

Практична робота №7
Розв'язування задач по зворотнім зв'язкам у підсилювачах

Задача 1

Визначте коефіцієнт підсилення підсилювача, охопленого негативним зворотним зв'язком, а також нові значення нижньої межі $f'_н$ і верхньої $f'_в$ граничних частот та смугу пропускання підсилювача, за умови, що коефіцієнт підсилення RC – підсилення на середніх частотах $K_{ср}$, нижня гранична частота смуги пропускання рівна $f_н$, верхня $f_в$. До підсилювача підключений ланцюг негативного зворотного зв'язку з β . Вихідні данні – табл.7.1.

Таблиця 7.1

Варіант	$K_{ср}$	$f_н$, Гц	$f_в$, кГц	β
1	100	200	20	0,1
2	150	200	30	0,2
3	200	200	40	0,3
4	250	200	50	0,1
5	300	200	60	0,2
6	350	100	70	0,3
7	400	100	80	0,1
8	450	100	90	0,2
9	100	100	100	0,3
10	150	100	110	0,1
11	200	300	120	0,2
12	250	300	130	0,3
13	300	300	140	0,1
14	350	300	150	0,2
15	400	300	160	0,3
16	450	200	170	0,1
17	100	200	180	0,2
18	150	200	190	0,3
19	200	200	200	0,1
20	250	200	210	0,2
21	300	300	220	0,3
22	350	300	230	0,1
23	400	300	240	0,2
24	450	300	250	0,3
25	100	300	260	0,1
26	150	100	270	0,2
27	200	100	280	0,3
28	250	100	290	0,1
29	300	100	300	0,2
30	350	100	310	0,3

Зразок виконання:

Нехай $K_{cp} = 100$, $f_H = 200$ Гц, $f_B = 30$ кГц, $\beta = 0,1$.

1. Нижня частота підсилювача з негативним зворотним зв'язком визначається за формулою :

$$f'_H = f_H / (1 + K_u \beta)$$

$$f'_H = 200 / (1 + 100 \cdot 0,1) = 18 \text{ Гц};$$

2. Верхня частота підсилювача з негативним зворотним зв'язком визначається за формулою :

$$f'_B = f_B / (1 + K_u \beta)$$

$$f'_B = 30000 / (1 + 100 \cdot 0,1) = 330 \text{ кГц};$$

3. Смуга пропускання підсилювача визначається за формулою :

$$\Delta F = f'_B - f'_H;$$

$$\Delta F = 330000 - 18 = 332982 \text{ Гц};$$

4. Коефіцієнт підсилення підсилювача з негативним зворотним зв'язком визначається за формулою :

$$K_{оос} = K_u / (1 + K_u \beta)$$

$$K_{оос} = 100 / (1 + 100 \cdot 0,1) = 9.$$

Відповідь : Коефіцієнт підсилювача з негативним зворотним зв'язком $K_{оос} = 9$, смуга пропускання підсилювача з негативним зворотним зв'язком $\Delta F = 332982$ Гц, $f'_B = 330$ кГц, $f'_H = 18$ Гц.

Задача 2

У скільки разів зменшується коефіцієнт підсилення підсилювача K_u , якщо охопити підсилювач послідовного ООС за напругою у вигляді чотириполюсника R_1 та R_2 , приведенного на рисунку 7.1. Вихідні данні – табл.7.1.

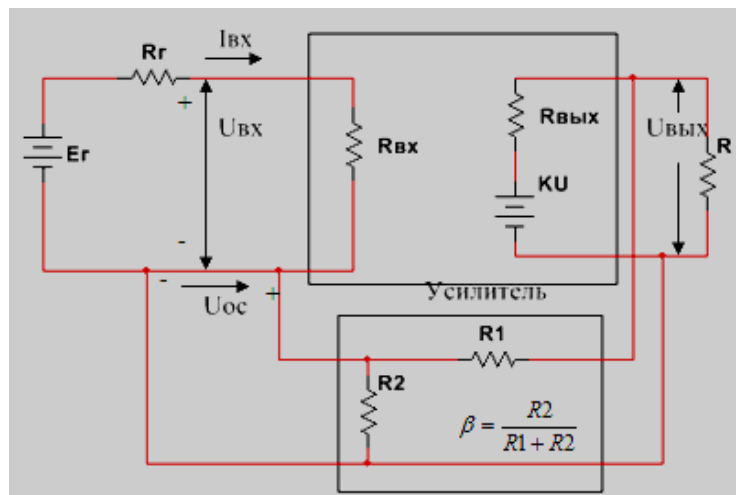


Рисунок 7.1 – Підсилювач з послідовним ООС за напругою.

Таблиця 7.2

Варіант	K_u	$R_1, \text{кОм}$	$R_2, \text{кОм}$
1	100	150	20
2	150	200	30
3	200	220	40
4	250	240	50
5	300	270	60
6	100	300	20
7	150	330	30
8	200	360	40
9	250	390	50
10	300	430	60
11	100	150	20
12	150	200	30
13	200	220	40
14	250	240	50
15	300	270	60
16	100	300	20
17	150	330	30
18	200	360	40
19	250	390	50
20	300	430	60
21	100	150	20
22	150	200	30
23	200	220	40
24	250	240	50
25	300	270	60
26	100	300	20
27	150	330	30
28	200	360	40
29	250	390	50
30	300	430	60

Зразок виконання:

Нехай $K_u=200$, $R_1= 1 \text{ кОм}$, $R_2=19 \text{ кОм}$

1. Коефіцієнт передачі чотириполюсника визначається за формулою:

$$\beta = R_2 / (R_1 + R_2);$$

$$\beta = 1000 / (1000 + 19000) = 0.05;$$

2. Коефіцієнт підсилення підсилювача з послідовним ООС за напругою визначається за формулою :

$$K_{оос} = K_u / (1 + K_u \beta)$$

$$K_{оос} = 200 / (1 + 200 \cdot 0.5) = 18.$$

3. Використовуючи формулу, наведену нижче, визначити, у скільки разів зменшується коефіцієнт підсилення підсилювача з негативним зворотним зв'язком :

$$p = K_u / K_{оос};$$

$$p = 200 / 18 = 11.$$

Відповідь: Коефіцієнт підсилення підсилювача з негативним зворотним зв'язком зменшується у 11 разів.