

OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA „EUROELEKTRA”

Rok szkolny 2003/2004, II etap, zadania dla grupy elektronicznej

Czas rozwiązywania: 120 minut

Zadanie 1

Co to jest kodowanie 2B1Q i gdzie jest wykorzystywane?

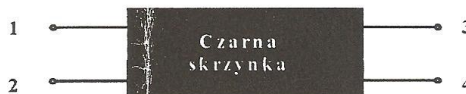
Zadanie 2

Czy BIOS i pamięć USB mają ze sobą coś wspólnego? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 3

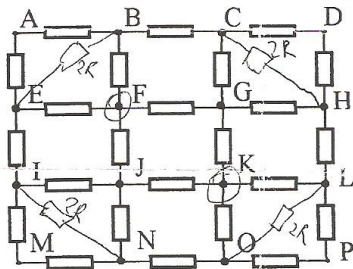
Czarna skrzynka zawierająca jedynie rezystory ma cztery zaciski. Źródło napięcia stałego przyłączone do zacisków 1-2, przy zwartych zaciskach 3-4. Moc dostarczona przez źródło wynosiła P_{1z} . Powtórzono eksperyment przy rozwartych zaciskach 3-4. Tym razem moc była dwukrotnie mniejsza. Następnie to samo źródło przyłączono do zacisków 3-4, przy zwartych zaciskach 1-2. Dostarczona moc wynosiła $P_{2z} = 60 \text{ W}$. Jaka będzie moc pobrana przez odbiorniki w czarnej skrzynce, jeśli źródło podłączymy do zacisków 3-4, a zaciski 1-2 będą rozwarte.

Zakładamy, że źródło napięcia jest idealne.



Zadanie 4

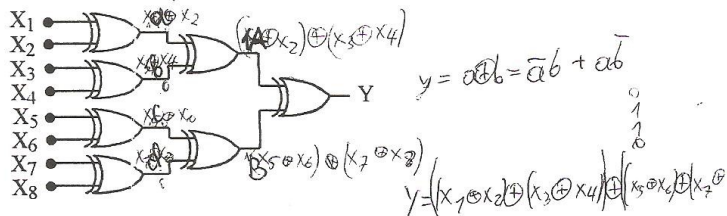
Na rysunku przedstawiono siatkę 24 oporników, każdy o rezystancji R . Oblicz rezystancję układu między punktami F i K.



Zadanie 5

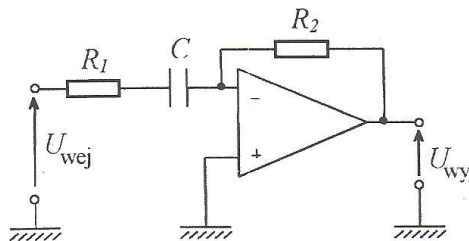
Do czego służy pokazany na rysunku układ logiczny i czy ma on znaczenie praktyczne? Uzasadnij odpowiedź.

d	c	b	a	A
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	1	0	0



Zadanie 6

W układzie jak na rysunku, z idealnym wzmacniaczem operacyjnym, na wejście podano napięcie sinusoidalnie zmienne o pulsacji ω . Rezystancje R_1 i R_2 są tego samego rzędu. Określ warunek, w postaci zależności ω od R_1 , R_2 i C , jaki musi być spełniony, by przesunięcie fazowe między napięciem wyjściowym i wejściowym wynosiło 225° .



$$\frac{U_{we}}{R_1 + j\omega C} = \frac{U_{wyj}}{R_2}$$

$$U_{we} = U_{wyj} \left(\frac{R_1}{R_2} + \frac{j\omega C}{R_2} \right)$$

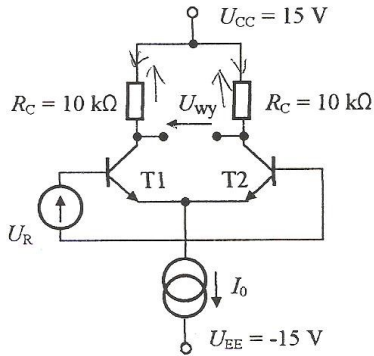
$$\varphi = \arctan \frac{\frac{R_1}{R_2}}{\frac{\omega C}{R_2}}$$

$$\frac{R_1}{\omega C} = 1$$

Zadanie 7

Na rysunku przedstawiony jest schemat wzmacniacza różnicowego, pracującego w trybie napięciowym. Wyprowadzić zależność statyczną $U_{wy} = f(U_R)$ i na tej podstawie obliczyć wzmacnienie różnicowe zdefiniowane następująco:

$$k_{ur} = \left. \frac{dU_{wy}}{dU_R} \right|_{U_R=0}$$



Dodatkowe dane nie podane na schemacie:

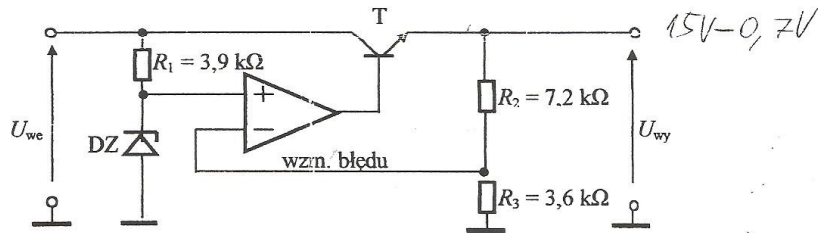
- tranzystory T1 i T2 identyczne, o bardzo dużym wzmacnieniu prądowym,
- zależność $I_C = f(U_{BE})$ dla każdego z tranzystorów ma postać:

$$I_C = I_S \exp \frac{U_{BE}}{U_T};$$

- przyjmując $U_T = 25 \text{ mV}$, $I_S = \text{const.}$

Zadanie 8

Na rysunku przedstawiony jest schemat stabilizatora napięcia. Obliczyć napięcie wyjściowe U_{wy} dla dwóch różnych wartości napięcia wejściowego, tj. dla $U_{we1} = 25 \text{ V}$ i $U_{we2} = 30 \text{ V}$. Na tej podstawie określić współczynnik stabilizacji, zdefiniowany jako stosunek względnej zmiany napięcia wyjściowego do względnej zmiany napięcia wejściowego.



Dane: - wzmacnienie różnicowego wzmacniacza błędu: $k = 20 \text{ V/V}$

- $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$

- charakterystyka diody Zenera:

$$\Delta I_Z = \Delta U_Z \cdot 100 \Omega$$

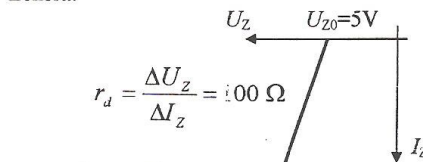
$$\frac{\Delta U_{wy}}{U_{we}}$$

$$\frac{\Delta U_{we}}{U_{we}}$$

$$\frac{\Delta U_{we}}{U_{we}}$$

Opracowali:

Prof. dr hab. inż. Stanisław Gratkowski
Dr inż. Wiesław Kiziukiewicz
Dr inż. Zbigniew Rudak
Dr hab. inż. Ryszard Wojtyna, prof. nadzw. ATR



$$I_Z = \frac{U_{we} - 5V - 100\Omega \cdot I_Z}{3,9k\Omega}$$

$$U_{wy} = \frac{(5V + 100\Omega \cdot I_Z)(R_2 + R_3)}{R_3}$$

Sprawdził i zatwierdził:

Dr hab. inż. Ryszard Wojtyna, prof. nadzw. ATR
Przewodniczący Rady Naukowej
Dr inż. Jan Mućko
Członek Rady Naukowej

$$25V = U_{DZ} = I_{P2} R_1$$

$$I_{P2} = \frac{U_{Z0}}{R_1} = \frac{5V}{4k\Omega} = 1,25 \text{ mA}$$

$$6,25 \text{ mA}, U_{DZ} = 5,625 \text{ V}$$