

Практична робота 2

Тема: Розрахунок підсилювача низької частоти на біполярному транзисторі.

Завдання: Розрахувати підсилювач з емітерною стабілізацією (рис. 2.1), який працює у режимі класу А.

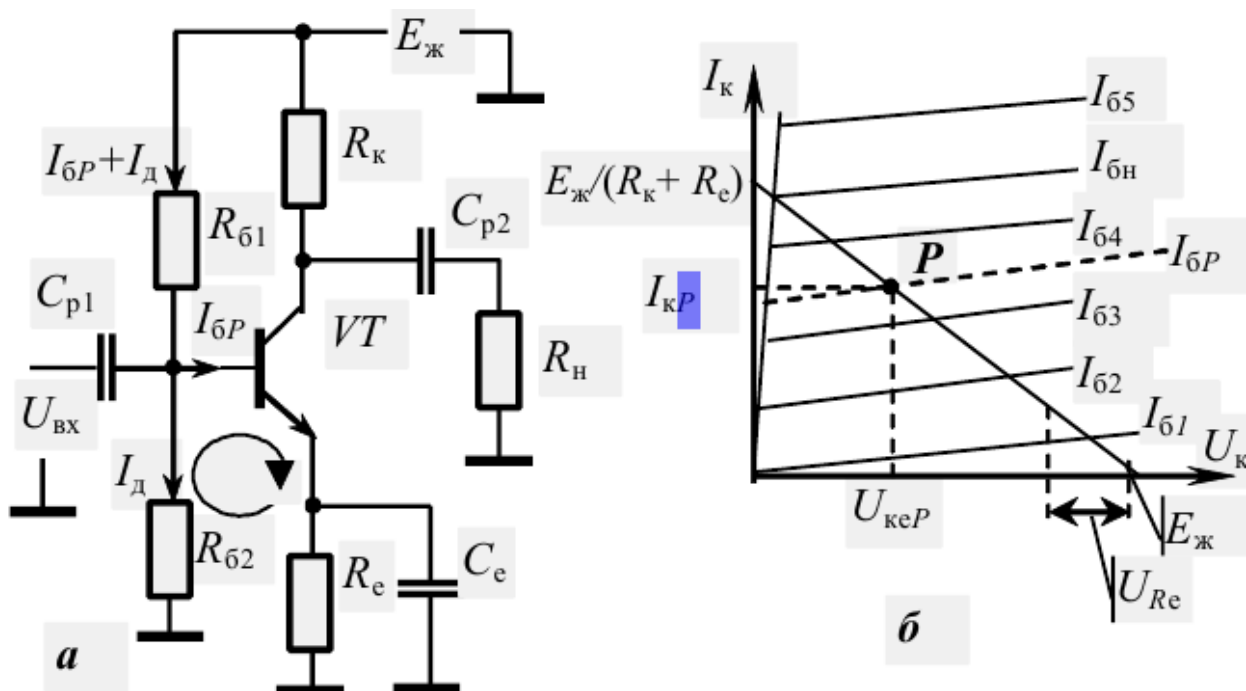


Рисунок 2.1

Таблиця 2.1

Варіант	10
f_H , Гц	30
f_B , Гц	30
U_r , В	0.15
U_R , В	2.5
R_H , кОм	0.5
$T_{сер}$, °С	+50

					МММТ.420.010.012 – ПР2		
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Електроніка та мікропроцесорна техніка		
Розроб.	Невмержицький В.С.						
Перевір.							
Н. Контр.							
Затверд.	Лугових О.О.				Житомирська політехніка МТ-3		

Розрахунок:

$$1. U_{rmax} = \sqrt{2} * U_r = \sqrt{2} * 2.5 = 3.53 \text{ В};$$

$$2. E_{ж} = 2 * U_{rmax} + (3 \dots 5) = 2 * 3.53 + 4 = 11.06 \text{ В} \rightarrow 12 \text{ В};$$

$$3. I_{Hmax} = \frac{U_{rmax}}{R_H} = \frac{3.53}{0.5} * 10^3 = 0.007 = 7 \text{ мА};$$

$$4. I_{kp} \geq (1.2 \dots 1.5) * I_{Hmax} = 1.3 * 7 = 9.1 \text{ мА};$$

$$5. U_{Re} = (0.05 \dots 0.2) * E_{ж} = 0.1 * 12 = 1.2 \text{ В};$$

$$6. U_{rk} = U_{ke} = \frac{E_{ж} - U_{Re}}{2} = \frac{12 - 1.2}{2} = 5.4 \text{ В};$$

$$7. R_k = \frac{(E_{ж})}{2 * I_{kp}} = 659 \text{ Ом} \rightarrow 680 \text{ Ом E24};$$

$$8. R_e = \frac{U_{re}}{I_{kp}} = 131 \text{ Ом} \rightarrow 130 \text{ Ом E24};$$

$$9. I_{bp} = \frac{I_{kr}}{180} = 0.05 * 10^{-3} \text{ В};$$

$$10. I_d \geq (2 \dots 5) I_{bp} = 5 * 0.05 * 10^{-3} = 0.25 \text{ мА};$$

$$11. U_{r1} = E_{ж} * U_{r2} = 12 * 2 = 24 \text{ В};$$

$$12. U_{r2} = U_{re} + U_{сер} = 1.2 + 0.8 = 2 \text{ В};$$

$$13. R_1 = \frac{U_{r1}}{I_d} = 90 \text{ кОм} \rightarrow 91 \text{ кОм E24};$$

$$14. R_2 = \frac{U_{r2}}{I_d} = 8 \text{ кОм} \rightarrow 8.2 \text{ кОм E24};$$

$$15. R_{BX} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} = 7.38 \text{ кОм}$$

$$16. C_e = \frac{10}{2\pi f_H R_e} = 4 \text{ мкФ E24};$$

$$17. C_{p1} = [2\pi f_h (R_r + R_{BX}) * \sqrt{(M^2 - 1)}]^{-1} = 1.01 \text{ мкФ} \rightarrow 1 \text{ мкФ E24};$$

$$18. C_{p1} = [2\pi f_h (R_k + R_H) * \sqrt{(M^2 - 1)}]^{-1} = 9.13 \text{ мкФ} \rightarrow 9.1 \text{ мкФ E24};$$

										Арк.
										2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МММТ. 420.010.012 – ПР2					

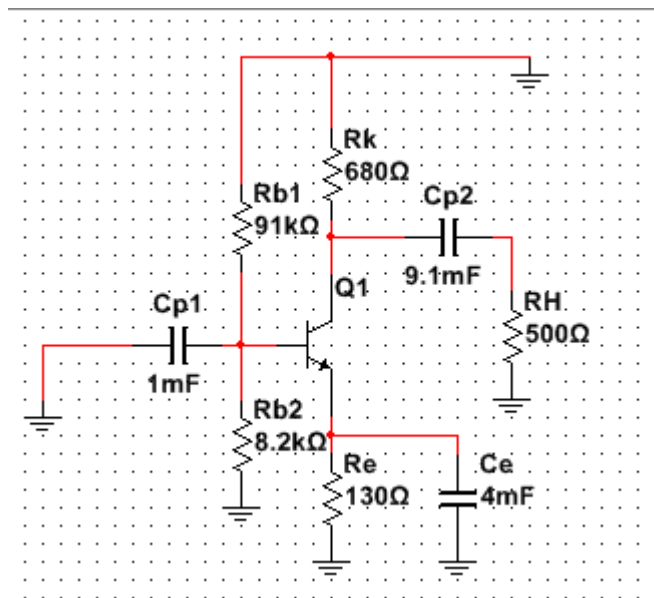


Рисунок 2.2

Висновок: В ході практичної роботи було розраховано підсилювач з емітерною стабілізацією.

					МММТ. 420.010.012 – ПР2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Максимална робота 2.
 Розрахунок підсилювача низької частоти
 на біполярному транзисторі.

Дано:

$$M_H = M_B \leq 1.21; R_{\Gamma} = 300 \text{ Ом}$$

$$f_H, \Gamma_H = 30 \text{ кГц}; f_B, \Gamma_B = 30 \text{ кГц}; U_{\Pi} = 0.15 \text{ В};$$

$$U_B = 2.5 \text{ В}; R_H = 0.5 \text{ кОм}; T_{\text{сер}} \text{ } ^\circ\text{C} = +50$$

Розрахунок:

$$1. U_{A \text{ max}} = \sqrt{2} U_B = \sqrt{2} \cdot 2.5 \text{ В} = 3.53 \text{ В}$$

$$2. E_H = 2 \cdot U_{A \text{ max}} + (3 \dots 5) = 2 \cdot 3.53 \text{ В} + 4 = 11.06 \text{ В}$$

$$3. I_{H \text{ max}} = \frac{U_{A \text{ max}}}{R_H} = \frac{3.53 \text{ В}}{0.5 \cdot 10^3 \text{ Ом}} = 0.007 \text{ А} = 7 \text{ мА}$$

$$4. I_{\text{кр}} \geq (1.2 \dots 1.5) \cdot I_{H \text{ max}} = 1.3 \cdot 7 = 9.1 \text{ мА}$$

$$5. U_{\text{ce}} = (0.05 \dots 0.2) \cdot E_H = 0.1 \cdot 12 = 1.2 \text{ В}$$

$$6. U_{\text{вк}} = U_{\text{ке}} = \frac{E_H - U_{\text{ce}}}{2} = \frac{12 - 1.2}{2} = 5.4 \text{ В}$$

$$7. R_{\text{к}} = \frac{E_H}{2 \cdot I_{\text{кр}}} = \frac{12 \cdot 10^3}{2 \cdot 9.1} = 659 \text{ Ом}$$

$$8. R_{\text{е}} = \frac{U_{\text{ce}}}{I_{\text{кр}}} = \frac{1.2 \cdot 10^3}{9.1} = 131 \text{ Ом}$$

$$9. f_{\text{нз}} \geq (2 \dots 3) f_B \geq 2 \cdot 30 = 60 \text{ кГц}$$

$$10. I_{\text{б}} = \frac{I_{\text{кр}}}{180} = \frac{9.1 \cdot 10^3}{180} = 0.051 \text{ В} \cdot 10^{-3} \text{ В}$$

$$11. I_{\text{б}} \geq (2 \dots 5) I_{\text{б.р}} = 5 \cdot 0.05 \cdot 10^{-3} = 0.25 \text{ мА}$$

$E_H B$ $R_k \Omega$ 16 30 16
 T_{max} 50 log_{10}
 $E_H - I_x (R_k + R_e)$
 $= \frac{E_H}{R_k + R_e} = \frac{8}{0.25 \cdot 10^{-3}}$
 $= 0.5 \cdot E_H = 0.5$
 $0.5 E_H (R_k + R_e)$
 $30 \mu A$
 $U_{ke} I_{kp} = 10$
 $I_{ke}^{max} = 10$
 $I_k^{max} = 10$

$$12) U_{R2} = E_H \cdot R_{R2} = 12 \cdot 2 = 24 \text{ В}$$

$$13) U_{R2} = U_{R2} + U_{scp} = 1.2 + 0.8 = 2 \text{ В}$$

$$14) R_1 = \frac{U_{R1}}{I_g} = \frac{24}{0.25 \cdot 10^{-3}} = 96 \text{ кОм}$$

$$15) R_2 = \frac{U_{R2}}{I_g} = \frac{2}{0.25 \cdot 10^{-3}} = 8 \text{ кОм}$$

$$16) C_e \geq \frac{10}{2\pi f_H R_e} = \frac{10}{2\pi \cdot 30 \cdot 131 \cdot 10^3}$$

$$= 4 \text{ мкФ}$$

$$17) C_{p1} = [2\pi f_H (R_1 + R_{вх}) \sqrt{M_1^2 - 1}]^{-1} =$$

$$= [2\pi \cdot 30 (300 + 73800) \cdot \sqrt{1.21^2 - 1}]^{-1} =$$

$$= 1.09 \text{ мкФ} \rightarrow 1 \text{ мкФ}$$

$$18) C_{p2} = [2\pi f_H (R_2 + R_{вх}) \sqrt{M_2^2 - 1}]^{-1} =$$

$$= [2\pi \cdot 30 (300 + 500) \sqrt{1.21^2 - 1}]^{-1} =$$

$$= 9.78 \text{ мкФ} \rightarrow 9.8 \text{ мкФ}$$

$$19) R_{вх} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{96 \cdot 8}{96 + 8} = 7.38 \text{ кОм}$$