

№3

Дано:

$$R_1 = R_2 = 11 \cdot R_c$$

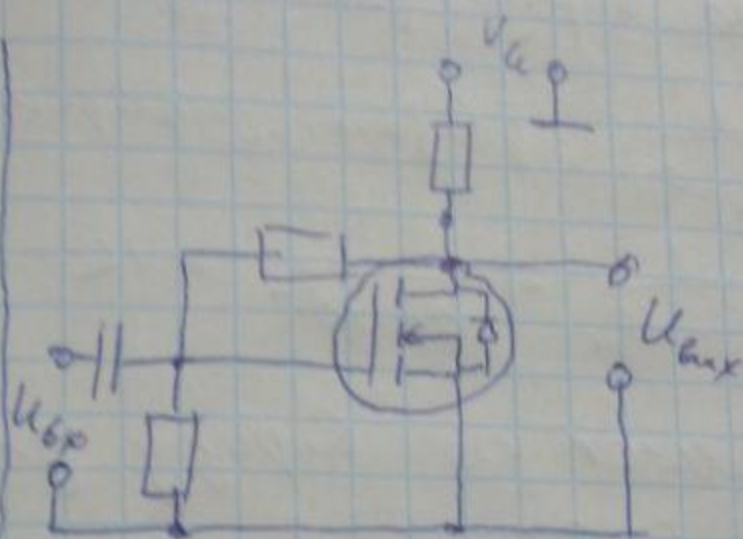
$$I_c = 10 \text{ mA}$$

$$U_{ЗБ} = 4 \text{ V}$$

$$S = 9 \frac{\text{mA}}{\text{V}}$$

$$C_p = 10 \mu\text{F}$$

$$\omega_H = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

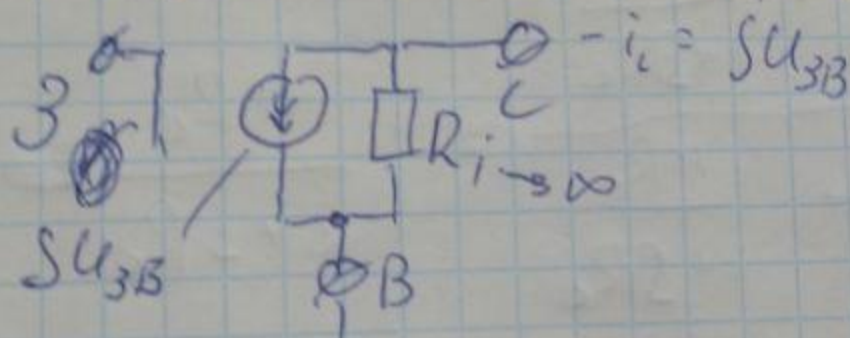


Розв'язання:

Почнемо розв'язання із розрахунку
сигнальної складової

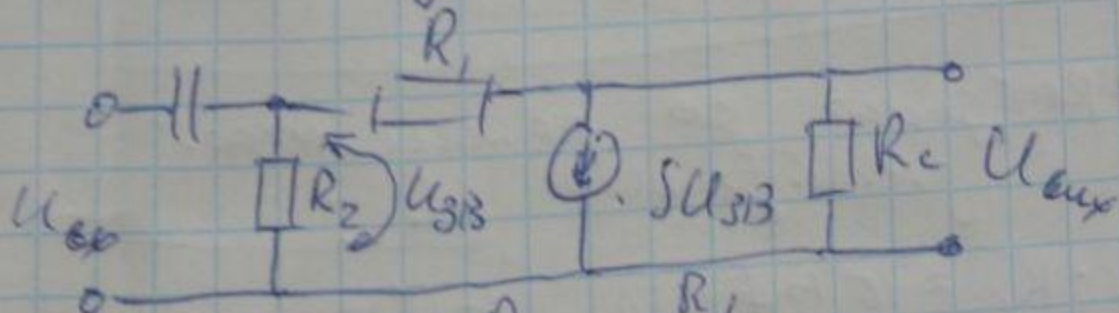
$$R_1, R_2, R_c, V_{cc} - ?$$

Екв. схема МОП транзистора:



Переходимо до схеми каскаду виховуючи

екв. схему транзистора:



$$\text{Тоді } R_{вх} = \frac{R_2 \cdot \frac{R_1}{1 + SR_c}}{R_2 + \frac{R_1}{1 + SR_c}}$$

$$R_{вх} = R_2 \parallel \frac{R_1}{1 - k}$$

$$\text{де } k = k_u = \frac{U_{вых}}{U_{вх}} =$$

$$= \frac{i_c R_c}{U_{вх}} = \frac{-S U_{ЗБ} R_c}{U_{ЗБ}} = -SR$$

Привагаємо вираз для розгінкової частоти:

$$C_p = \frac{1}{R_{ex} \omega_H}, \text{ звідси знайдемо } R_{ex}:$$

$$R_{ex} = \frac{1}{C_p \cdot \omega_H} = \frac{1}{10^{-3} \cdot 10^6} = 1k$$

Зведемо вираз для R_{ex} і знайдемо опорні R_1, R_2, R_c :

$$R_{ex} = R_2 \parallel \frac{R_1}{1 + sR_c} = 1k = \frac{1}{\frac{1}{11R_c} + \frac{1 + sR_c}{11R_c}} =$$

$$= \frac{11R_c \cdot \frac{11R_c}{1 + sR_c}}{11R_c + \frac{11R_c}{1 + sR_c}} = \frac{11R_c}{2 + sR_c} \Rightarrow R_{ex} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 11R_c = (2 + s \cdot 10^{-3} \cdot R_c) \cdot 1k = 2k + sR_c \Rightarrow$$

$$2R_c = 2k \Rightarrow R_c = 1k \Rightarrow R_1 = R_2 = 11k$$

Тепер перевіримо за режимом укладової і знайдемо U_{ce} :

$$U_{R_c} = I_{R_c} \cdot R_c = 10mA \cdot 1k = 10V = V_{cc} - U_{ce}$$

$$U_{R_1} = U_{ce} - U_{3B} = I_s \cdot R_1 = I_{дивиди} = \frac{U_{3B}}{R_2}$$

$$\frac{U_{3B}}{R_2} \cdot R_1 = U_{3B} \Rightarrow U_{ce} = 2U_{3B} = 8V \Rightarrow V_{cc} = 18V$$