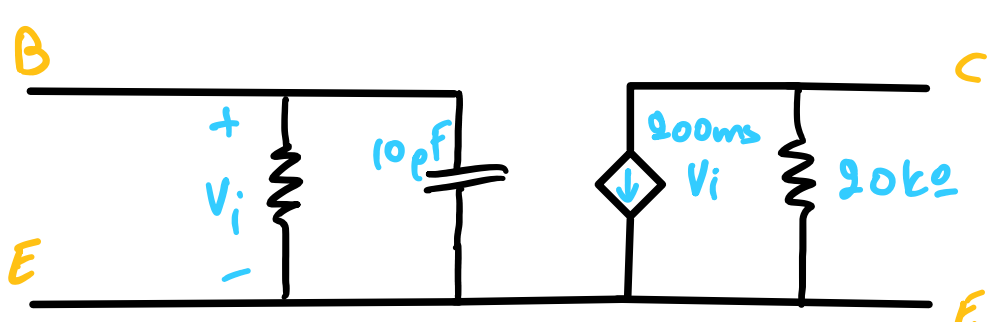


Παράδειγμα

Από μετρήσεις βρέθηκε: $1\text{K}\Omega$, BJT, pnp , $\alpha = 0,995$.
Εξέρχεται ρεύμα 5mA , $D_p = 10\text{cm}^2/\text{s}$, $V_T = 25\text{mV}$.



Να βρείτε: • Τάση Early
• Αντίσταση εισόδου
• Πλάτος (ή μήκος εισόδου)

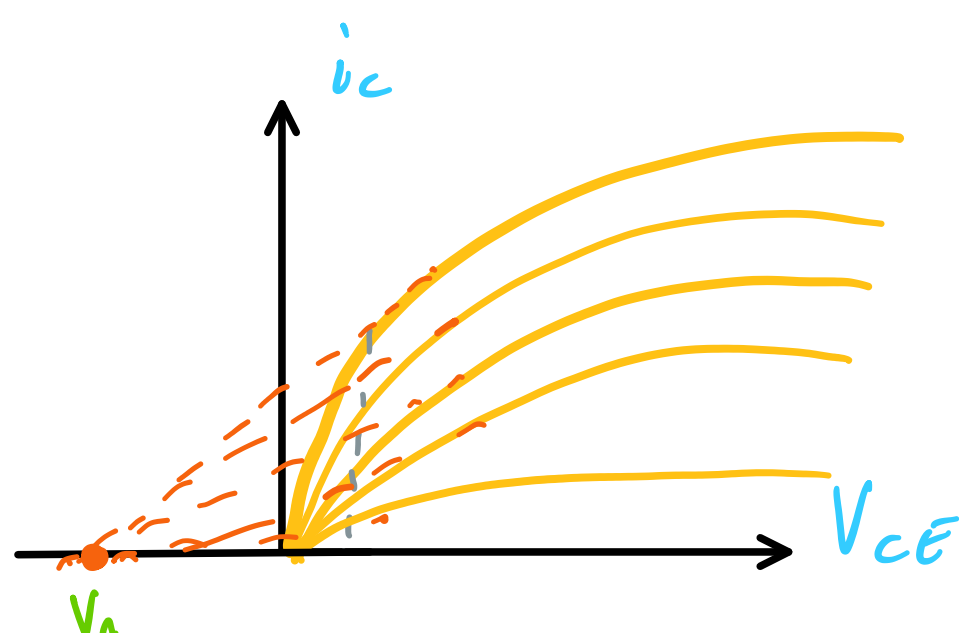
Λύση

$$C_\pi = 10\text{pF}, g_m = 200\text{mS}, r_o = 20\text{k}\Omega$$

$$r_o = \frac{|V_A|}{I_C} \quad (1)$$

$$g_m = \frac{I_C}{V_T} \Rightarrow I_C = g_m V_T \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow r_o = \frac{|V_A|}{g_m V_T} \Rightarrow |V_A| = g_m V_T r_o \Rightarrow |V_A| = 100\text{V}$$



$$I_S = A q n_i^2 \left(\frac{D_p}{L_p N_D} + \frac{D_n}{L_n N_A} \right)$$

$$r_\pi = \frac{\beta}{g_m}$$

$$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = 200 \Rightarrow r_\pi = 1\text{k}\Omega$$

$$C_\pi = C_F g_m = \frac{W_B^2}{2D_p} \cdot g_m \Rightarrow$$

$$W_B = \sqrt{\frac{2D_p C_\pi}{g_m}} \Rightarrow W_B = 1,316 \mu\text{m}$$

Άσκηση

$$E_g = 1,1\text{eV}, kT = 0,025\text{eV} \quad \bullet \frac{dI_S}{dI_S} = ; \text{ για } \Delta T = 2^\circ\text{C}$$

$$I_S = a n_i^2 \quad \text{Si, BJT} \quad \Rightarrow \frac{dI_S}{I_S} = \frac{d(n_i^2)}{n_i^2} \Rightarrow \frac{dI_S}{I_S} = \left(2 + \frac{E_g}{kT} \right) \frac{dT}{T} \Rightarrow$$

$$T = 290\text{K} \Rightarrow \frac{dI_S}{I_S} = 0,324 = 32,4\%$$

Άσκηση

2 BJT έχουν διατομή ένωσης EB: $A_{E1} = 200\mu\text{m} \cdot 200\mu\text{m}$

Αν δειχτούργουν στην ορθή ενέ- $A_{E2} = 0,4\mu\text{m} \cdot 0,4\mu\text{m}$
ργή περιοχή και έχουν ίδιο I_C , ποια είναι η
διαφορά των τάσεων V_{BE} ; $I_C \approx I_S e^{V_{BE}/V_T}$

$$I_{C1} = I_{S1} (e^{V_{BE1}/V_T} - 1)$$

$$I_{C2} = I_{S2} (e^{V_{BE2}/V_T} - 1)$$

$$I_{C1} = I_{C2} \Rightarrow 1 = \frac{I_{S1} (e^{V_{BE1}/V_T} - 1)}{I_{S2} (e^{V_{BE2}/V_T} - 1)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{I_{S2}}{I_{S1}} \approx \frac{e^{V_{BE1}/V_T}}{e^{V_{BE2}/V_T}} = e^{\frac{V_{BE1} - V_{BE2}}{V_T}}$$

$$I_S \propto A$$

$$\frac{I_{S1}}{I_{S2}} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{4 \cdot 10^4}{1,6 \cdot 10^{-1}} = 250.000$$

$$\frac{I_{S1}}{I_{S2}} = e^{\frac{V_{BE1} - V_{BE2}}{V_T}} = 250.000 \Rightarrow V_{BE2} = V_{BE1} = 0,31\text{V}$$

