

R_3 R_1

Дано:

$$V_{cc} = 20V$$

$$U_{KE} = 5V$$

$$U_{CE} = 0.4V$$

$$h_{FE} = 4K$$

$$h_{FE} = 0$$

$$h_{FE} = 49$$

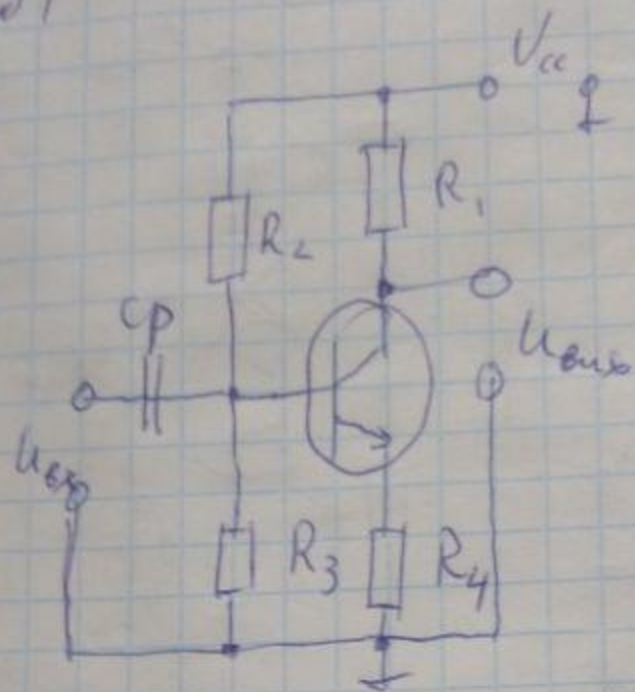
$$h_{FE} = 0$$

$$I_K = I_E = 1mA$$

$$I_B = 0.1mA$$

$$K_{BC} = -10$$

$$K_{BC} = 100$$



R_1, R_2, R_3, R_4 ?

C_p ?

сигналов

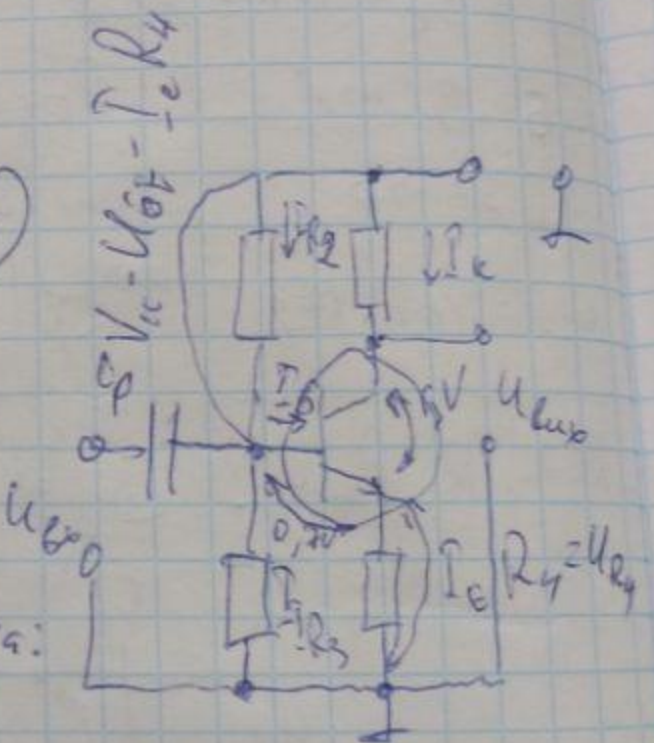
Знайти р-ны для конк-но
опору:

Розв'язок

Використовую розрахунок
конкретно по даним
результатам. Укладових
і напруж.

(1)

~~Знайти р-ны для конк-но
опору:~~ За 3. Дана:



$$1) R_4 = \frac{U_{R4}}{I_E} \Rightarrow U_{R4} = I_E R_4$$

2) Знайти р-ны для колекторного опоры:

$$U_{R1} = V_{cc} - U_{KE} - U_{R4} = V_{cc} - U_{KE} - I_E R_4 \Rightarrow$$

За 3. Дана:

$$\frac{U_{R1}}{I_K} = \frac{V_{cc} - U_{KE} - I_E R_4}{I_K}$$

3) Знайдемо р-ку для опорів дільників:

Вибіримо значення для опорів таким чином, щоб струм не був надто великим, але струм базиса, тоді виберемо $I_{R3} = 10 I_B = 1 \text{ mA}$

$$\text{З.З.К. } U_{R3} = U_{BE} + U_{R4} \Rightarrow R_3 = \frac{U_{R3}}{I_{R3}} = \frac{U_{BE} + U_{R4}}{I_{R3}} = \frac{U_{BE} + I_{E4} R_4}{I_{R3}}$$

R_2 : струм через R_2 : $I_{R2} = I_{R3} + I_B = 1,1 \text{ mA}$ (за З.З.К.)

За З.З.К. напруга на R_2 : $U_{R2} = V_{CC} - U_{R3} = \dots$ (за З.З.К.)

$$R_2 = \frac{V_{CC} - U_{R3}}{I_{R2}} = \frac{V_{CC} - U_{BE} - I_{E4} R_4}{I_{R3} + I_B}$$

1) В розглянутому р-ку, знайшовши K_u , ми знайдемо відповідні між R_1 та R_4 і знайдемо значення цих опорів.

2) Розрахуємо коефіцієнт підсилення за напругою K_u

Для цього проведемо розрахунки по загальній схемі.

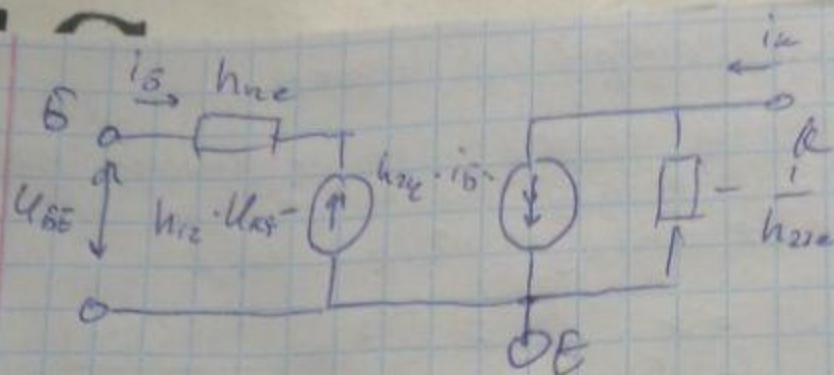
Введемо n -параметрів для транзистора у вигляді за схемою СЕ:

$$\begin{cases} U_{BE} = h_{ie} i_B + h_{ie} U_{KE} \\ i_K = h_{21e} i_B + h_{22e} U_{KE} \end{cases}$$

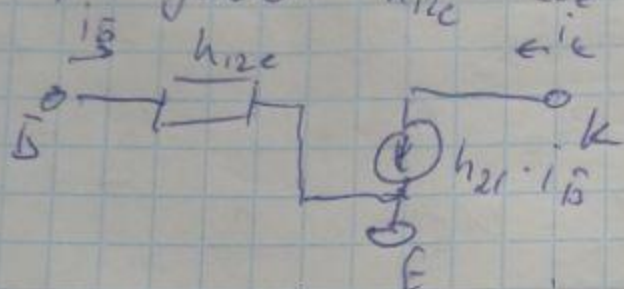
З цієї системи можемо синтезувати еквівалентну схему транзистора:



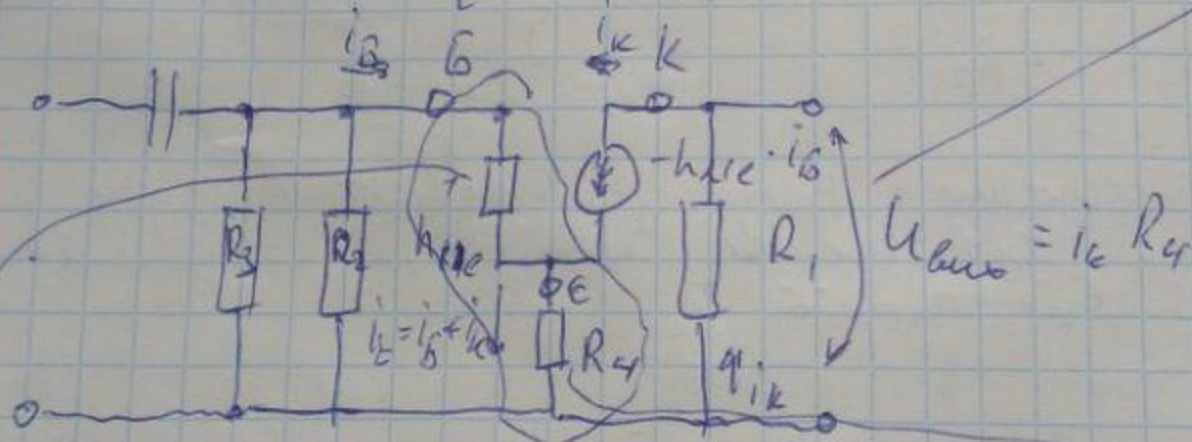
Christmas



При умові $h_{ie} = h_{ie} \approx 0$, схема набуває вигляду:



Тепер знайдемо граничний зворотній струм, еквівалентний спротиву:



Розрахуємо вихідний опір підсилювача як частину (без урахування опорів фільтра)

$$R_{ox} = \frac{U_{ox}}{i_{Bx} = i_B} = \frac{U_{ox}}{i_B}$$

$$U_{ox} = h_{fe} \cdot i_B + R_4 \cdot i_E$$

$$i_E = i_K + i_B = i_B + i_B \cdot h_{fe} = i_B (1 + h_{fe})$$

$$U_{ox} = i_B (h_{fe} + R_4 (1 + h_{fe})) \Rightarrow \text{за з. Ома}$$

$$R_{ox} = \frac{U_{ox}}{i_{Bx}} = h_{fe} + (1 + h_{fe}) \cdot R_4$$

mas

THE MOST

$$U_{aux} = -I_E R_1 = -h_{21e} I_B R_1$$

$$K_u = \frac{U_{aux}}{U_{av}} = \frac{-h_{21e} I_B R_1}{I_B (h_{11e} + R_4 (1 + h_{21e}))} = -10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 \cdot h_{21e} \cdot R_1 = h_{11e} + R_4 (1 + h_{21e}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_4 = \frac{10 h_{21e} R_1 - h_{11e}}{1 + h_{21e}} = \frac{490 R_1 - 1k}{50} = \frac{49 R_1 - 100}{5}$$

Теперь выберем все го необходимые элементы

и зададимся значением опоры R_1 :

$$R_1 = \frac{V_{cc} - U_{KE} - I_E \cdot R_4}{I_E} = \frac{20 - 5 - \frac{490 R_1 - 1k}{5 \cdot 10^3}}{10mA}$$

$$= \frac{15}{10mA} + \frac{1k - 490 R_1}{5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3}} = \frac{15}{10mA} + \frac{100 - 49 R_1}{5} =$$

$$= 1,5k + 20k - 49 R_1 = R_1 \Rightarrow 50 R_1 = 21,5k \Rightarrow$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{21,5k}{50} = 430 \Omega$$

Значение R_4 :

$$R_4 = \frac{49 R_1 - 100}{5} = 1070 \Omega$$

Значение опоры R_3 и R_2

$$R_3 = \frac{U_{BE} + I_E R_4}{I_{R3}} = \frac{0,7 + 1,07}{1mA} = 1,77k$$

$$R_2 = \frac{13,93}{1,9mA} = 7,33k$$

Christmas

Повертаємося до земного входу:
Знаємо розподіл напруг:

Для цього знаємо напругу
вигинаю оцір

$$R_{bx}' = R_{bx} \parallel R_2 \parallel R_3 = 54,5k \parallel 12,66k \parallel 1,77k = 1,51k$$

$$C_p = \frac{1}{R_{bx}' \omega_H^2} = \frac{1}{1510 \cdot 100} = 6,62 \mu F$$