Отчет по работе:

"Операционные усилители"

Задание 1

1) $R_1 = R_2 = 94$ кОм $R_3 = 96$ кОм $R_4 = 1$ кОм

$U_{in} = 2,47$ В

$f = 20$ Гц

$U_a = 0,008$ В

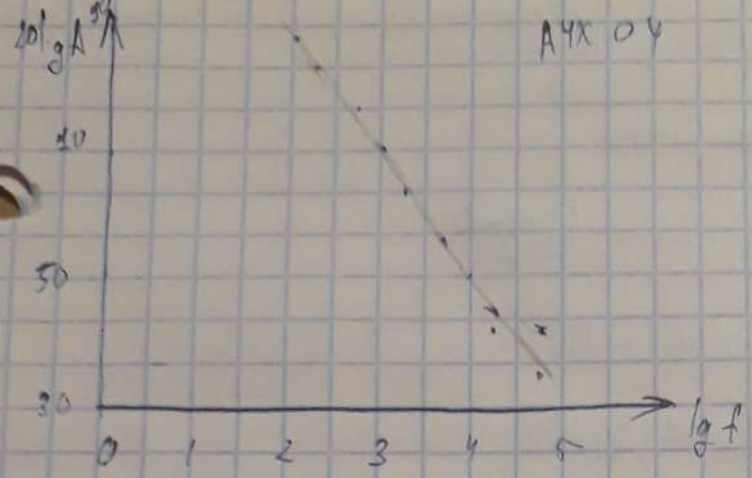
$U_{out} = 2,475$ В

$A_0 = \left(1 + \frac{96}{1}\right) \cdot 1,1$

$\left(1 + \frac{96}{1}\right) \cdot \frac{2,475}{0,008} = 30,9$

Задание 2

f	U_a, м	U_{out}	A	lg f	20 lg A
50	5,55	2,486	43,500	1,7	92,7
100	8,67	2,486	27800	2	88,8
200	16	2,483	15000	2,3	83,5
500	39	2,480	6170	2,7	75,8
1k	77	2,476	3100	3	70
2k	152	2,427	1550	3,3	63,8
5k	343	2,25	636	3,7	56
10k	543	1,730	309	4	49,8
20k	1310	1,25	193	4,3	39,3
50k	119	0,68	55	4,7	34,8



АЧХ 04

$f_{\text{п}} \approx 2{,}98$ МГц

$f_{\text{ф}_0} = 44{,}2$ kHz

Задание 3 Неинвертирующий усилитель

$R_1 = 2$ кОм $\quad \frac{R_2}{R_1} \approx 100$

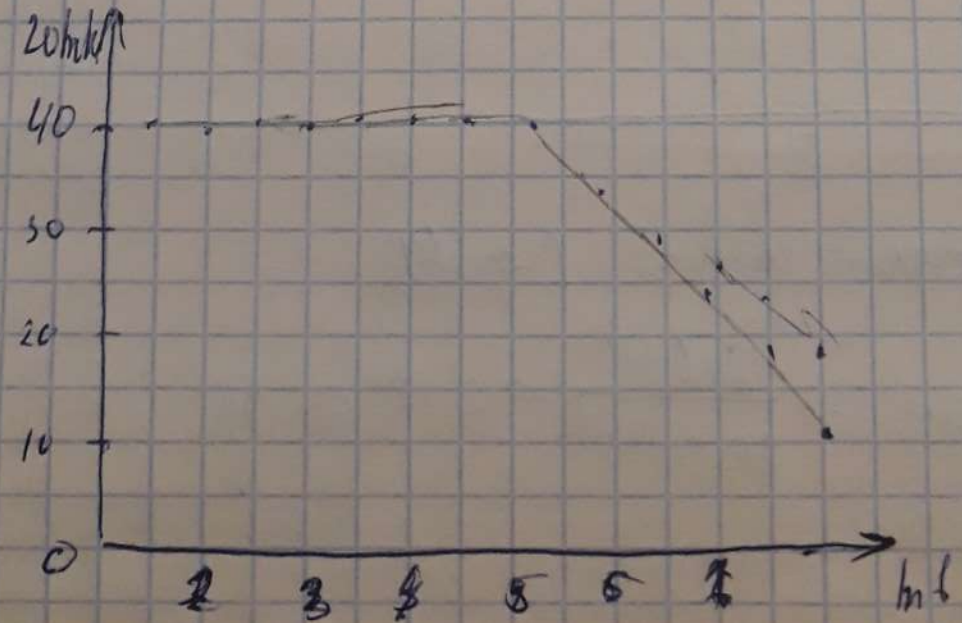
$R_2 = 200$ кОм

$U_{out} \approx 0{,}068$ В

$U_{os} = U_{out} \frac{U_{out}}{1 + \frac{R_2}{R_1}} \approx \frac{68}{1+100} \approx 673$ мкВ

$U_{вх} = 10$ мВ

f	50	100	200	500	1k	2k	5k	10k	20k	50k	100k	500k
$U_{вых}$	1,04	1,00	1,04	1,04	1,03	1,02	1,02	0,96	0,87	0,53	0,3	0,07



Коэф-фициент обратной связи

$B \approx \frac{2}{2+200} = 0,01$

$k_0 = \frac{1}{0,01} = 100 = 1 + \frac{200}{2}$

$31,2k = 0,01 \cdot 3 \cdot 10^6$

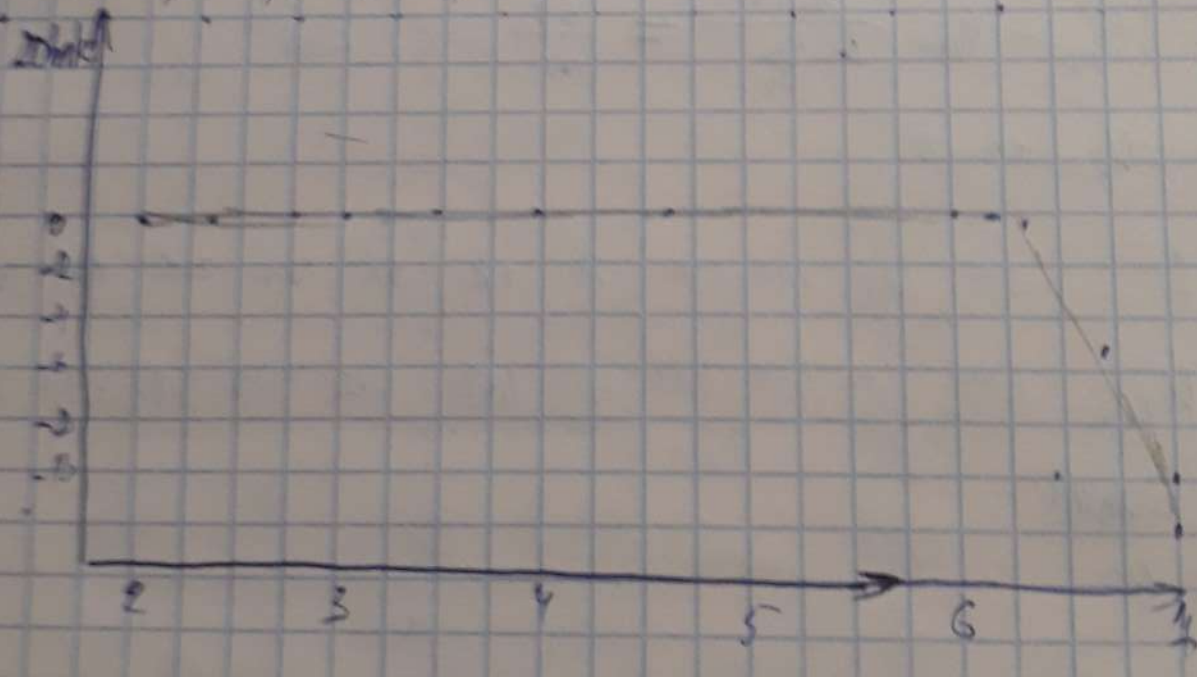
$f = 1,43k$ $U_{вых} \approx 3,17В$

Включим ОУ по схеме повторителя

$(R_1 = \infty; R_2 = 0)$

$f = 0,8МГц$ $U_{m-out} = 3,0В$

f, Гц	50	100	200	500	1k	2k	5k	10k	50k	100k	2M	2,5M	3,4M
$U_{вых}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,94	0,97	1,03	0,98	1,0	0,96



c) граничная частота $f \approx 3МГц$

$U_{m-out} = \frac{13,1 \cdot 10^6}{25, 0,8 \cdot 10^6} \approx 2,72 \approx 3,0В$

Интегратор

1) $RC = 0{,}5 - 1$ мс ; $\frac{R_1}{R} = 10$

Тогда $R_1 \approx 2{,}5k = 23{,}7k$

$R_1 \approx 2k = 2{,}0k$

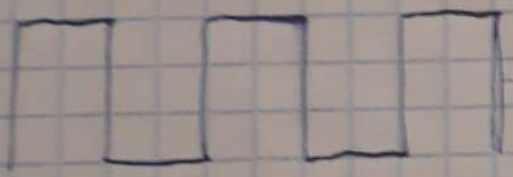
$\Rightarrow C \approx \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} = 500$ нФ

2) Амплитуда при которой сигнал еще не режется: $U_{вх} = 0{,}35$ В

f, Гц	10	50	100	500	1k	5k	10k	50k	100k	500k	655k (F_1)
эф.зн. U, В	2,61	2,81	2,83	2,85	2,83	2,85	2,87	2,51	2,06	0,49	0,35

равно $U_{вх}$

Граничная частота: $\frac{1}{2\pi R_1 C} = 13{,}4$ Гц

3) 

$U = 3{,}42$ В

$U_{вх} = 1$ В

Дифференциатор

1) $R = 23{,}7k$; $R_1 = 2k$

$RC = 10$ мкс $\Rightarrow C \approx \frac{10^{-4}}{23{,}7 \cdot 10^{3}} = 4{,}22 \cdot 10^{-9} = 4{,}22$ нФ

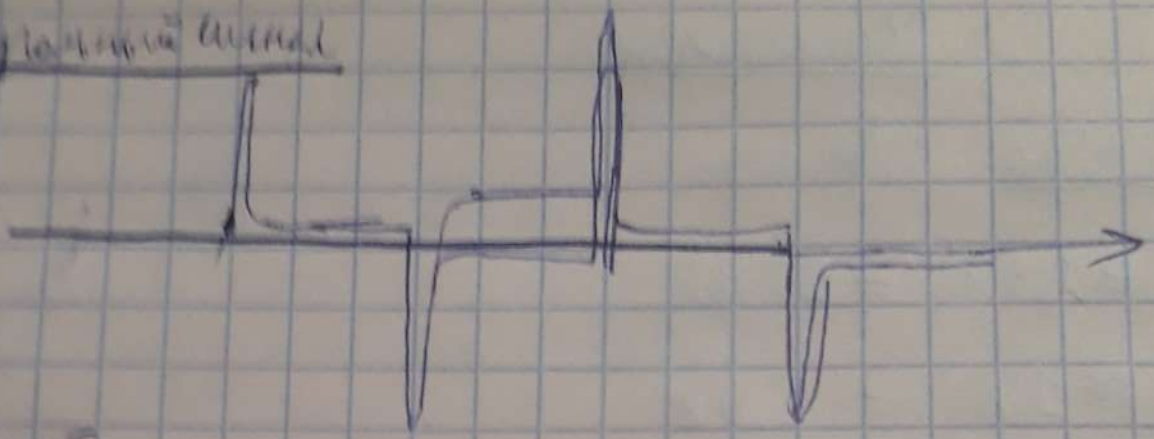
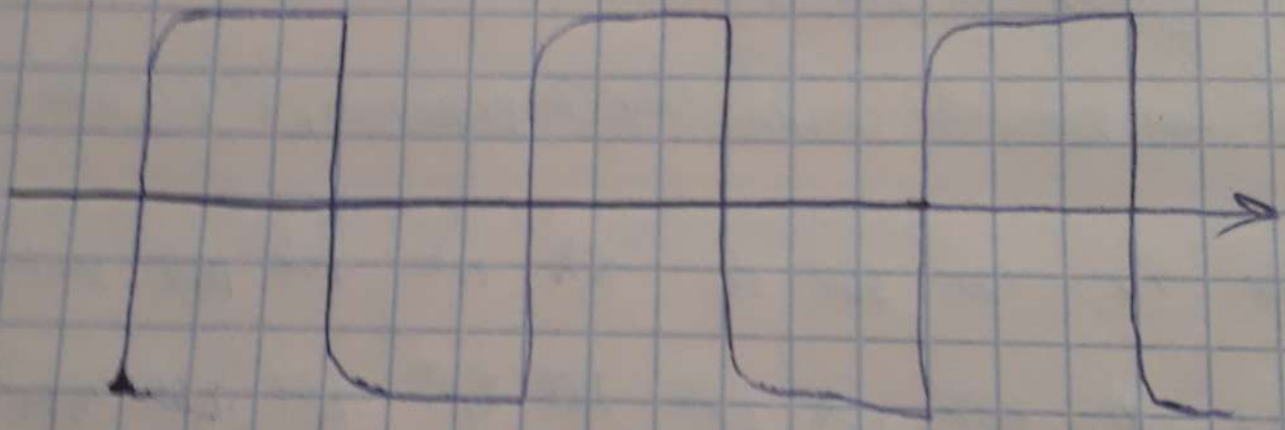
2) Амплитуда, при к. сигнал еще не режется $U_{вх} = 0{,}62$ В

f, Гц	1	10	50	100	500	1k	5k	10k	50k	100k	500k
U, В	0	3m	14m	33m	0,16	0,32	1,52	2,78	3,41	2,93	0,62

$F_1 = 1{,}95$ kHz

3) $U = 1$ В, $f = 1$ kHz

Дифференциальный сигнал



Прямоугольный