

# INFORMATOR O EGZAMINIE ZAWODOWYM

ELEKTRONIK  
742117

## *Część szczegółowa*

Kształcenie wg podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego z 2019 r.

Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.

 **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

WARSZAWA 2022

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



UKŁAD GRAFICZNY © CKE 2022

## Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Informacje o zawodzie.....	5
2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie.....	5
2.2 Zadania zawodowe.....	5
2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie.....	5
3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań.....	6
<i>Kwalifikacja ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych.....</i>	6
3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....	6
3.1.1 ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
3.1.2 ELM.02.2. Podstawy elektroniki .....	7
3.1.3 ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych .....	10
3.1.4 ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych .....	14
3.1.5 ELM.02.5. Język obcy zawodowy .....	19
3.1.6 ELM.02.6. Kompetencje personalne i społeczne .....	20
3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....	21

## 1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (<https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory>).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej ([www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl)) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.

## 2. INFORMACJE o ZAWODZIE

### 2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie **elektronik** wyodrębniono jedną kwalifikację:

Symbol kwalifikacji	Nazwa kwalifikacji
ELM.02.	Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych

### 2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie asystent osoby niepełnosprawnej powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych:

- 1) montowania elementów oraz układów elektronicznych na płytkach drukowanych;
- 2) wykonywania instalacji elektronicznych i instalowania urządzeń elektronicznych;
- 3) uruchamiania układów i instalacji elektronicznych;
- 4) demontowania i przygotowania do recyklingu elementów, urządzeń i instalacji elektronicznych.

### 2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie elektronik jest realizowane w 3-letniej branżowej szkole I stopnia. Od 1 września 2020 r. przewidziano możliwość kształcenia na kwalifikacyjnych kursach zawodowych w zakresie kwalifikacji ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych.

### 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (<https://cke.gov.pl/akty-prawne>).

#### Kwalifikacja

#### ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych

#### 3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

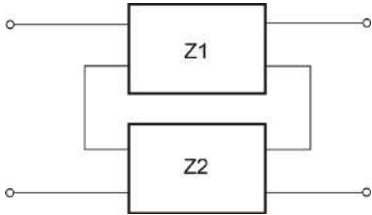
##### 3.1.1 ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

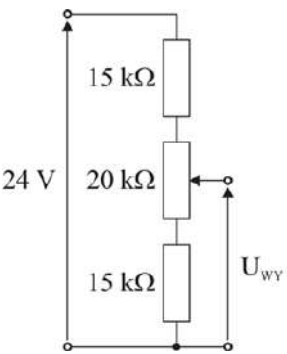
<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	
<i>Efekt kształcenia</i> Uczeń (zdający):	<i>Kryterium weryfikacji</i> Uczeń (zdający):
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią	1) rozpoznaje symbole związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową
<p><b>Przykładowe zadanie 1.</b> Zakaz korzystania z telefonów komórkowych prezentuje znak</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  A.         </div> <div style="text-align: center;">  B.         </div> <div style="text-align: center;">  C.         </div> <div style="text-align: center;">  D.         </div> </div> <p>Odpowiedź prawidłowa: B.</p>	

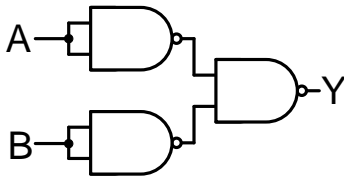
<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	
<i>Efekt kształcenia</i> Uczeń (zdający):	<i>Kryterium weryfikacji</i> Uczeń (zdający):
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	5) wymienia działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia
<p><b>Przykładowe zadanie 2.</b> Naprawa urządzenia zawierającego elementy CMOS wymaga obowiązkowego zastosowania</p> <p>A. okularów ochronnych. B. opaski antystatycznej. C. rękawic jednorazowych. D. fartucha laboratoryjnego.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B.</p>	

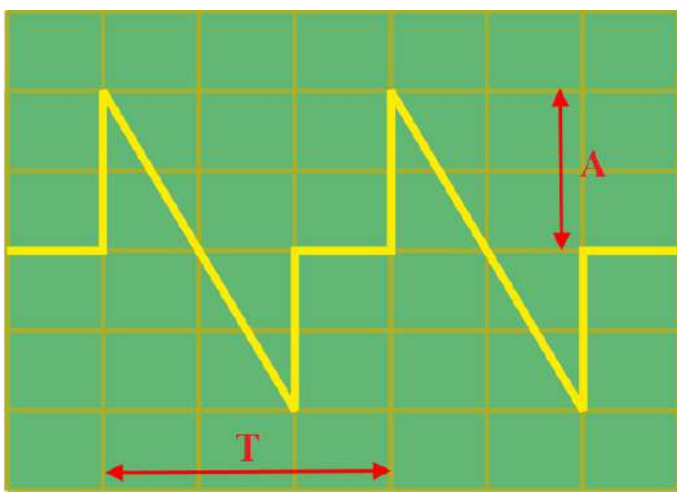
### 3.1.2 ELM.02.2. Podstawy elektroniki

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.2. Podstawy elektroniki</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje parametry elementów obwodów elektrycznych i elektronicznych	5) oblicza dziesiętne wielokrotności i podwielokrotności jednostek wielkości elektrycznych
<p><b>Przykładowe zadanie 3.</b> Wartość 27 kΩ po przeliczeniu na Ω odpowiada wartości</p> <p>A. 270 000 Ω B. 27 000 Ω C. 2 700 Ω D. 270 Ω</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B.</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.2. Podstawy elektroniki</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) klasyfikuje czwórniki i sposoby ich łączenia	3) wskazuje sposoby łączenia czwórników
<p><b>Przykładowe zadanie 4.</b> W jakim układzie są połączone czwórniki Z1 i Z2?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>A. Równoległo-równoległym. B. Równoległo-szeregowym. C. Szeregowo-równoległym. D. Szeregowo-szeregowym.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D.</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02. 2. Podstawy elektroniki</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych	3) oblicza wartości rezystancji dzielnika napięcia
<p><b>Przykładowe zadanie 5.</b> Zakres regulacji napięcia <math>U_{wy}</math> przedstawionego na rysunku dzielnika napięcia wynosi</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>A. (0÷14,4) V B. (0÷24,0) V C. (7,2÷16,8) V D. (14,4÷24) V</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C.</p>	

Jednostka efektów kształcenia: <b>ELM.02.2. Podstawy elektroniki</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) dobiera elementy elektroniczne do budowy układów elektroniki cyfrowej	4) stosuje prawa De Morgana do realizacji funkcji logicznych przy użyciu jednego typu bramek
<p><b>Przykładowe zadanie 6.</b></p>  <p>Jaka funkcja logiczna jest realizowana w układzie pokazanym na rysunku?</p> <p>A. <math>Y = A \cdot B</math>          B. <math>Y = A + B</math>          C. <math>Y = \overline{A \cdot B}</math>          D. <math>Y = \overline{A + B}</math></p> <p>Odpowiedź prawidłowa: B.</p>	

Jednostka efektów kształcenia: <b>ELM.02.2. Podstawy elektroniki</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych	1) rozpoznaje rodzaje oraz określa parametry sygnałów analogowych na podstawie przebiegów czasowych wyznacza parametry sygnałów na podstawie oscylogramów
<p><b>Przykładowe zadanie 7.</b></p>  <p>Na rysunku przedstawiony jest oscylogram sygnału o okresie <math>T = 0,6</math> s i amplitudzie <math>A = 400</math> mV. Jakie są nastawy czułości wejścia odchylenia pionowego Y i podstawy czasu X oscyloskopu?</p> <p>A. <math>Y = 0,1</math> V/dz., <math>X = 100</math> ms/dz.          B. <math>Y = 0,1</math> V/dz., <math>X = 200</math> ms/dz.          C. <math>Y = 0,2</math> V/dz., <math>X = 100</math> ms/dz.          D. <math>Y = 0,2</math> V/dz., <math>X = 200</math> ms/dz.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D.</p>	



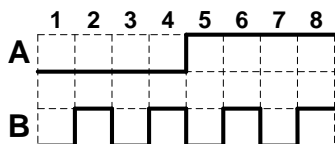
Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02.2. Podstawy elektroniki**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych	2) wyznacza wartości stanów logicznych na podstawie czasowych przebiegów sygnałów cyfrowych

**Przykładowe zadanie 8.**

Na wejścia A i B bramki logicznej podano sygnały cyfrowe o postaci pokazanej na rysunku. Jaki będzie kształt sygnału na wyjściu tej bramki?



- A.
- B.
- C.
- D.

Odpowiedź prawidłowa: A.

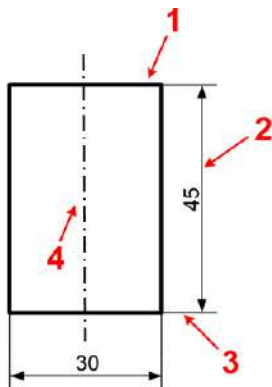
Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02.2. Podstawy elektroniki**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) wykonuje rysunki techniczne	1) wymienia zasady tworzenia rysunku technicznego

**Przykładowe zadanie 9.**





Na przedstawionym fragmencie rysunku technicznego pomocnicza linia wymiarowa oznaczona jest cyfrą

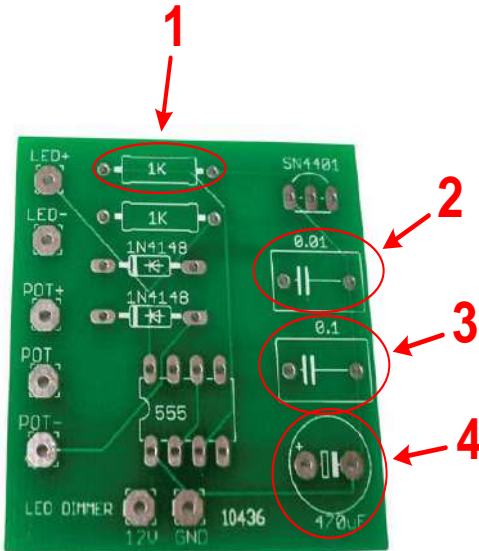


- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Odpowiedź prawidłowa: C.

### 3.1.3 ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>			
<b>ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych</b>			
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>		
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):		
2) dobiera i przygotowuje elementy do montażu przewlekane i powierzchniowe	4) wybiera elementy do montażu powierzchniowego zgodnie ze specyfikacją		
<p><b>Przykładowe zadanie 10.</b> Zgodnie ze specyfikacją na płytce PCB należy zamontować rezystor o wartości 1 MΩ. Który z przedstawionych na rysunku elementów należy zastosować?</p>			
 <p>A.</p>	 <p>B.</p>	 <p>C.</p>	 <p>D.</p>
Odpowiedź prawidłowa: B.			

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
<b>ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe	2) rozmieszcza elementy do lutowania na płytce drukowanej
<p><b>Przykładowe zadanie 11.</b></p> <p>R1, R2: 1 kΩ D1, D2: 1N4148 T1: 2N4401 U1: NE555 U2: SN4401 C1: 470 μF / 25 V elektrolityczny C2: 100 nF / 63 V MKT C3: 10 nF / 63 V MKT</p>	
	
<p>Na rysunku przedstawiono płytkę PCB od strony elementów układu elektronicznego wraz z listą elementów do montażu. Kondensator C3 powinien zostać zamontowany w miejscu oznaczonym cyfrą</p>	
<p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4</p>	
Odpowiedź prawidłowa: B.	

Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02. 3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) sprawdza poprawność wykonanych połączeń zgodnie z dokumentacją	2) wskazuje usterki na etapie lutowania

**Przykładowe zadanie 12.**

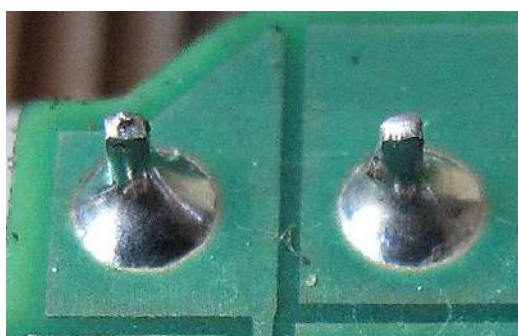
Poprawnie wykonane punkty lutownicze na płytce PCB przedstawiono na rysunku



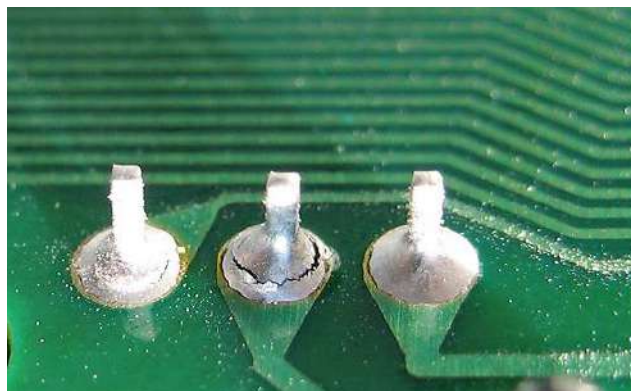
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02. 3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) uruchamia układy i urządzenia elektroniczne	4) wypełnia dokumentację powykonawczą układu i urządzenia elektronicznego

**Przykładowe zadanie 13.**

Napięcie i prąd zasilający pewien moduł zgodnie z dokumentacją powinny wynosić odpowiednio  $13\text{ V} \pm 5\%$  oraz  $5\text{ A} \pm 10\%$ . Który z pomiarów powykonawczych spełnia warunki opisane w dokumentacji?

- A. 12,9 V oraz 4,4 A
- B. 13,7 V oraz 5,1 A
- C. 12,3 V oraz 4,9 A
- D. 13,6 V oraz 5,4 A

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

### ELM.02. 3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych

Efekt kształcenia	Kryterium weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) usuwa usterki układów i urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu	1) dobiera elementy lub ich zamienniki do naprawy, posługując się katalogami i notami technicznymi

#### Przykładowe zadanie 14.

##### 1N4148:

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ( $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , unless otherwise specified)				
PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
Repetitive peak reverse voltage		$V_{RRM}$	100	V
Reverse voltage		$V_R$	75	V
Peak forward surge current	$t_p = 1\text{ }\mu\text{s}$	$I_{FSM}$	2	A
Repetitive peak forward current		$I_{FRM}$	500	mA
Forward continuous current		$I_F$	300	mA
Average forward current	$V_R = 0$	$I_{F(AV)}$	150	mA
Power dissipation	$l = 4\text{ mm}, T_L = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$	$P_{tot}$	440	mW
	$l = 4\text{ mm}, T_L \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$P_{tot}$	500	mW

##### BAS33, BAS34:

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ( $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , unless otherwise specified)					
PARAMETER	TEST CONDITION	PART	SYMBOL	VALUE	UNIT
Repetitive peak reverse voltage		BAS33	$V_{RRM}$	40	V
		BAS34	$V_{RRM}$	70	V
Reverse voltage		BAS33	$V_R$	30	V
		BAS34	$V_R$	60	V
Peak forward surge current	$t_p = 1\text{ }\mu\text{s}$		$I_{FSM}$	2	A
Forward continuous current			$I_F$	200	mA

##### LL4154:

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ( $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , unless otherwise specified)				
PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
Repetitive peak reverse voltage		$V_{RRM}$	35	V
Reverse voltage		$V_R$	25	V
Peak forward surge current	$t_p = 1\text{ }\mu\text{s}$	$I_{FSM}$	2	A
Repetitive peak forward current		$I_{FRM}$	500	mA
Forward continuous current		$I_F$	300	mA
Average forward current	$V_R = 0$	$I_{F(AV)}$	150	mA
Power dissipation		$P_{tot}$	500	mW

W układzie elektronicznym uszkodzeniu uległa dioda prostownicza. Dostępne zamienniki to diody o symbolach: 1N4148, BAS33, BAS34, LL4154. Fragmenty kart katalogowych wymienionych diod przedstawiono na rysunku. Którą diodę należy wybrać jako zamiennik wiedząc, że w trakcie normalnej pracy przez sprawną diodę płynie prąd ciągły o wartości maksymalnej 250 mA, natomiast napięcie wsteczne na jej zaciskach nie przekracza 48 V?

- A. 1N4148
- B. BAS33
- C. BAS34
- D. LL4154

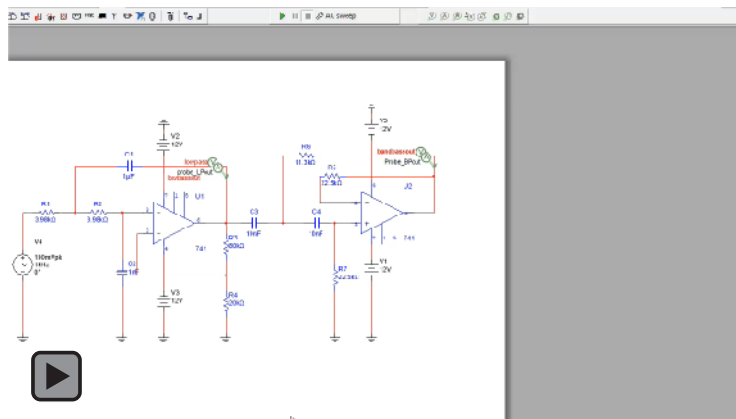
Odpowiedź prawidłowa: A.

Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
9) stosuje programy do symulacji działania układów elektronicznych	2) rozróżnia typy analiz układów elektronicznych w programie komputerowym

**Przykładowe zadanie 15.**



W układzie elektronicznym pokazanym w filmie przeprowadzono symulację działania tego układu. Jakiego rodzaju charakterystyki uzyskano w wyniku tej symulacji w badanym układzie?

- A. Czasowe.
- B. Szumowe.
- C. Stałoprądowe.
- D. Częstotliwościowe.

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02. 3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
10) demontuje urządzenia i układy elektroniczne	1) planuje kolejność demontażu elementów

**Przykładowe zadanie 16.**

Układ przedstawiony na rysunku przeznaczony jest do demontażu. Które elementy z tego układu należy zdemontować w pierwszej kolejności?



- A. Zaciski śrubowe.
- B. Radiator i układ scalony.
- C. Potencjometr i rezystory.
- D. Kondensatory elektrolityczne.

Odpowiedź prawidłowa: B.



<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02. 3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
11) przygotowuje zdemontowane elementy urządzeń do recyclingu	3) selekcjonuje elementy zawierające substancje niebezpieczne i toksyczne
<p><b>Przykładowe zadanie 17.</b> Który z wymienionych elementów elektronicznych zawiera substancje toksyczne?</p> <p>A. Rezystor drutowy. B. Kondensator ceramiczny. C. Scalony wzmacniacz mocy. D. Rtęciowy czujnik przechyłu.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D.</p>	

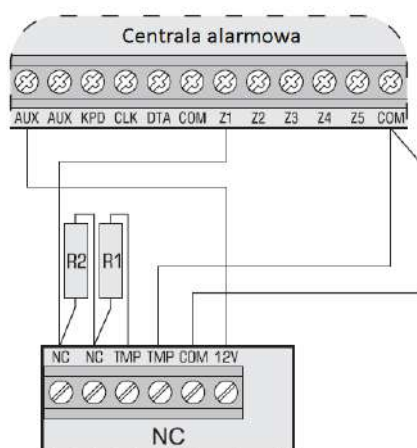
### 3.1.4 Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wyznacza trasy przewodów dla instalowanych urządzeń elektronicznych	2) ustala przebieg instalacji i miejsca montażu urządzeń na podstawie projektu budowlanego
<p><b>Przykładowe zadanie 18.</b></p> <p>Na rysunku przedstawiono rzut mieszkania z zaznaczonymi miejscami lokalizacji centrali alarmowej CA oraz czujki PIR. Prawidłową, zgodną z zasadami układania przewodów trasę przewodu łączącego czujkę z centralą alarmową prowadzonego na ścianach bezpośrednio pod sufitem oznaczono kolorem</p>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>A. czerwonym. B. niebieskim. C. zielonym. D. czarnym.</p> </div> <div style="flex: 2;"> </div> </div>	
Odpowiedź prawidłowa: A.	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
<b>ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wykonuje podłączenie urządzeń elektronicznych do instalacji zasilającej	1) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej
<p><b>Przykładowe zadanie 19.</b></p> <p>W dokumentacji technicznej instalacji domofonowej podano, że do jej wykonania należy użyć przewodu wielożyłowego o żyłach miedzianych oraz powłoce i izolacji polwinitowej. Który typ przewodu spełnia te wymagania?</p> <p>A. DY B. LgY C. YDYt D. YAKY</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C.</p>	

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>											
<b>ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych</b>											
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>										
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):										
5) wykonuje podłączenie urządzeń elektronicznych do instalacji zasilającej	3) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych										
<p><b>Przykładowe zadanie 20.</b></p> <p>Dla wyłącznika nadmiarowo-prądowego S301 B10 o podanych wybranych danych znamionowych określ wartość prądu, który płynąc przez ten wyłącznik spowoduje jego zadziałanie w czasie krótszym niż 100 ms nie powodując jego uszkodzenia.</p> <table border="1" data-bbox="371 1218 1206 1397"> <thead> <tr> <th>Parametr</th> <th>Wartość</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Charakterystyka</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Prąd znamionowy</td> <td>10 A</td> </tr> <tr> <td>Częstotliwość znamionowa</td> <td>50 Hz do 60 Hz</td> </tr> <tr> <td>Znamionowa zwarciowa zdolność łączenia</td> <td>6000 A</td> </tr> </tbody> </table> <p>A. 5 A B. 10 A C. 5 kA D. 10 kA</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C.</p>		Parametr	Wartość	Charakterystyka	B	Prąd znamionowy	10 A	Częstotliwość znamionowa	50 Hz do 60 Hz	Znamionowa zwarciowa zdolność łączenia	6000 A
Parametr	Wartość										
Charakterystyka	B										
Prąd znamionowy	10 A										
Częstotliwość znamionowa	50 Hz do 60 Hz										
Znamionowa zwarciowa zdolność łączenia	6000 A										

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i>	
<b>ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) sprawdza poprawność połączeń w wykonywanej instalacji zgodnie z dokumentacją	2) sprawdza zgodność wykonanych połączeń z dokumentacją
<p><b>Przykładowe zadanie 21.</b></p>	



Na rysunku przedstawiono fragment instrukcji podłączenia czujki PIR do centrali alarmowej oraz widok wykonanych połączeń w układzie rzeczywistym. Poszczególne żyły przewodu widocznego na rysunku powinny być, zgodnie z instrukcją, podłączone do zacisków centrali w sposób taki, że

- A. czerwony – AUX, czarny – COM, zielony – Z1, niebieski – COM
- B. czerwony – COM, czarny – AUX, zielony – Z1, niebieski – COM
- C. czerwony – AUX, czarny – COM, zielony – COM, niebieski – Z1
- D. czerwony – COM, czarny – AUX, zielony – COM, niebieski – Z1

Odpowiedź prawidłowa: A.



Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) uruchamia wykonane instalacje urządzeń elektronicznych	1) dobiera urządzenia i przyrządy pomiarowe

**Przykładowe zadanie 22.**



Miernik pokazany na rysunku umożliwia uruchomienie i przetestowanie instalacji telewizyjnej w standardzie

- A. DVB-C
- B. DVB-H
- C. DVB-T
- D. DVB-S

Odpowiedź prawidłowa: D.

Jednostka efektów kształcenia:

**ELM.02. 4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych**

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
8) lokalizuje usterki w wykonanych instalacjach urządzeń elektronicznych	1) wskazuje na podstawie pomiarów miejsce wystąpienia usterki w wykonanej instalacji

**Przykładowe zadanie 23.**



W systemie monitoringu przedstawionym na rysunku obraz z kamer nie jest zapisywany w chmurze. Przyczyny usterki należy w pierwszej kolejności poszukiwać w urządzeniu oznaczonym numerem

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

Odpowiedź prawidłowa: D.

### 3.1.5 ELM.02. 5. Język obcy zawodowy

Jednostka efektów kształcenia:

#### ELM.02. 5. Język obcy zawodowy

<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta

#### Przykładowe zadanie 24.

W dokumentacji układu PCF8583 występuje parametr  $T_{amb}$  oznaczający

#### 3 QUICK REFERENCE DATA

SYMBOL	PARAMETER	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
$V_{DD}$	supply voltage operating mode	I <sup>2</sup> C-bus active	2.5	–	6.0	V
		I <sup>2</sup> C-bus inactive	1.0	–	6.0	V
$I_{DD}$	supply current operating mode	$f_{SCL} = 100 \text{ kHz}$	–	–	200	$\mu\text{A}$
$I_{DDO}$	supply current clock mode	$f_{SCL} = 0 \text{ Hz}; V_{DD} = 5 \text{ V}$	–	10	50	$\mu\text{A}$
		$f_{SCL} = 0 \text{ Hz}; V_{DD} = 1 \text{ V}$	–	2	10	$\mu\text{A}$
$T_{amb}$	operating ambient temperature range		–40	–	+85	$^{\circ}\text{C}$
$T_{stg}$	storage temperature range		–65	–	+150	$^{\circ}\text{C}$

- A. prąd zasilania w stanie pracy.
- B. zakres temperatury otoczenia.
- C. napięcie zasilania w stanie pracy.
- D. zakres temperatury przechowywania.

Odpowiedź prawidłowa: B.

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.5. Język obcy zawodowy</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
<p><b>Przykładowe zadanie 25.</b> Którym sformułowaniem w języku angielskim określa się wyzwalanie przerzutnika JK zboczem narastającym?</p> <p>A. Low Level Triggering. B. High Level Triggering. C. Positive Edge Triggering. D. Negative Edge Triggering.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C.</p>	

### 3.1.6 ELM.02.6. Kompetencje personalne i społeczne

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> <b>ELM.02.6. Kompetencje personalne i społeczne</b>	
<i>Efekt kształcenia</i>	<i>Kryterium weryfikacji</i>
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	5) wskazuje przykłady zachowań etycznych.w zawodzie
<p><b>Przykładowe zadanie 26.</b> Klient zakupił wszystkie urządzenia potrzebne do wykonania instalacji antenowej i przekazał je firmie wykonującej montaż. w trakcie prac montażowych, na skutek błędu w podłączeniu popełnionego przez pracownika, przekazany multiswitch uległ uszkodzeniu. Jakie powinny być skutki takiej sytuacji?</p> <p>A. Klient powinien partycypować w kosztach nowego multiswitcha. B. Należy zamontować najtańszy odpowiednik uszkodzonego multiswitcha. C. Identyczny multiswitch powinien być zamontowany na koszt wykonawcy. D. Koszty nowego multiswitcha powinny zostać przeniesione w całości na klienta.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: C.</p>	

## 3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

### Przykład zadania do części praktycznej egzaminu:

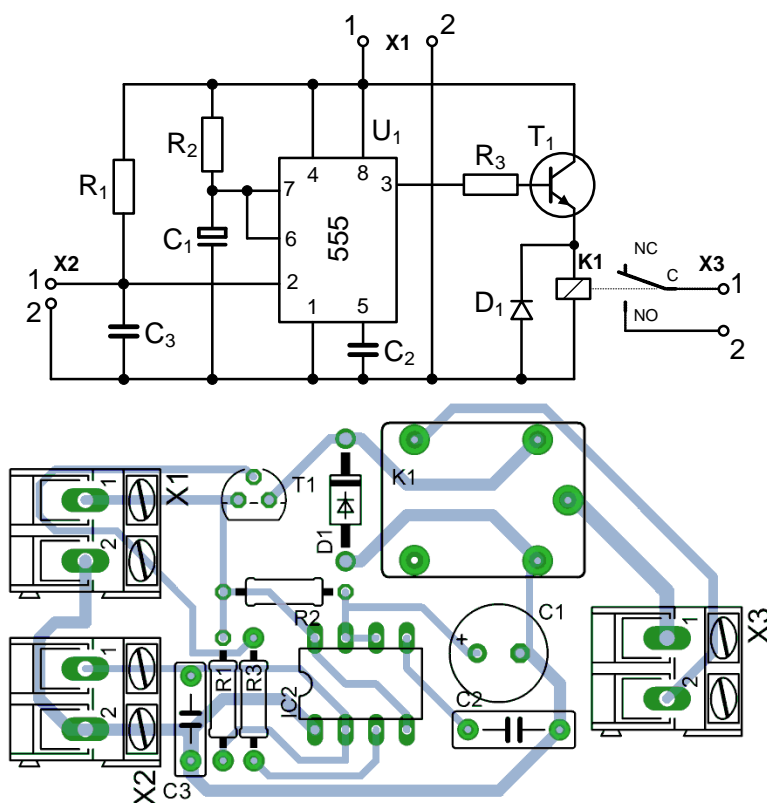
Wykonaj montaż układu czasowego włącznika oświetlenia działającego w instalacji elektrycznej 12 V, którego schemat ideowy i montażowy pokazano na rysunku 1. Montaż wykonaj w technologii lutowania miękkiego i montażu przewlekanego. Oczyszczyć płytę po lutowaniu.

Następnie, na płycie montażowej wykonaj instalację elektryczną składającą się z zasilacza 12 V, włącznika mechanicznego (monostabilnego) oraz zmontowanego układu czasowego włącznika oświetlenia, zgodnie z rysunkiem 2.

Włącznik mechaniczny, układ elektroniczny oraz źródło światła zamocuj na płycie montażowej zgodnie z rysunkiem 3. Przewody instalacyjne pomiędzy urządzeniami poprowadź w korytkach kablowych. Po wykonaniu instalacji uruchom zestaw i sprawdź jego działanie.

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

Uporządkuj stanowisko, a rezultaty wykonania pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.



Rysunek 1. Schemat ideowy oraz montażowy układu czasowego włącznika oświetlenia

Wykaz elementów

R1: 22 k $\Omega$

R2: 33 k $\Omega$

R3: 3,9 k $\Omega$

C1: 470  $\mu$ F/25 V

C2: 10 nF/250 V

C3: 22 nF/250 V

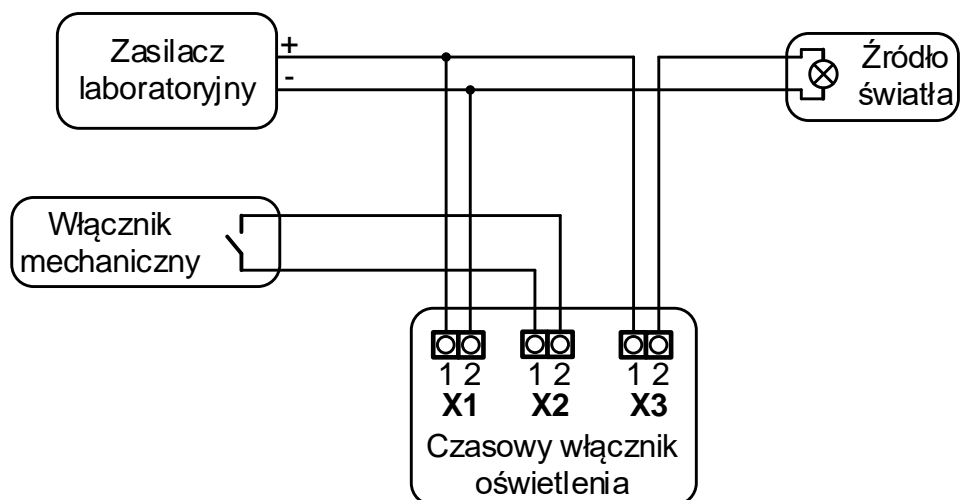
D1: 1N4007

T1: BC547

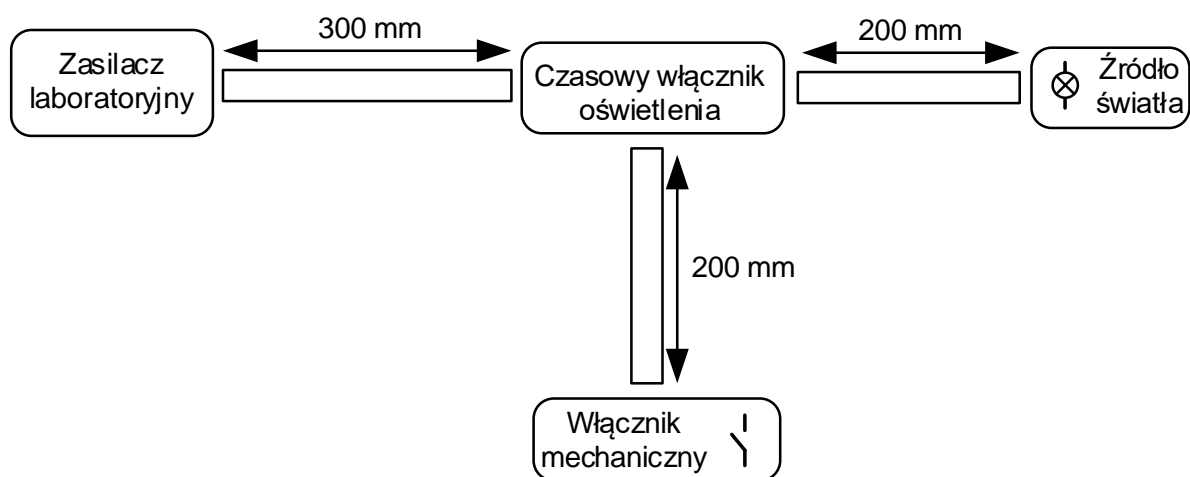
U1: NE555

K1: przekaźnik 12 V, 012-1ZST

X1, X2, X3: złącze ARK2/500



Rysunek 2. Schemat blokowy instalacji elektrycznej czasowego włącznika oświetlenia



Rysunek 3. Schemat montażowy elementów instalacji elektrycznej czasowego włącznika oświetlenia

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będą 3 rezultaty:

- zmontowany układ czasowego włącznika oświetlenia,
  - połączenia elektryczne,
  - instalacja czasowego włącznika oświetlenia
- oraz
- przebieg montażu układu czasowego włącznika oświetlenia,
  - przebieg montażu instalacji elektrycznej czasowego włącznika oświetlenia.

**Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:**

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	1) dobiera wyposażenie stanowiska pracy w zakresie wymagań dotyczących ergonomii i ochrony antystatycznej 2) ocenia przygotowanie miejsca pracy pod względem potencjalnych zagrożeń dla człowieka i środowiska

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej adekwatne do rodzaju wykonywanej pracy 4) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej podczas podłączania urządzeń do sieci elektrycznej

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.2. Podstawy elektroniki	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje parametry elementów obwodów elektrycznych i elektronicznych	6) odczytuje schematy ideowe obwodów elektrycznych i elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy układów i urządzeń elektronicznych	1) rozpoznaje elektroniczne elementy układów i urządzeń na podstawie symboli graficznych, oznaczeń, wyglądu, opisu zasady działania i charakterystyk 2) rozróżnia rodzaje obudów używanych w elementach układów i urządzeń elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) dobiera i przygotowuje elementy do montażu przewlekanego i powierzchniowego	1) wybiera elementy do montażu przewlekanego zgodnie ze specyfikacją 2) formuje końcówki elementów do montażu przewlekanego 3) segreguje elementy przygotowane do montażu przewlekanego 4) wybiera elementy do montażu powierzchniowego zgodnie ze specyfikacją

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe	1) dobiera narzędzia do procesu lutowania 2) rozmieszcza elementy do lutowania na płytce drukowanej 3) przeprowadza lutowanie ręczne przewlekane

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) sprawdza poprawność wykonanych połączeń zgodnie z dokumentacją	1) weryfikuje prawidłowość rozmieszczenia i położenia elementów na płycie drukowanej 2) wskazuje usterki na etapie lutowania 3) porównuje wykonane połączenia ze schematem ideowym

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.3. Montaż i demontaż elementów, układów i urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) uruchamia układy i urządzenia elektroniczne	1) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do uruchamiania układów i urządzeń elektronicznych 2) dokonuje uruchomienia układów i urządzeń elektronicznych 3) wykonuje pomiary badanego układu

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
1) charakteryzuje elementy i urządzenia instalacji elektronicznych	1) rozpoznaje symbole graficzne elementów i urządzeń instalacji elektrycznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
2) wyznacza trasy przewodów dla instalowanych urządzeń elektronicznych	2) ustala przebieg instalacji i miejsca montażu urządzeń na podstawie projektu budowlanego 3) trasuje przebieg instalacji telewizyjnej, alarmowej, domofonowej, kontroli dostępu i monitoringu

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
3) wykonuje instalację natynkową i podtynkową	2) dobiera przewody zgodnie z projektem 3) dobiera materiały i narzędzia do wykonania montażu instalacji 4) układa przewody natynkowo i podtynkowo

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
4) wykonuje połączenia mechaniczne i elektryczne instalowanych urządzeń elektronicznych	1) dobiera urządzenia i narzędzia do montażu instalowanych urządzeń 2) dokonuje mechanicznego montażu urządzeń elektronicznych

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
5) wykonuje podłączenie urządzeń elektronicznych do instalacji zasilającej	1) dobiera przewody i kable elektryczne do podłączenia urządzeń do instalacji elektrycznej 4) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej



<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
6) sprawdza poprawność połączeń w wykonywanej instalacji zgodnie z dokumentacją	1) ocenia prawidłowość rozmieszczenia i położenia urządzeń 2) sprawdza zgodność wykonanych połączeń z dokumentacją

<i>Jednostka efektów kształcenia:</i> ELM.02.4. Wykonywanie instalacji wraz z montażem urządzeń elektronicznych	
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń (zdający):	Uczeń (zdający):
7) uruchamia wykonane instalacje urządzeń elektronicznych	1) dobiera urządzenia i przyrządy pomiarowe 2) podłącza urządzenia pomiarowe do instalacji zgodnie z dokumentacją

**Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji *ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych* mogą dotyczyć, np.:**

- 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.