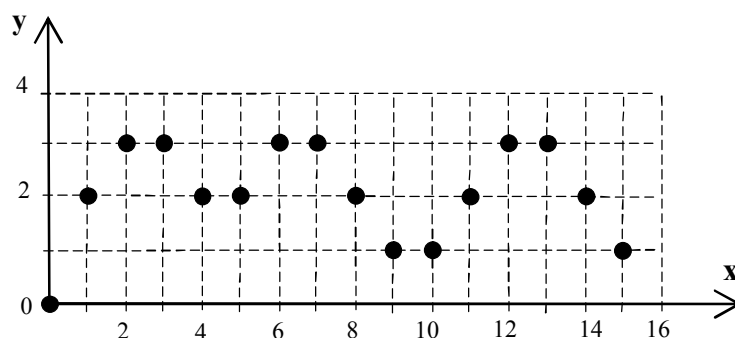


**„EUROELEKTRA”
OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA
Rok szkolny 2006/2007 - Etap III (final) - Grupa elektroniczna**

Zestaw zawiera 5 zadań. Wszystkie zadania są jednakowo punktowane. Kolejność rozwiązywania jest dowolna.
Czas rozwiązywania: 120 minut.

Zadanie 1

Wykorzystując demultiplekser o 4 wejściach adresowych oraz bramki logiczne typu AND zbudować konwerter $y = f(x)$, przekształcający dyskretny zbiór szesnastowartościowy X w czterowartościowy Y w sposób zilustrowany na rysunku. Wartości ze zbiorów X i Y wyrazić w kodzie binarnym prostym za pomocą zmiennych x_3, x_2, x_1, x_0 oraz y_1, y_0 , gdzie indeks zero wskazuje bity najmniej znaczące. Na wskazanym przez adres wyjściu demultipleksera pojawia się „0”, a na pozostałych wyjściach jest „1”.



Zadanie 2

Dla układu pokazanego na rysunku określić, w jakim przedziale napięć U_{GS} tranzystor pracuje w zakresie nasycenia, a w jakim w zakresie omowym (nienasycenia). Przyjąć, że w zakresie nasycenia prąd drenu opisany jest wzorem

$$I_D \cong K(U_{GS} - U_p)^2,$$

a w zakresie nienasycenia wzorem $I_D \cong K[2(U_{GS} - U_p)^2 - U_{DS}^2]$.

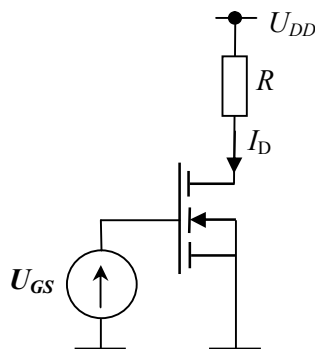
Dane:

$$U_{DD} = 3V$$

$$U_p = 1V$$

$$K = 1 \frac{mA}{V^2}$$

$$R = 1k\Omega$$



Zadanie 3

Sprecyzuj pojęcia:

- a) pasmo przenoszenia toru transmisyjnego,
- b) skuteczność widmowa modulacji.

Czy pojęcia te mają ze sobą coś wspólnego? Uzasadnij odpowiedź.

Zadanie 4

Dla układu jak na rysunku obliczyć wartość rezystora R , dla której napięcie kolektor-emiter tranzystora T2 wynosi $U_{CE2} = 2,5V$. Przyjąć, że szukana rezystancja R spełnia nierówność $R \gg R_3$, a współczynnik wzmocnienia prądowego w konfiguracji wspólnego emitera dla obu tranzystorów jest identyczny i wynosi $\beta = 100$. Przyjąć ponadto, że napięcia baza-emiter tranzystorów T1 i T2 są w przybliżeniu stałe i równe odpowiednio: $U_{BE1} = 0,6V$; $U_{BE2} = 0,7V$.

Dane:

$$U_{CC} = 6V$$

$$U_{CE2} = 2,5V$$

$$\beta = 100$$

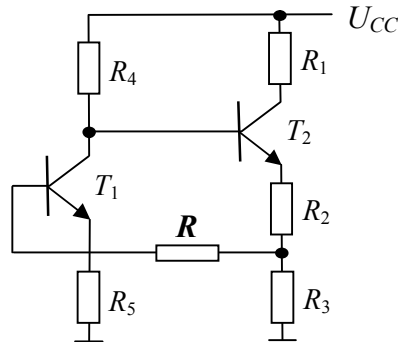
$$R_1 = 1,2k\Omega$$

$$R_2 = 1k\Omega$$

$$R_3 = 1,3k\Omega$$

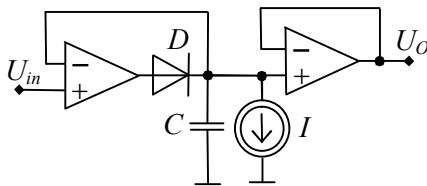
$$R_4 = 100k\Omega$$

$$R_5 = 20k\Omega$$

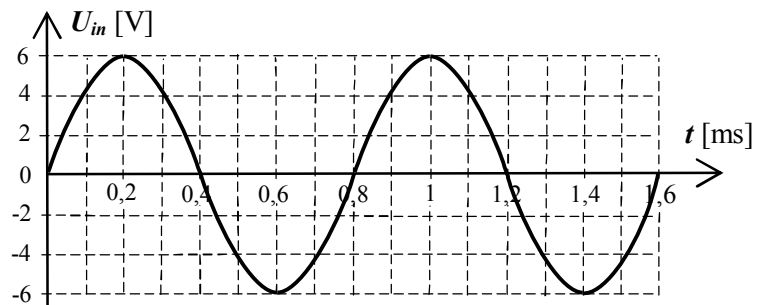


Zadanie 5

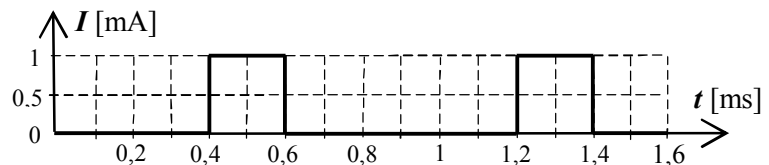
W układzie jak na rysunku A napięcie wejściowe U_{in} oraz prąd I mają przebiegi czasowe pokazane na rysunkach B i C. Kondensator ma pojemność $C = 20nF$. Wykorzystując układ współrzędnych z rys. D narysować (z uwzględnieniem wartości liczbowych) przebieg napięcia U_o na wyjściu układu jako funkcję czasu t .



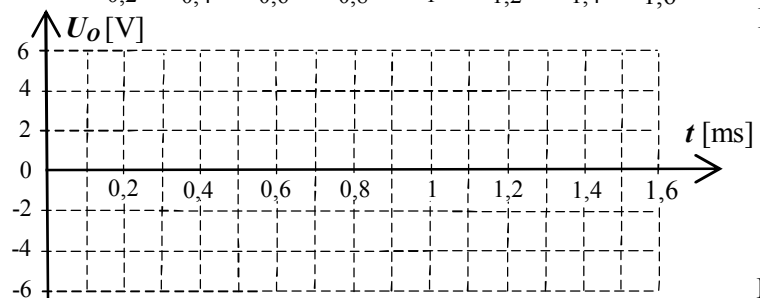
Rys. A



Rys. B



Rys. C



Rys. D

Opracowali:

Dr inż. Krzysztof Górecki

Dr inż. Dr inż. Krystyna Noga

*Dr hab. inż. Ryszard Wojtyna
profesor nadzwyczajny UTP*

Sprawdził: *Dr inż. Jarosław Majewski*

Zatwierdził: *Dr hab. inż. Ryszard Wojtyna*

profesor nadzwyczajny UTP

*Przewodniczący Rady Naukowej
Olimpiady „EUROELEKTRA”*