzeń elektronicznych i instalacji; przyrządy pomiarowe uniwersalne i specjalistyczne; narzędzia do obróbki przewodów.

Ponadto 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 miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

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

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	450 godz.
<i>EE.03 Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych</i>	500 godz.
<i>EE.22 Eksploatacja urządzeń elektronicznych</i>	400 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.