

Домашнее задание 57
 з радиоелектроники
 студента 2 курса ИФЭИ
 Добровольского Юрия

ка данными h-параметрами транзистора
 и значениями I_{co} та частотной част.

не забывать элементы схемы
 иакометто.

МО:

$$r_e = 1,7 \text{ кОм}$$

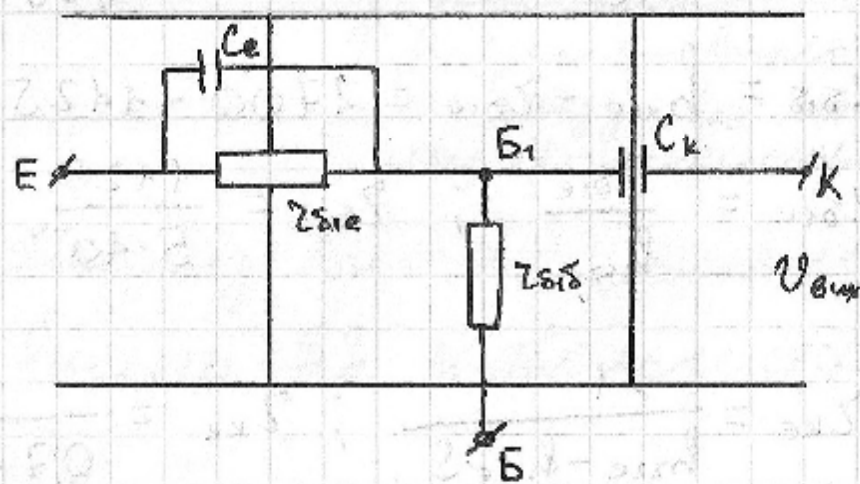
$$\beta = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$\beta_0 = 90$$

$$r_{be} = 0,7 \text{ мОм}$$

$$I_0 = 2 \text{ мА}$$

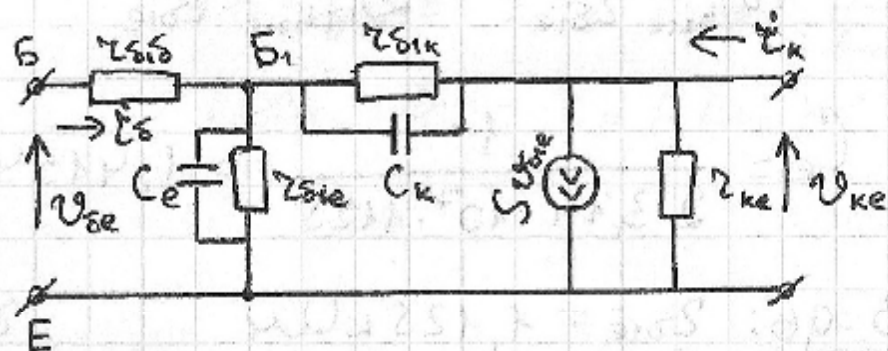
$$f_{TBE} = 10 \text{ МГц}$$



Схему иакометто
 можна также зобразити
 так:

$$r_e; Z_{b1b}; C_e; Z_{b1k};$$

$$r_{be}; S - ?$$



$$r_g = \frac{1}{g_g} = \beta_0 \frac{e}{kT}$$

уГ r_g - диодерентіальний опір відкритого

емітерного р-н-переходу

$I_{e0} \approx I_{k0}$ - номінальний струм через

емітерний перехід та струм колектора

$$S = 40 I_w ; I_w \approx I_{e0}$$

$$\Rightarrow S = 40 I_{e0} \approx 40 I_{k0}$$

$$S = 40 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 80 \cdot 10^{-3} = 0,08$$

$$z_{\delta 1e} = \frac{h_{21e}}{S} ; z_{\delta 1e} = \frac{90}{0,08} = 1125 \text{ Ом} = 1,125 \text{ кОм}$$

$$z_{\delta 1\delta} = h_{11e} - z_{\delta 1e} = 1700 - 1125 = 575 \text{ Ом}$$

$$z_{\delta 1k} = \frac{z_{\delta 1e}}{h_{12e}} ; z_{\delta 1k} = \frac{1125}{5 \cdot 10^{-4}} = 225 \cdot 10^4 \text{ Ом} = 2,25 \text{ МОм}$$

$$z_{ke} = \frac{1}{h_{22e} - h_{12e} \cdot S} ; z_{ke} = \frac{1}{0,7 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,08} = 0,156 \cdot 10^4 \text{ Ом} = 1,56 \text{ кОм}$$

$$C_e = \frac{1}{\omega_{h21e} z_{\delta 1e}} = \frac{1}{2\pi f_{h21e} \cdot z_{\delta 1e}}$$

$$C_e = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 10^7 \cdot 1125} = 1,4154 \cdot 10^{-11} \text{ Ф} = 14,16 \text{ пФ}$$

3-го: $z_{\delta 1e} = 1,125 \text{ кОм}$

$$z_{ke} = 1,56 \text{ кОм}$$

$$z_{\delta 1\delta} = 575 \text{ Ом}$$

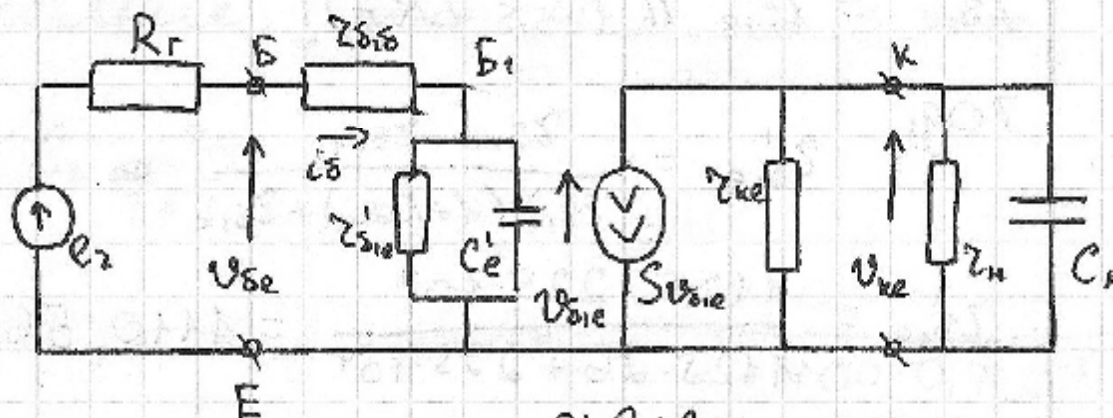
$$C_e = 14,16 \text{ пФ}$$

$$z_{\delta 2k} = 2,25 \text{ МОм}$$

$$S = 0,08$$

Оброкувати верхню граничну частоту ідентифікована на транзисторі, розглянувши попередній задати.

АМО:
 і 3 конек. задати +
 = 400 Ом
 r = 100 Ом
 = 8 нФ
 = 20 нФ
 z - ?



еквівалентна схе
 ідентифікована каскаду на діамет
 му транзистора

В даному випадку елементи \$z_{\text{бк}}\$ і \$z_{\text{б'е}}\$ утворюють внутр. ЗЗ. у транзисторі.

Зменшимо \$z_{\text{б'е}}\$ та \$C_e'\$:

$$z_{\text{б'е}} = (z_{\text{б'е}} \parallel z_{\text{бк}})$$

$$\frac{1}{z_{\text{бк}}} = \frac{1}{z_{\text{бк}} + K_{\text{внутр.}}}$$

$$C_e' = C_e + C_k (1 + K_{\text{внутр.}})$$

$$K_{\text{внутр.}} = S R_{\text{н}} = S \cdot \frac{z_{\text{н}} \cdot z_{\text{ке}}}{z_{\text{н}} + z_{\text{ке}}}$$

$$(окр. R_{\text{н}} = z_{\text{н}} \parallel z_{\text{ке}})$$

$$S \cdot \frac{z_{\text{н}}}{1 + z_{\text{н}} h_{22e}}$$

$$\text{внутр.} = 0,08 \cdot \frac{400}{1 + 400 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3}} = \frac{32}{1,28} = 25$$

$$C_e' = 14,16 \cdot 10^{-12} + 8 \cdot 10^{-12} \cdot (26) = 222,16 \cdot 10^{-12} \text{ ф} = 222,16 \text{ нФ}$$

Внутр. охр. грелена напруги $U_a = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \sqrt{C_e}$ є захищеною охороною.

$$Z_{\delta_{1e}}'' = Z_{\delta_{1e}}' \parallel (Z_{\delta_{1\delta}} + R_r)$$

ТОгі

$$Z_{\delta_{1e}}' = \frac{Z_{\delta_{1e}} Z_{\delta_{1k}}}{Z_{\delta_{1e}} (1 + K_{\text{вн}}) + Z_{\delta_{1k}}}$$

$$Z_{\delta_{1e}}' = \frac{1125 \cdot 225 \cdot 10^4}{1125 \cdot 26 + 225 \cdot 10^4} = 1110,56 \text{ Ом}$$

$$Z_{\delta_{1e}}'' = \frac{Z_{\delta_{1e}} Z_{\delta_{1k}} (Z_{\delta_{1\delta}} + R_r)}{Z_{\delta_{1e}} Z_{\delta_{1k}} + (Z_{\delta_{1\delta}} + R_r) (Z_{\delta_{1e}} (1 + K_{\text{вн}}) + Z_{\delta_{1k}})}$$

$$Z_{\delta_{1e}}'' = \frac{1125 \cdot 2,25 \cdot 10^6 \cdot (575 + 100)}{1125 \cdot 2,25 \cdot 10^6 + (575 + 100) (1125 \cdot 26 + 2,25 \cdot 10^6)}$$

$$= 419,85 \text{ Ом}$$

Постійна часу вхідного кола
 трансформатора:

$$\tau_T = Z_{\delta_{1e}}'' C_e'$$

к обумовлює інерційність

Після також врахування інерційності,
 викликаною реактивними елементами
 кола (C_H), для цієї частини
 схеми: $\tau_H = R_H C_H$

$$Z_{in} \Rightarrow Z = Z_T + Z_H$$

$$Z = Z_{in}'' C_e' + R_H C_H$$

R_H - паралельные з'єднанні Z_H і Z_{in}

$$= Z_{in}'' C_e' + C_H \frac{Z_H}{1 + Z_H k_{22e}}$$

$$= 419,85 \cdot 222,16 \cdot 10^{-12} + 20 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{400}{1 + 400 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 99,52 \cdot 10^{-9} \text{ c} = 99,52 \text{ нс}$$

$$f_B = \frac{1}{2\pi\tau}$$

$$f_B = \frac{1}{6,28 \cdot 99,52 \cdot 10^{-9}} \approx 1,6 \cdot 10^6 \text{ Гц} = 1,6 \text{ МГц}$$

$$\text{в-го: } f_B \approx 1,6 \text{ МГц}$$

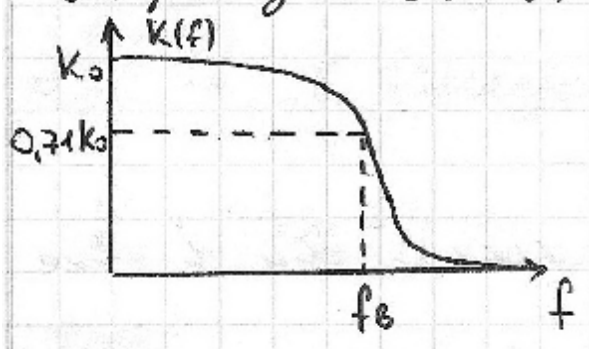
Висновки: квант. підсилювач ідентифікований з попередніх загор

а) на низькій частоті (вместі з об'єктом)

б) на частоті f_{k22e} (грам. част. транзистора)

ані з попередніх загор.

Зобразимо АЧХ підсилювача:



Внутр. колор. підсил. на низьких частотах:

$$K_{вн} = S R_{н}$$

$$R_{н} = Z_{н} \parallel Z_{ке} ; R_{н} = \frac{Z_{н} Z_{ке}}{Z_{н} + Z_{ке}} = \frac{Z_{н}}{1 + Z_{н} h_{22e}}$$

$$K_{вн} = S \cdot \frac{Z_{н}}{1 + Z_{н} h_{22e}}$$

$$K_{вн} = 0,08 \cdot \frac{400}{1 + 400 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3}} = 25$$

Зовн. колор. підсил. на низьких частотах:

$$K_{зовн} = \frac{K_{вн} \cdot Z_{дге}}{h_{11e}}$$

$$K_{зовн} = \frac{25 \cdot 1110,56}{1700} = 16,33$$

Для довільних частот (у нашім випадку і для $f_{н2ге}$):

$$K_{зовн} = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}$$

$$K(\omega)_{зовн} = \frac{K_{зовн}}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{н2ге}}{f_0}\right)^2}} = \frac{16,33}{\sqrt{1 + \left(\frac{10^7}{1,6 \cdot 10^6}\right)^2}} = 2,54$$

для $f_{н2ге}$

$$K_{\text{внутр.}} = \frac{S R_H}{\sqrt{1 + (2\pi f_{\text{нзле}} R_H C_H)^2}}$$

$$K_{\text{вн.}} = \frac{25}{\sqrt{1 + (6,28 \cdot 10^7 \cdot 6250 \cdot 10^{-12})^2}} = 23,3$$

Домашня робота з
 з радіоелектроніки
 студента 2 курсу II групи
 Добровольського Юрія

Розрахувати елементи каскаду
 ідентичного потужної напруги зі
 улам рівня вих. напруги. Визнач.
 вн. та внутр. коефіц. підсил.

Дано:

$$E_0 = 6 \text{ В}$$

$$I_0 = 4 \text{ мА} = I_g$$

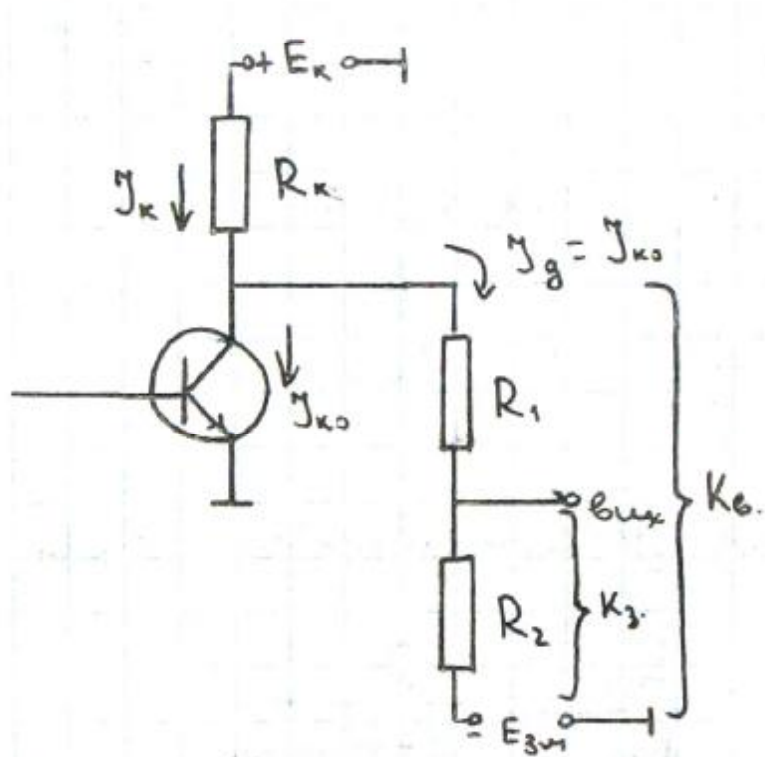
$$R_0 = 1,3 \text{ кОм}$$

$$\beta = 67$$

$$r_{2e} = 231 \text{ мкСм}$$

$$R_k = 15 \text{ В}$$

$$R_{3вн} = 10 \text{ В}$$



$R_k; R_1; R_2 - ?$

внутр.; $K_{3овн} - ?$

За II з-ма Кірхгофа:

$$E_k = I_k R_k + U_{к0}$$

$$\Rightarrow R_k = \frac{E_k - U_{к0}}{I_k}$$

$$I_k = I_{к0} + I_g = 2 I_{к0}$$

$$\text{Отже } R_k = \frac{E_k - U_{к0}}{2 I_{к0}}$$

$$R_k = \frac{15 - 6}{2 \cdot 4 \cdot 10^{-3}} = 1,125 \text{ к}$$

Выведем R_1 и R_2 :

$$\frac{U_{кес}}{|E_{3\omega}|} = \frac{R_1}{R_2}$$

Отсюда $U_{кес} = I_g R_1$

$$|E_{3\omega}| = I_g R_2$$

То есть: $R_1 = \frac{U_{кес}}{I_g}$

$$R_2 = \frac{|E_{3\omega}|}{I_g}$$

$$R_1 = \frac{6}{4 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \text{ кОм}$$

$$R_2 = \frac{10}{4 \cdot 10^{-3}} = 2,5 \text{ кОм}$$

Теперь найдем $K_{зобн.}$ и $K_{внуст.}$:

$$K_{вн} = \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \cdot \frac{R_{н}}{1 + h_{22e} R_{н}}$$

где $R_{н} = R_{к} \parallel (R_1 + R_2)$; $R_{н} = \frac{R_{к}(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_{к}} = \frac{1125 \cdot 4 \cdot 10^3}{5,125 \cdot 10^3} = 878,1 \text{ Ом}$

Тоги: $K_{вн} = \frac{67}{1300} \cdot \frac{878,1}{1 + 231 \cdot 10^{-6} \cdot 878,1} = 37,7$

$K_{зобн.} = \eta \cdot K_{внуст.}$; где $\eta = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2,5 \cdot 10^3}{4 \cdot 10^3} = 0,625$

$$K_{зобн.} = 0,625 \cdot 37,7 = 23,56 \cdot 9$$

На транзисторах, ренши і параметри якого вказано у адарі (1), розракувати струмове зеркало: визнач. елементи ово схеми R_E, R_1, R_2 і гуперенсу. ир між т. А і О.

Дано:

$$U_{кес} = 6 В$$

$$I_{к0} = 4 мА = I_g$$

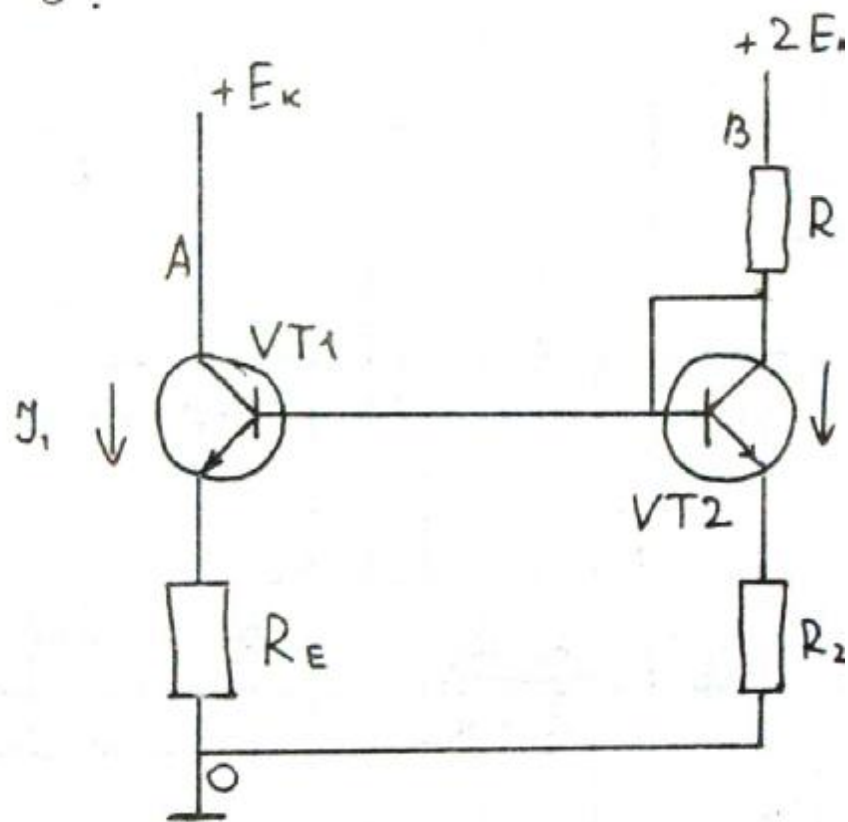
$$h_{11e} = 1,3 кОм$$

$$h_{21e} = 67$$

$$h_{22e} = 231 мкСм$$

$$E_k = 15 В$$

$$R_E; R_1; R_2; R_g - ?$$



Для даної схеми можна записати:

$$E_k = I_{к0} R_E + U_{кес}$$

$$\Rightarrow R_E = \frac{E_k - U_{кес}}{I_{к0}} ; \quad R_E = \frac{15 - 6}{4 \cdot 10^{-3}} = 2,25 кОм$$

$$\text{За умовою } I_1 = I_2, \text{ тому } R_2 = R_E = 2,25 кОм$$

one монча замсани

$$K = Y_g R_1 + U_{keo} + Y_g R_2$$

$$R_1 = \frac{2E_k - U_{keo} - Y_g R_2}{Y_g} = \frac{2E_k - U_{keo}}{Y_g}$$

$$= \frac{30 - 6}{4 \cdot 10^{-3}} - 2,25 \cdot 10^3 = 3,75 \text{ kOm}$$

$$= \frac{1}{h_{22e}} \left[\frac{h_{11e} + (1 + h_{21e})R_e + R_s}{h_{11e} + R_s + R_e} \right] =$$

$$\frac{1}{h_{22e}} \left[1 + \frac{h_{21e} R_e}{h_{11e} + R_s + R_e} \right]$$

$$2) R_s = R_1 \parallel R_2$$

$$R_s = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3,75 \cdot 10^3 \cdot 2,25 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^3} = 1,41$$

$$= \frac{1}{230 \cdot 10^{-6}} \left[1 + \frac{67 \cdot 2250}{1300 + 1400 + 2250} \right] =$$

136 kOm

1) Скласти схему дюр. підсилювача в якій замість R_e увімкнене струмове дзеркало з дюретом. Опором $R_{дюр.з}$.

Розрахувати опорн R_k , підсил. зг різницеювим і середньою сигналами, ослад. зг середньою сигналом (у дБ).

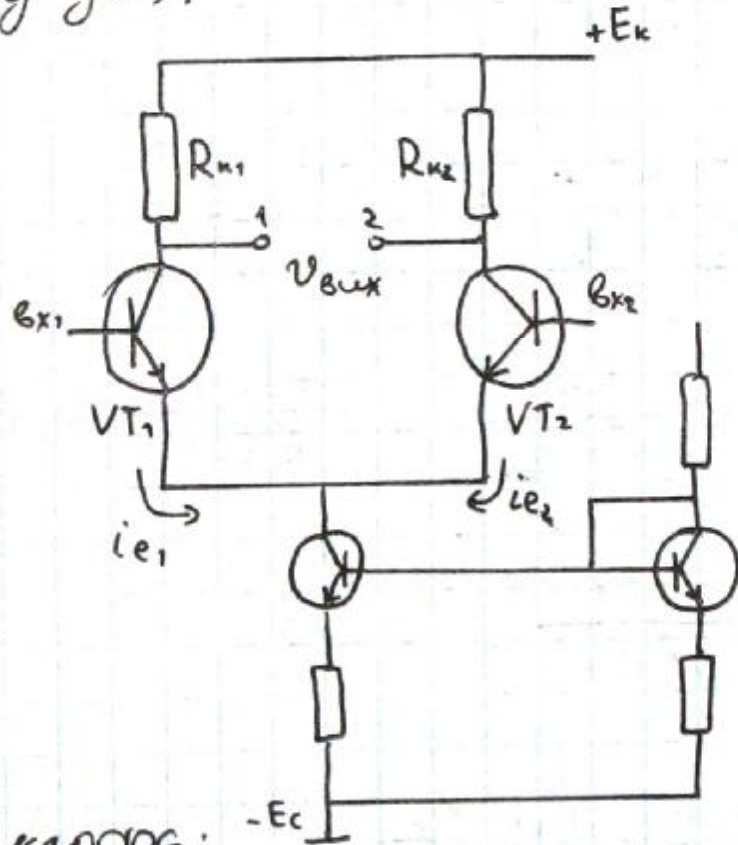
Дано:

дани з конст. загар.

$$R_{дюр.з} = 78 \text{ кОм}$$

$$E_k = 15 \text{ В}$$

$R_k; k_c; k_p; K_{осс}?$



За II з-ном Кірхгофа:

$$E_k = R_k I_{к0} + U_{к0}$$

Візначити опорн струмове дзеркала можна знехтувати, оскільки він дуже малий.

$$\Rightarrow R_k = \frac{E_k - U_{к0}}{I_{к0}}; R_k = \frac{15 - 6}{4 \cdot 10^{-3}} = 2,25 \text{ кОм}$$

$$K_c = \frac{v_{Bx1}}{v_{Bx2}} = \frac{v_{Bx1}}{2 R_{g3, \text{quap.}}}$$

$$\text{ge } R_k' = R_k \parallel \frac{1}{h_{22e}}$$

$$R_k' = \frac{R_k / h_{22e}}{R_k + \frac{1}{h_{22e}}} = \frac{2250 / 231 \cdot 10^{-6}}{2250 + \frac{1}{231 \cdot 10^{-6}}} =$$

$$= 1,487 \text{ k}\Omega$$

$$K_c = \frac{1487}{2 \cdot 78000} = 9,53 \cdot 10^{-3}$$

$$K_p = \frac{v_{Bx1}}{v_{Bx1} - v_{Bx2}} = \frac{R_k'}{2 h_{11s}}$$

$$h_{11s} = \frac{h_{11e}}{1 + h_{22e}} = \frac{1300}{68} = 19,12 \text{ }\Omega$$

$$K_p = \frac{1487}{38,24} = 38,9$$

$$K_{occ} = 20 \lg \frac{K_p}{K_c}$$

$$K_{occ} = 20 \cdot \lg \frac{38,9}{9,53 \cdot 10^{-3}} = 72,2 \text{ dB}$$

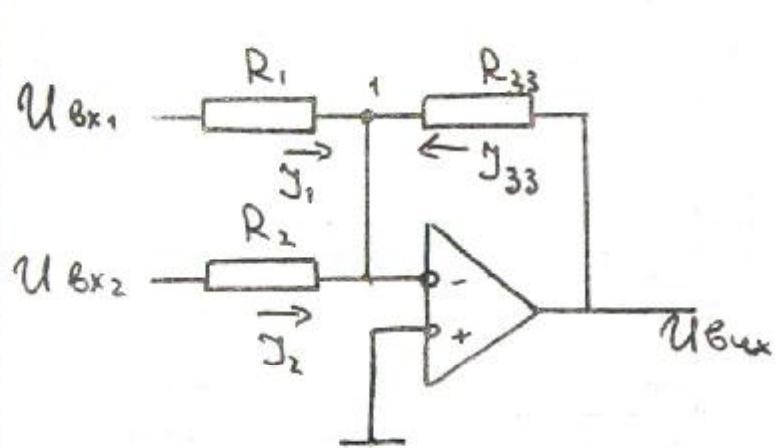
4) Обрати і підрахувати елементи схеми аналогового суматора 2-х каналів на операційному підсилювачі.

Дано:

$$a_1 = 9,8$$

$$a_2 = 3,4$$

$$R_{вх} = 720 \text{ кОм}$$



$$R_{33}; R_1; R_2 - ?$$

$$I_1 = \frac{U_{вх1}}{R_1} ; \quad I_2 = \frac{U_{вх2}}{R_2}$$

$$I_{33} = \frac{U_{вых}}{R_{33}}$$

$$I_1 + I_2 + I_{33} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{U_{вх1}}{R_1} + \frac{U_{вх2}}{R_2} = - \frac{U_{вых}}{R_{33}}$$

$$\text{Тоді: } U_{вых} = - \left(U_{вх1} \frac{R_{33}}{R_1} + U_{вх2} \frac{R_{33}}{R_2} \right)$$

$$\text{Тоді } U_{вых} = - U_{вх1} a_1 - U_{вх2} a_2$$

Для того, щоб струм проходив через R_{33} повинна викон. умова: $R_{33} \ll R_{вх}$,

$$\text{Toigi: } R_{33} = \frac{720 \cdot 10^3}{9} = 80 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Ocu: } a_1 = \frac{R_{33}}{R_1} ; a_2 = \frac{R_{33}}{R_2}$$

$$\text{Toigi: } R_1 = \frac{R_{33}}{a_1} ; R_2 = \frac{R_{33}}{a_2}$$

$$R_1 = \frac{80 \cdot 10^3}{0,8} = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 80 \cdot 10^3$$

Домашня робота 59
 з радіоелектроніки
 студента 2 курсу II групи
 Добровольського Юрія

Для даної схеми каскаду резонансного підсилювача обчислити коефіцієнт підсилення на резонансній частоті, корективну добротність і смугу пропускання.

Дано:

$$\omega = 150 \text{ мкГц}$$

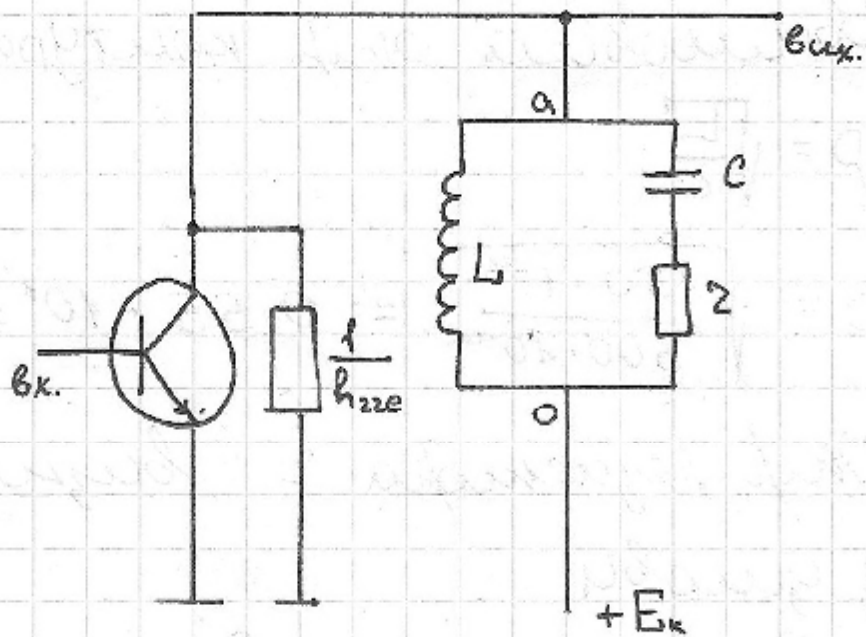
$$Q = 500 \text{ нФ}$$

$$\lambda_0 = 55$$

$$h_{11e} = 1,4 \text{ кОм}$$

$$h_{21e} = 20$$

$$h_{22e} = 1 \text{ мСм}$$



$$K(\omega) - ?$$

$$\Omega - ?$$

$$Q' - ?$$

У даній схемі замість колекторного опору підключено коливальний контур. Він має селективність

на певних частотах (тобто крау. у певному діапазоні частот)

✓ Резонансна частота газного

контуры:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{150 \cdot 10^{-6} \cdot 500 \cdot 10^{-12}}} = \frac{1}{\sqrt{75000 \cdot 10^{-18}}} \approx$$

$$= 3,65 \cdot 10^6 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad \text{або}$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{3,65 \cdot 10^6}{6,28} = 0,58 \text{ МГц} = 580 \text{ кГц}$$

✓ Хвильовий опір контура:

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$\rho = \sqrt{\frac{150 \cdot 10^{-6}}{500 \cdot 10^{-12}}} = 0,55 \cdot 10^3 = 550 \text{ Ом}$$

✓ Опір резистора z визнач.

з умови

$$Q_0 = \frac{\rho}{z} \Rightarrow z = \frac{\rho}{Q_0}$$

$$z = \frac{550}{55} = 10 \text{ Ом}$$

Знайдемо $R_{\text{екв}}$:

$$R_{\text{экв}} = \rho_0 \rho \quad \text{або} \quad R_{\text{экв}} = \frac{\rho^2}{2}$$

$$R_{\text{экв}} = 55 \cdot 550 = 30250 \text{ Ом} = 30,25 \text{ кОм}$$

№ Коэффициент усиления на резонансной частоте:

$$K_0(\omega) = \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \cdot R_{\text{экв}}$$

$$K_0(\omega) = \frac{20}{1400} \cdot 30250 = 432,14$$

✓ Знайдено эквивалентное сопротивление из уравнения h_{22e} :

$$Q' = \frac{R'_{\text{экв}}}{\rho} \quad \text{де} \quad R'_{\text{экв}} = R_{\text{экв}} \parallel \frac{1}{h_{22e}}$$

$$R'_{\text{экв}} = \frac{R_{\text{экв}} / h_{22e}}{R_{\text{экв}} + \frac{1}{h_{22e}}} = \frac{30250 / 1 \cdot 10^{-3}}{30250 + 1000} = 968 \text{ Ом}$$

$$\text{Тоді} \quad Q' = \frac{968}{550} = 1,76$$

✓ Ширина пропускания:

$$\Omega' = \frac{\omega_0}{Q'} \quad ; \quad \Omega' = \frac{3,65 \cdot 10^6}{1,76} = 2,1 \cdot 10^6$$

$$\text{В-гб:} \quad K_0(\omega) = 432,14 \quad ; \quad \Omega_{\text{ТБ}} = 2,1 \cdot 10^6 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad ; \quad Q' = 1,76$$

2) Обчислити оптимальне значення індуктивності зв'язку L_{ω_0} , оптимальний коефіцієнт підсилення каскаду і силу пропускання. Отримані дані порівняти з результатами попередньої задачі.

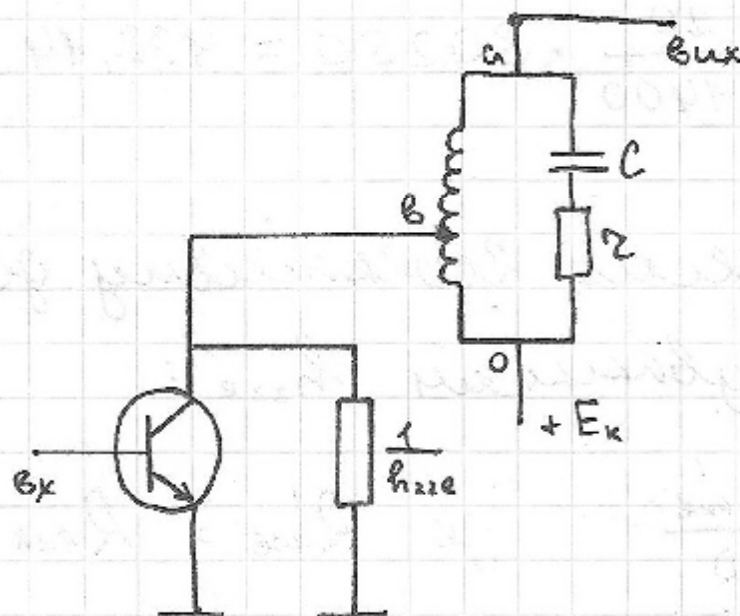
Дано:

Параметри із З1

$L_{\omega_0 \text{ опт.}} - ?$

$K_{\text{онт}} - ?$

$\Omega'_{\text{онт.}} - ?$



$$1) R_{\text{екв. } \omega_0} = \frac{1}{h_{22e}}$$

$$R_{\text{екв. } \omega_0} = \frac{R_{\text{екв. } \omega_0}}{m^2} \Rightarrow m_{\text{онт}} = \sqrt{\frac{R_{\text{екв. } \omega_0}}{R_{\text{екв. } \omega_0}}}$$

$$\text{або } m_{\text{онт}} = \sqrt{R_{\text{екв. } \omega_0} \cdot h_{22e}}$$

$R_{\text{екв. } \omega_0}$ визнач. у задачі (1) $R_{\text{екв.}} = R_0 \rho$

$$m_{\text{онт}} = \sqrt{30250 \cdot 1 \cdot 10^{-3}} = 5,5$$

Потім знайдемо $L_{\text{вонт}}$:

$$L_{\text{вонт}} = \frac{L_{\text{ао}}}{m_{\text{онт}}}$$

$$L_{\text{вонт}} = \frac{150 \cdot 10^{-6}}{5,5} = 27,3 \cdot 10^{-6} \text{ Гн} = 27,3 \text{ мкГн}$$

2) Знайдемо „внутр.“ коеф. підсилення

$K_{\text{в}} :$

$$K_{\text{внутр.}} = K_{\text{в}} = \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \left(\frac{1}{h_{22e}} \parallel R_{\text{кв.в}} \right) =$$

$$= \frac{h_{21e}}{h_{11e}} \cdot \frac{R_{\text{кв.в}} / h_{22e}}{R_{\text{кв.в}} + \frac{1}{h_{22e}}}$$

$$R_{\text{кв.в}} = \frac{1}{h_{22e}} = 1000 \text{ Ом} = 1 \text{ кОм}$$

$$\frac{1}{h_{22e}} = 1 \text{ кОм}$$

$$K_{\text{в}} = \frac{20}{1400} \cdot \frac{10^3 / 10^{-3}}{2000} = 7,14$$

Звідси знайдемо „зовн.“ коеф. підсилення:

$$K_{\text{зовн.}} = K_{\text{ао}} = K_{\text{в}} \cdot m$$

$$K_{\text{ао}} = 7,14 \cdot 5,5 = 39,3 = K_{\text{онт.}}$$

4) Тенер визнач. ефективну
губотність та віднощну смугу
пропускання :

$$Q' = \frac{R'_{\text{кв}0}}{\rho} = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\mu_{\text{онт}}^2}{h_{22e}} \parallel R_{\text{кв}0} \right) = \frac{Q_0}{2}$$

$$\Omega' = \frac{\omega_0}{Q'} = \frac{2 \omega_0}{Q_0}$$

$$\Omega' = \frac{2 \cdot 3,65 \cdot 10^6}{55} = 132,7 \cdot 10^3 \frac{\text{рад}}{\text{с}} = 132,7 \frac{\text{к рад}}{\text{с}}$$

В-96: $L_{\text{кв} \text{онт}} = 27,3 \text{ мкГн}$

$$K_{\text{онт}} = 39,3$$

$$\Omega'_{\text{онт}} = 132,7 \text{ к рад/с}$$

1) Для резонансного підсилювача,
 Транзистори якого вкл. за каскодного
 схемою, підсилювачем k_0 - коеф.
 підси. на резонансній частоті та
 $k(\Delta f)$ - при розстроїці контуру на Δf .

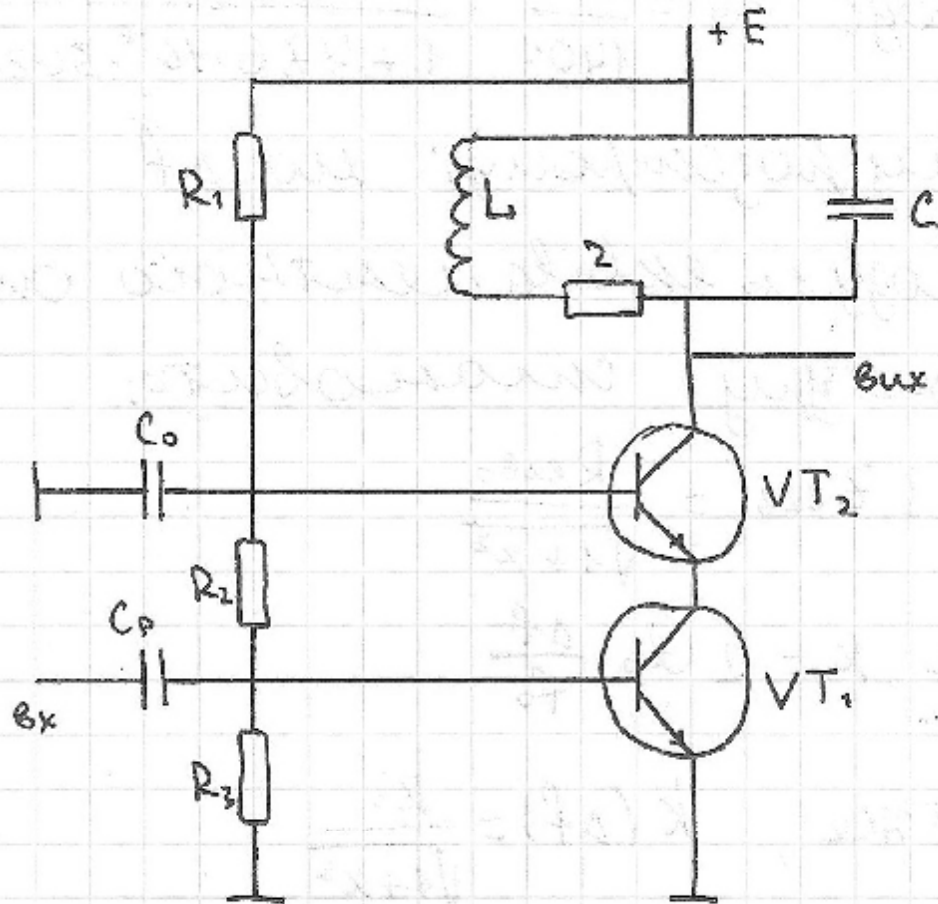
Дано:

Параметри
 з попередніх
 завдань

$$\Delta f = g_k \Gamma_y$$

k_0 - ?

$k(\Delta f)$ - ?



Коефіц. підсилення у резонансі:

$$k_0 = \frac{H_{21}}{H_{11}} \cdot \frac{R_{exb0}}{1 + H_{22} R_{exb0}}$$

$$R_{exb0} = 30,25 \text{ кОм}$$

(із 9.1)

Де $H_{11} = h_{ie}$

$H_{21} = h_{21e}$

$H_{22} = h_{22e} = \frac{h_{22e}}{1 + h_{ie}}$

- H-параметри для каскодної схеми

$$H_{11} = 1,4 \text{ кОм}$$

$$H_{21} = 20$$

$$H_{22} = \frac{10^{-3}}{21} = 4,76 \cdot 10^{-5} = 47,6 \text{ мкСм}$$

~~Получим коэффициент усиления~~

$$\text{Получим } k_0 = \frac{20}{1400} \cdot \frac{30250}{1 + 47,6 \cdot 10^{-6} \cdot 30250} = 173,57$$

При построении на Δf
модуль эквивалентного сопротивления
контурной схемы:

$$|Z_{\text{экв}}| = \frac{R_{\text{экв}0}}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$\text{где } x = 2 Q_0 \frac{\Delta f}{f_0}$$

$$\text{Отсюда, } k(\Delta f) = \frac{k_0}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$\text{Уз } \omega_1: f_0 = 580 \text{ кГц}$$

$$Q_0 = 55$$

Тоги: ~~получим коэффициент усиления~~
~~при частоте 580 кГц~~

$$x = 2 \cdot 55 \cdot \frac{9 \cdot 10^3}{580 \cdot 10^3} = 1,7$$

$$\text{Bigger: } k(\Delta f) = \frac{173,57}{\sqrt{1 + 1,7^2}} = 88,1$$

$$\text{B-gb: } k_0 = 173,57$$

$$k(\Delta f) = 88,1$$