

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Розрахунок схеми підсилювача на основі операційного підсилювача.

Мета: розрахувати номінали та вибрати типи резисторів; визначити вхідний і вихідний опір підсилювача; визначити мінімальну смугу частот, у межах якої буде працювати підсилювач (критерій – спад коефіцієнта підсилення на 3 дБ); визначити максимальне значення відносної похибки вихідного сигналу, обумовлену різницею вхідних струмів; визначити відносну похибку вихідного сигналу від зміни параметрів інтегрального ОП при зміні температури на 40°C.

Хід роботи:

Табл. 6.1

№	Схема	K_u	$U_{вх}$, мВ	$R_{вх}$, кОм	Тип ОП
17	б	20	10	10	К140УД7

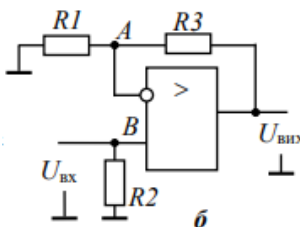


Рис. 6.1

Розрахунки:

Параметри ОП типу К140УД7 (табл. 6.2) :

Табл. 6.1

$I_{вхОП}$, нА	400
$\Delta I_{вхОП}$, нА	200
$R_{вхОП}$, МОм	0,8
$U_{зМОП}$, мВ	6
$\Delta U_{зМОП}$, мВ	6
$K_{UОП}$	$3 \cdot 10^4$
$f_{10П}$, МГц	0,8

МММТ.420.017.017-ЗП6				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Редчиць О.А		
Перевір.		Воронова Т. С.		
Н. Контр.		.		
Затверд.				
Електроніка та МПТ			Звіт практичної роботи	
Літ.		Арк.		Акрушіє
		1		2
ДУ "Житомирська політехніка", МТ-5				

$R_{\text{вихОП}}, \text{ Ом}$	12000
$I_{\text{вихмакОП}}, \text{ мА}$	
$U_{\text{вихмакОП}}, \text{ В}$	0.0009

$$1. R_{\text{вих}} = \frac{R_{\text{вихОП}} * K_U}{K_{U\text{ОП}}} = \frac{12 * 10^3 * 20}{3 * 10^4} = 8 \text{ Ом};$$

$$2. R_3 \geq (5 \dots 10) * R_{\text{вихОП}} = 5 * 12 * 10^3 = 60 * 10^3 \text{ Ом} = 60 \text{ кОм} \rightarrow 62 \text{ кОм [E24];}$$

$$3. R_{\text{вх ін}} = R_1 = 1 \text{ МОм};$$

$$4. R_2 = \frac{R_1 * R_3}{R_1 + R_3} = \frac{1 * 10^6 * 62 * 10^3}{1 * 10^6 + 62 * 10^3} = 58380,4 \text{ Ом} \rightarrow 56 \text{ кОм};$$

$$5. I_{\text{вх}} = \frac{U_{\text{вх}}}{R_1} = \frac{0.010}{10^6} = 1 * 10^{-8} \rightarrow R_{\text{вх}} = \frac{0,010}{1 * 10^{-8}} = 1 * 10^6 \text{ Ом} = 1 \text{ МОм} \rightarrow 1 \text{ МОм [E24];}$$

$$6. f_{\text{в}} = \frac{f_{1\text{ОП}}}{K_{\text{під}}} = \frac{0,8}{20} = 0,04 \text{ МГц};$$

Абсолютна похибка вихідного сигналу від зміни параметрів інтегрального ОП при зміні температури на 40°C :

$$7. \Delta = \frac{\Delta U_{\text{ЗМ}}}{\Delta T} = \frac{6}{40} = \frac{3}{20} = 0,15 \left(\frac{\text{мкВ}}{\text{°C}} \right);$$

Відносна похибка :

$$8. \delta = \frac{\Delta}{U_{\text{ЗМ}}} * 100\% = 0,025\%;$$

Знаходимо напругу на виході схеми:

$$9. U_{\text{вих}} = \frac{U_{\text{вх}}}{K_U} = \frac{10}{3 * 10^4} = 0,0003 \text{ В};$$

$$10. I_{\text{вих}} = \frac{U_{\text{вих}}}{R_{\text{н}}} = \frac{0.0003}{0.005} = 0,06 \text{ А};$$

$$11. U_{\text{вих макс}} = U_{\text{вих}} \sqrt{2} = 0,06 * \sqrt{2} = 0,085 \text{ В};$$

Коефіцієнт струму K_I :

$$12. K_I = \frac{I_{\text{вх}}}{I_{\text{вих}}} = \frac{2 * 10^{-8}}{0,06} = 3,3 * 10^{-7};$$

Знаходимо максимальні значення струмів схеми :

$$13. I_{\text{вих макс}} = \frac{U_{\text{вих макс}}}{R_{\text{н мін}}} = \frac{0.085}{750} = 0,1 \text{ мА};$$

$$14. I_{\text{вх макс}} = I_{\text{вих макс}} * K_I = 0,33 * 10^{-7} \text{ мА};$$

Абсолютна та відносна похибка максимального значення рівна:

$$15. \Delta I_{\text{вих макс}} = I_{\text{вих макс}} - I_{\text{вх макс}} = 0,1 - 0,33 * 10^{-7} = \pm 0,1;$$

$$16. \delta_{\text{мак}} = \frac{\Delta I_{\text{вих макс}}}{I_{\text{вих макс}}} = \frac{0,1}{0,1} * 100 = \pm 100\%;$$

					МММТ.420.017.017-ЗП6	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		