

Nazwa kwalifikacji: **Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **EE.03**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EE.03-01-20.01-SG

# EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

## Rok 2020

### CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

Przygotuj stanowisko, narzędzia i podzespoły do montażu regulatora temperatury. Układ zmontuj zgodnie ze schematem ideowym i montażowym oraz informacjami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej regulatora temperatury. Montaż wykonaj w technologii THT. Oczyszczyć płytkę po lutowaniu za pomocą pędzelka i środka odpowiedniego do mycia płytek obwodu drukowanego. Do zacisków VCC i GND regulatora temperatury podłącz zasilacz.

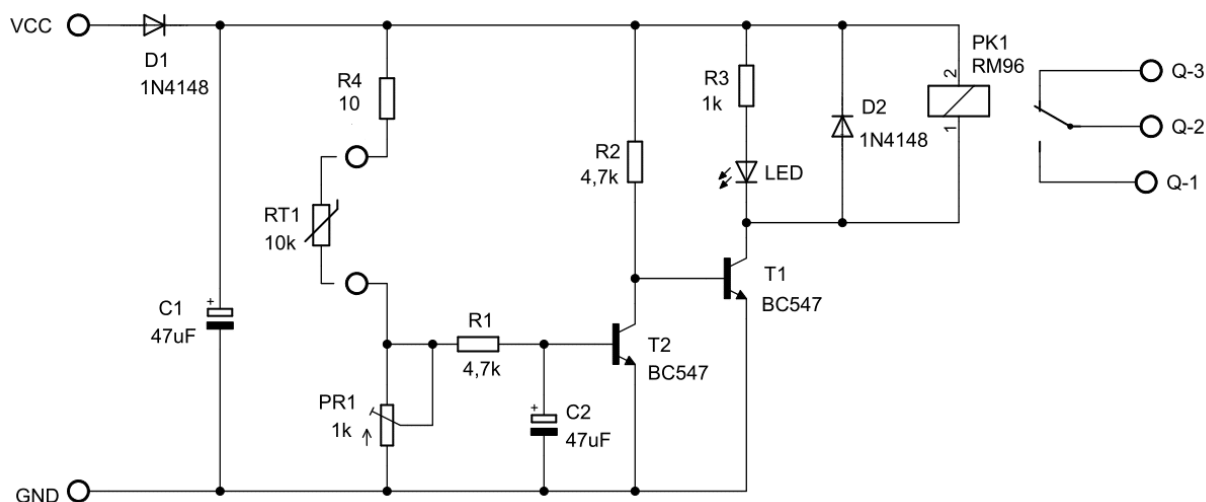
### Uwaga!

Przez podniesienie ręki zgłoś przewodniczącemu ZN gotowość do uruchomienia regulatora temperatury. Zasilanie układu możesz załączyć po uzyskaniu zgody Przewodniczącego ZN.

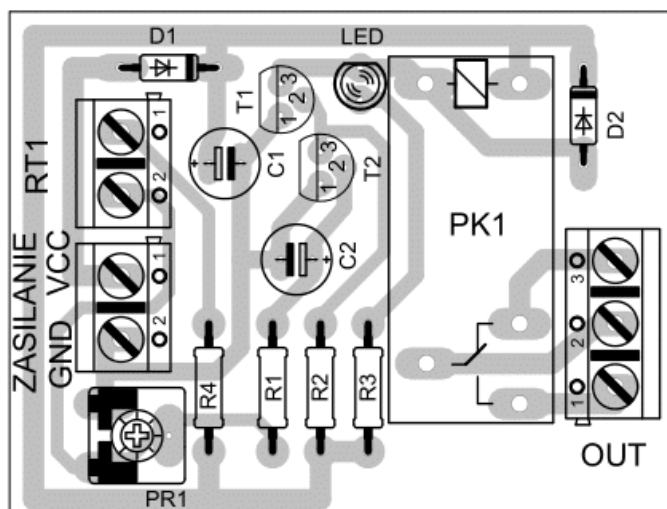
Zgodnie z instrukcją testowania regulatora temperatury uruchom i przetestuj układ. Wypełnij protokół z testu regulatora temperatury.

Uporządkuj stanowisko. Zmontowany układ regulatora temperatury pozostaw na stanowisku egzaminacyjnym.

### Dokumentacja techniczna regulatora temperatury



Rysunek 1. Schemat ideowy regulatora temperatury



Rysunek 2. Schemat montażowy – widok płytki od strony elementów

**Uwaga!**

Termistora RT1 nie należy montować. Wykonując montaż układu, w miejscu przeznaczonym na zamontowanie termistora (zaciski RT1), należy zamontować parę przewodów znajdujących się na stanowisku. Do przewodów tych podłączyć rezystor dekadowy w celu przeprowadzenia testowania regulatora temperatury.

**Tabela 1. Wykaz elementów**

R1, R2	4,7 kΩ
R3	1k Ω
R4	10 Ω
PR1	1 kΩ
C1, C2	47 μF
T1, T2	BC547
D1, D2	1N4148
LED	czerwona 3 mm
PK1	RM96 P12
ARK2/500	1 szt.
ARK3/500	1 szt.

**Tabela 2. Parametry techniczne regulatora temperatury**

Napięcie zasilania VCC	12V DC ±10%
Zakres regulacji temperatury	+10°C ÷ +80°C
Obciążalność styków przekaźnika	8 A/230 V

**Tabela 3. Zależność rezystancji termistora NTC 10 kΩ od temperatury - fragment**

T [°C]	R [kΩ]
-2	36,5656
-1	34,7103
0	32,9600
1	31,3081
2	29,7487
3	28,2760
4	26,8848
5	25,5702
6	24,3274
7	23,1523
8	22,0407
9	20,9889
10	19,9934
11	19,0509
12	18,1582
13	17,3124
14	16,5109
15	15,7511
16	15,0306
17	14,3472
18	13,6987
19	13,0833
20	12,4990

## Instrukcja testowania regulatora temperatury

Do testowania regulatora temperatury zostanie użyte źródło napięcia stałego o wartości 12 V.

Podczas testowania regulatora monitoruj stan styków przełącznika za pomocą multimetru, pracującego w funkcji testera ciągłości połączeń lub omomierza.

1. Włącz zasilacz i zmierz napięcie na jego zaciskach wyjściowych. W razie potrzeby ustaw wartość napięcia równą  $12\text{ V} \pm 10\%$ . Następnie wyłącz zasilacz i podłącz zasilanie do zacisków VCC i GND regulatora temperatury.
2. Po podłączeniu regulatora temperatury do zasilacza oraz uzyskaniu zgody Przewodniczącego ZN włącz zasilanie układu.
3. Zmierz napięcie na zaciskach VCC – GND układu, a wynik pomiaru wpisz do protokołu z testu regulatora temperatury.
4. Rezystancję potencjometru PR1 ustaw na wartość bliską **największej**. Odpowiada jej bliska minimalnej wartości regulowanej temperatury (około  $10^{\circ}\text{C}$ ).
5. Odczytaj z dokumentacji termistora RT1 (Tabela 3.) wartość rezystancji odpowiadającą temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$ .
6. Odczytaną wartość rezystancji zapisz w protokole z testu regulatora temperatury i taką wartość ustaw na rezystorze dekadowym.
7. W protokole z testu regulatora temperatury zapisz stan styków przełącznika PK1.
8. Zmniejszaj wartości rezystancji rezystora dekadowego do momentu, w którym nastąpi przełączenie styków przełącznika PK1.
9. W protokole z testu regulatora temperatury zapisz wartość rezystancji rezystora dekadowego, przy której nastąpiło przełączenie styków przełącznika PK1.
10. Zwiększaj wartości rezystancji rezystora dekadowego do momentu ponownego przełączenia styków przełącznika PK1.
11. W protokole z testu regulatora temperatury zapisz wartość rezystancji rezystora dekadowego, przy której nastąpiło ponowne przełączenie styków przełącznika PK1.
12. Z tabeli 3 odczytaj przybliżone wartości temperatur odpowiadające rezystancjom, przy których nastąpiło przełączenie styków przełącznika PK1.
13. Odczytane przybliżone wartości temperatur zapisz w protokole z testu regulatora temperatury.
14. Oceń, czy wartości temperatur, przy których następuje przełączenie styków przełącznika PK1 odpowiadają temperaturze około  $10^{\circ}\text{C}$  ustawionej za pomocą potencjometru PR1, zaznaczając Tak lub Nie w protokole z testu regulatora temperatury.

Uwaga:

Dopuszcza się 30% odchyłkę temperatur, przy których następuje przełączenie styków przełącznika PK1, od temperatury nastawionej za pomocą potencjometru PR1.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenie podlegać będą 3 rezultaty:**

- zmontowany regulator temperatury,
- zmontowany regulator temperatury gotowy do uruchomienia,
- protokół z testu regulatora temperatury

oraz

przebieg montażu i testu regulatora temperatury.

## PROTOKÓŁ Z TESTU REGULATORA TEMPERATURY

<b>Pomiar napięcia zasilania regulatora temperatury</b>			
<b>Wielkość mierzona</b>	<b>Wartość napięcia wraz z jednostką miary</b>	<b>Napięcie poprawne (wpisz w odpowiednim kwadracie X)</b>	
Napięcie na zaciskach VCC – GND		<input type="checkbox"/> Tak	<input type="checkbox"/> Nie

<b>Wartość rezystancji rezystora dekadowego, odpowiadająca temperaturze 0°C wraz z jednostką miary (odczytana z dokumentacji termistora RT1)</b>	<b>Stan styków przełącznika PK1 przy rezystancji rezystora dekadowego odpowiadającej temperaturze 0°C</b>	
	<b>Miejsce pomiaru</b>	<b>Stan styków (wpisz Rozwarte lub Zwarte)</b>
	Q1 – Q2	
	Q2 – Q3	

<b>Wartości rezystancji rezystora dekadowego, przy których następuje przełączenie styków przełącznika PK1 oraz odpowiadające im wartości temperatur</b>			
<b>Kierunek zmian rezystancji</b>	<b>Wartość rezystancji wraz z jednostką miary</b>	<b>Wartość temperatury wraz z jednostką miary</b>	<b>Zgodność z danymi technicznymi regulatora temperatury (wpisz w odpowiednim kwadracie X)</b>
<b>Spadek</b>			<input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/> Nie
<b>Wzrost</b>			<input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/> Nie