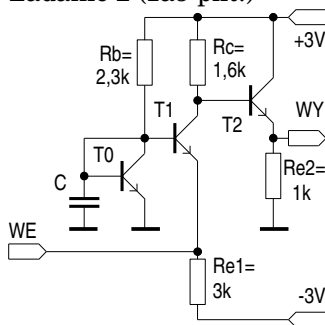


Zadanie 2 (za 5 pkt.)



Dla wzmacniacza jak na rysunku z tranzystorami o $\beta = 100$, $r_{bb'} = 50$ i bardzo dużą pojemnością C, obliczyć prąd i napięcie szumów na wejściu (parametry uniwersalnego szumowego schematu zastępczego wyrażone w $\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ i $\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$). Jak wpływa na poziom szumów prąd bazy tranzystora T1, a jak prąd bazy tranzystora T2?

Rozwiązanie

Wyznaczenie punktów pracy tranzystorów – takie same jak w zadaniu 1 tylko U_{c1} niższe o 0,1V i wynosi 1,4 V.

Pierwszy stopień – układ wspólnej bazy (baza dla składowej zmiennej zwarta do masy).

$$k_u = g_m \cdot R_c = 40 \cdot 1,6 = 64 \text{ V/V}$$

Szumy szeregowo – takie same jak w układzie wspólnego emitera:

$$\frac{u_n^2}{df} = 4kT \left(r_{bb'} + \frac{0,5}{g_m} \right) = 4kT (50 \Omega + 13 \Omega) = 1 \cdot 10^{-18} \text{ V}^2/\text{Hz}$$

$$u_n = 1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$$

Szumy równoległe są związane z rezystancją Re i prądem bazy T1.

$$\frac{i_n^2}{df} = \frac{4kT}{R_E} + 2qI_B = (5,3 + 3,2) \cdot 10^{-24} = 8,5 \cdot 10^{-24} \text{ A}^2/\text{Hz}$$

$$i_n = 2,9 \text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$$