

LXXIII OLIMPIADA FIZYCZNA

ZAWODY III STOPNIA

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA, 13.04.2024

Za zadanie można otrzymać maksymalnie 40 punktów.

W czarnym pudełku znajduje się układ składający się z:

- 4 diod elektroluminescencyjnych (LED), to jest takich, w których przepływowi prądu elektrycznego towarzyszy emisja światła o natężeniu rosnącym wraz z natężeniem prądu, w tym:
 - 2 diod zielonych oznaczonych Z1, Z2,
 - 2 diod czerwonych oznaczonych C1, C2,
- dwóch oporników: R1 i R2 o oporach odpowiednio R i $3R$, gdzie $R > 100\ \Omega$; oporniki nie są ze sobą bezpośrednio połączone (tzn. żadne wyprowadzenie opornika R1 nie jest zwarte z żadnym wyprowadzeniem opornika R2).

Masz do dyspozycji:

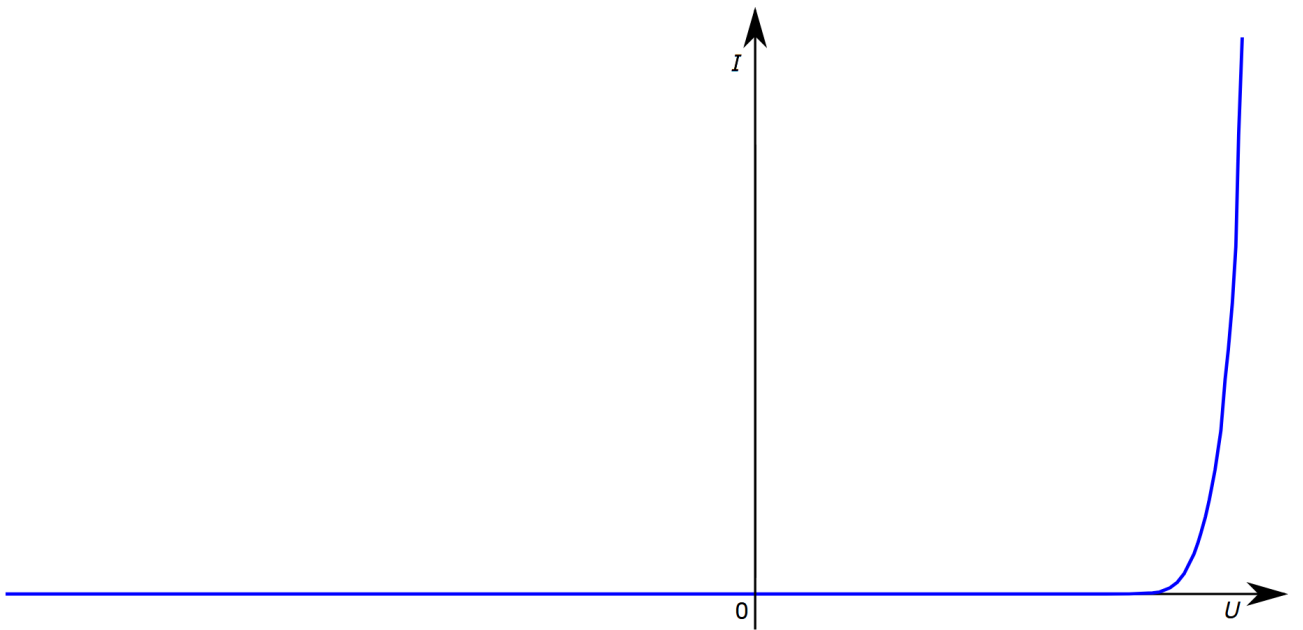
- wyżej opisane czarne pudełko,
- baterię o nominalnym napięciu 3 V,
- czerwoną diodę elektroluminescencyjną (LED) nominalnie taką samą jak diody użyte w układzie w czarnym pudełku,
- miernik mogący pełnić funkcję woltomierza lub miliamperomierza,
- 3 przewody pomiarowe zakończone zaciskami (krokodylkami).

1. Sporządź schemat elektryczny układu znajdującego się w czarnym pudełku.
2. Wyznacz wartość oporu R .

Uwagi:

1. Nie możesz zaglądać do wnętrza pudełka.
2. Masz dostęp do trzech przewodów (zacisków) podłączonych do trzech różnych punktów układu elektrycznego (A, B, C). Podpisz je tak samo na swoim schemacie.
3. W schemacie użyj także oznaczeń diod, których użyto na pudełku: Z1, C1, Z2, C2.
4. Nie pozostawiaj baterii podłączonej do układu ani do dodatkowej diody kiedy nie wykonujesz pomiarów.
5. Nie zwieraj biegunów baterii. Możesz założyć, że między żadną parą punktów spośród (A, B, C) nie ma zwarcia.

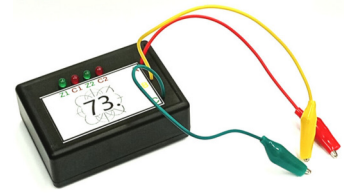
Wskazówka: Na rys. 1 przedstawiono zależność natężenia prądu I płynącego przez diodę elektroluminescencyjną od przyłożonego do niej napięcia U . Na osiach celowo nie naniesiono skali liczbowej.



Rys. 1

Na stanowisku pomiarowym powinny znajdować się następujące elementy:

- czarne pudełko opisane w treści zadania:



- miernik uniwersalny z przewodami pomiarowymi:

Miernika używaj tylko jako miliamperomierza prądu stałego w zakresie do 200 mA (pokrętko w pozycji oznaczonej DCA 200m) lub woltomierza prądu stałego w zakresie do 20 V (pokrętko w pozycji oznaczonej DCV 20). **Nie używaj miernika z pokrętkiem ustawionym w innych pozycjach niż wskazane powyżej**, wskazania miernika mogą być wtedy nieprawidłowe.

Dodatknie wskazanie woltomierza oznacza, że potencjał czerwonego przewodu pomiarowego podłączonego do zacisku oznaczonego $V\Omega mA$ jest wyższy od potencjału czarnego przewodu podłączonego do zacisku oznaczonego COM.

UWAGA! Nigdy nie podłączaj miliamperomierza bezpośrednio do źródła prądu, tzn. nie zamykaj obwodu złożonego wyłącznie z miliamperomierza i np. baterii. **Grozi to trwałym uszkodzeniem miernika!**



- bateria pastylkowa:

UWAGA! Zaciski przewodów pomiarowych podłączaj wyłącznie do wyprowadzeń (nózek) baterii. Zwracaj uwagę, aby przy podłączaniu zacisków nie zewrzeć biegunów baterii.



- czerwona dioda elektroluminescencyjna (LED):



- 3 przewody pomiarowe zakończone zaciskami