

Радиотехническая работа 77

Применение операционных усилителей

Выполнил Жданов Елисей Б01-205

1 Оборудование:

Макетная плата

Набор резисторов различных номиналов

Набор конденсаторов различных номиналов

Операционный усилитель УД608

Тестер операционных усилителей

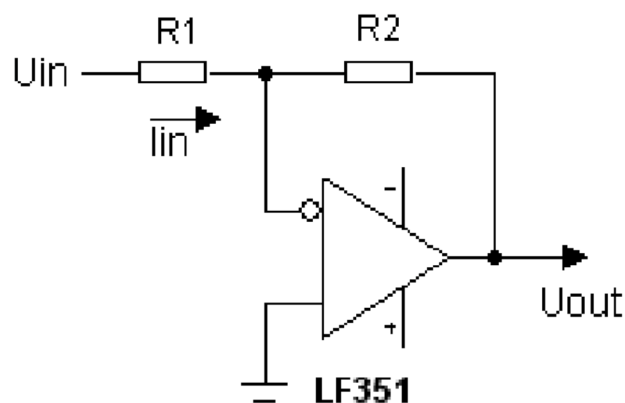
Мультиметр для проверки компонент

Электронный осциллограф на печатной плате

Электронный генератор сигналов на печатной плате

2 Задание

2.1 Инвертирующий усилитель

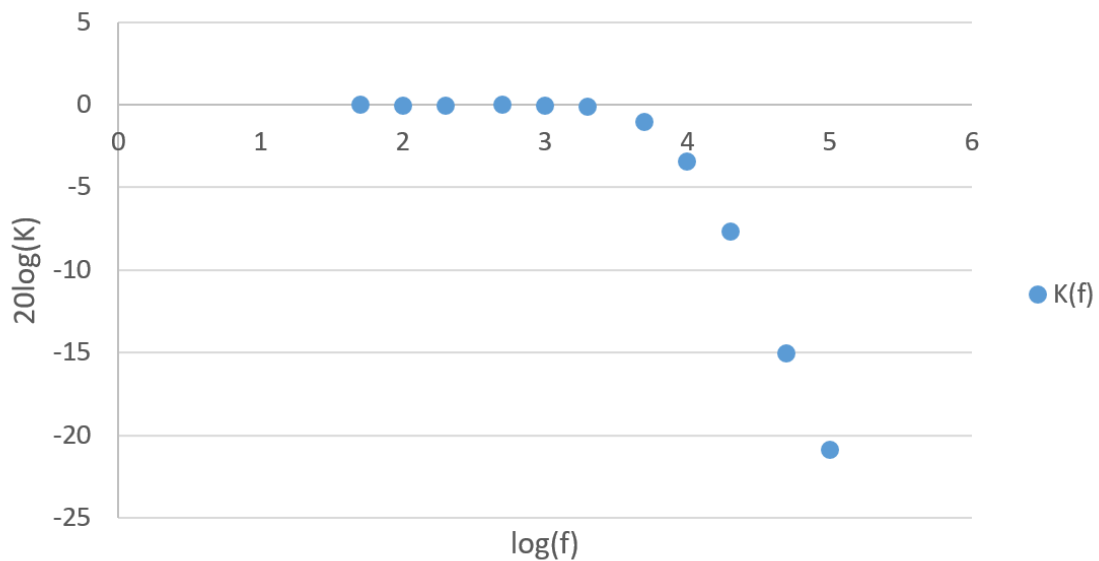


- 1) Соберем схему инвертирующего усилителя, используя $R = 1$ кОм, а $\frac{R_2}{R_1} = 200$.
- 2) Постоянное напряжение на выходе

$U_{out} = -0.1166$ В, напряжение сдвига $U_{os} = \frac{U_{out}}{200+1} = 0.6$ мВ.

3) Снимем зависимость $K(f)$ и построим граф Боде.

Граф Боде



Граничная частота по уровню 0.7: $F_p = 800$ Гц.

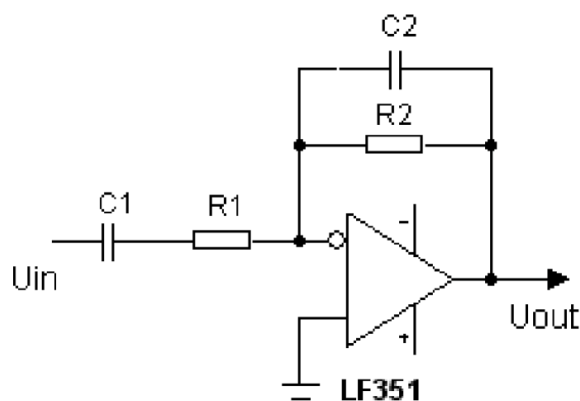
5) На низкой частоте (1 кГц - 2 кГц) максимальная амплитуда неискаженного выходного сигнала составляет 0.075 В. Выше сигнал подвержен обычному клиппированию.

6) При включении ОУ по схеме повторителя ($R_1 = \infty$, $R_2 = 0$) коэффициент передачи единичный, максимальная амплитуда неискаженного сигнала $U = 4.5$ В, выше - клиппирование.

7) Замер напряжения на виртуальной земле показал значение $u = 4$ мВ при питании $e = 5$ мВ.

2.2 Полосовой усилитель

1) Соберем схему



с параметрами $R_1 C_1 = 10^{-3}$ сек и $R_2 C_2 = 10^{-5}$ сек, а также $\frac{R_2}{R_1} = 180$. Возьмем $R_1 = 1$ кОм, а $R_2 = 180$ кОм. Тогда $C_1 = 55$ нФ, а $C_2 = 1$ мкФ.

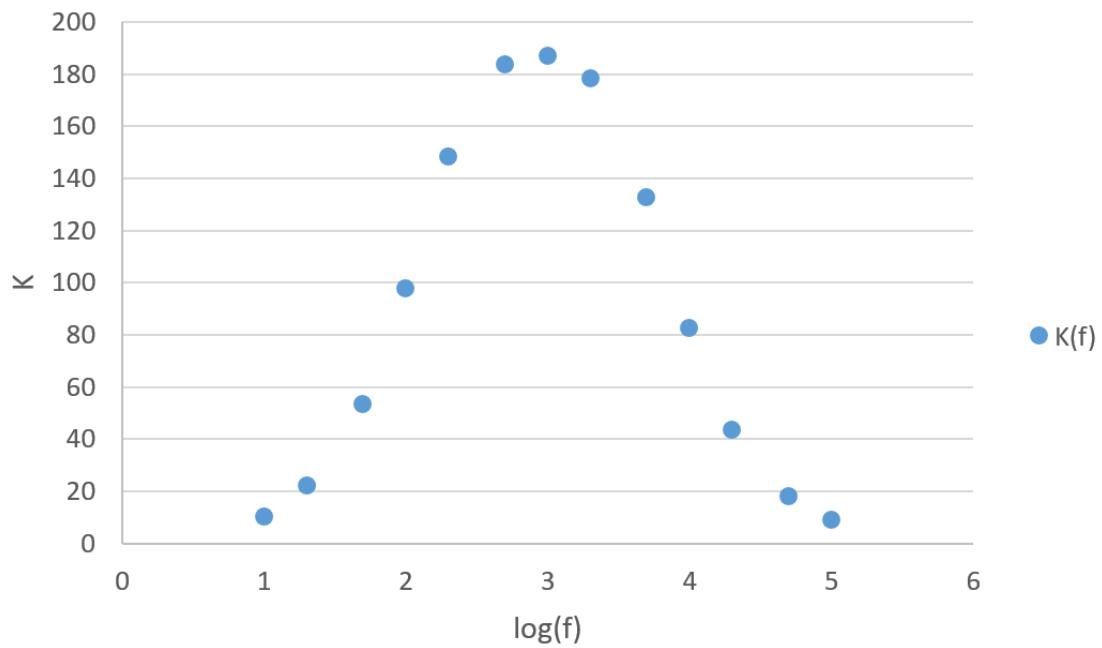
Теоретические граничные частоты

$$F_1 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = 160 \text{ Гц}$$

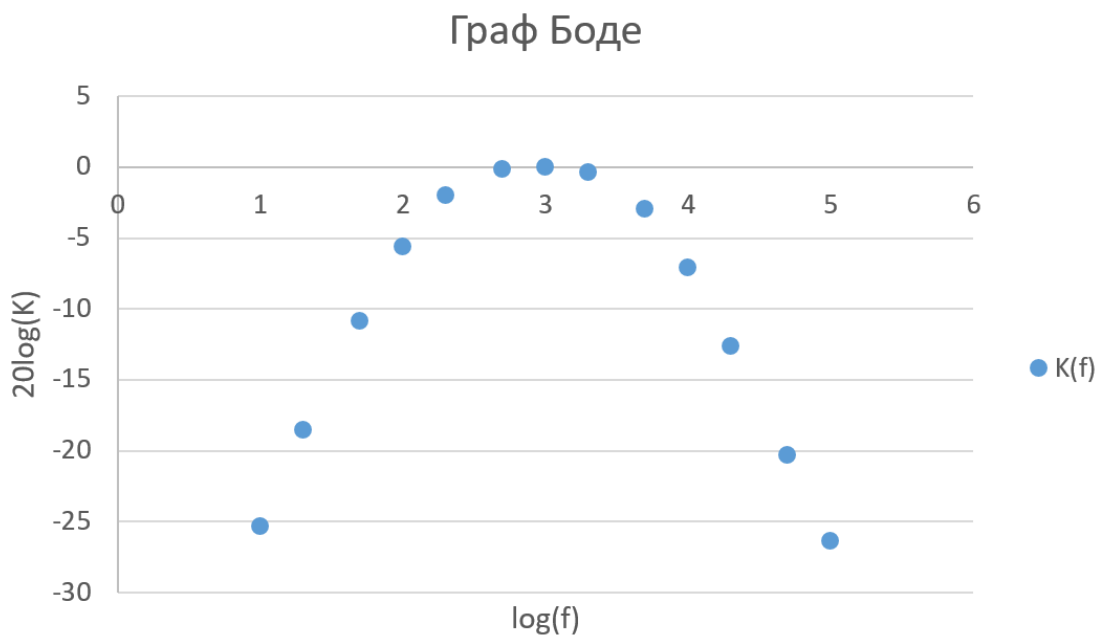
$$F_2 = \frac{1}{2\pi R_2 C_2} = 16 \text{ кГц}$$

$$F_0 = \sqrt{F_1 F_2} = 1.6 \text{ кГц}$$

Линейный график



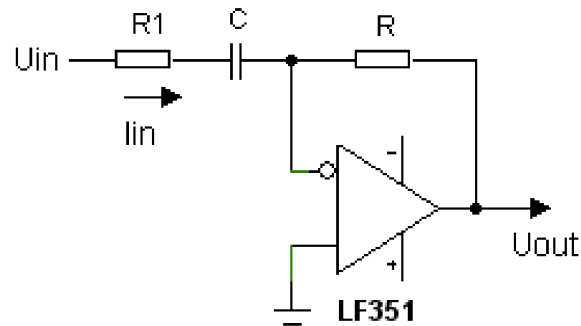
Граф Боде



Граничные частоты $F_1 = 146 \text{ Гц}$ и $F_2 = 14.9 \text{ кГц}$.

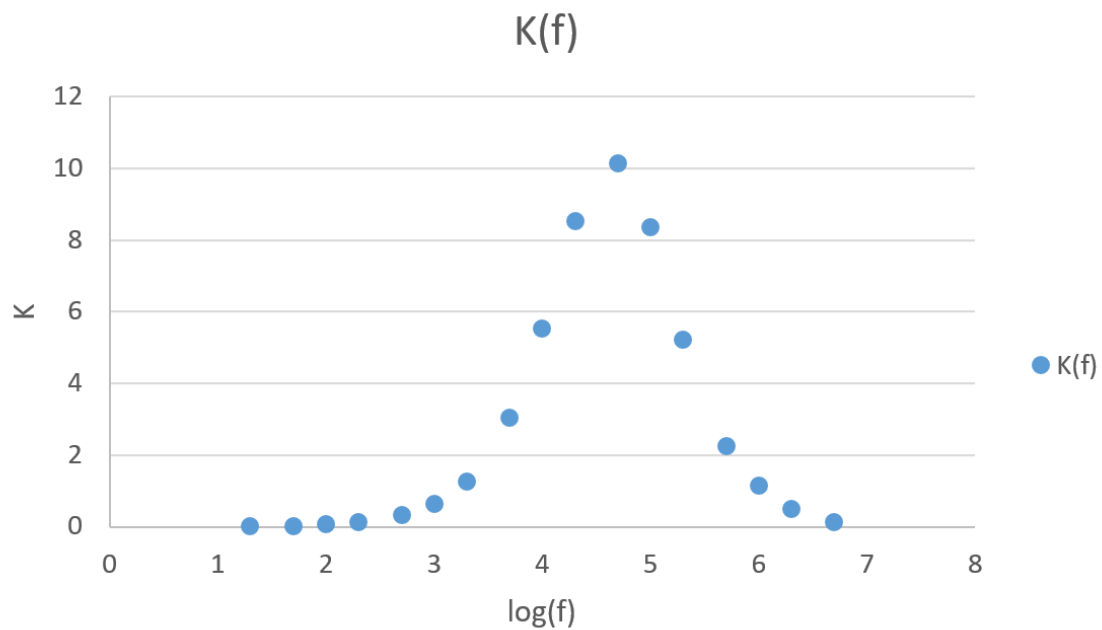
Тогда частота максимума $F_{max} = 1470$ Гц, а напряжение $U = 6.797$ Вольт. $K_0 = 187$.

2.3 Дифференциатор



$$\frac{R_2}{R_1} = 10, RC = 100 \text{ мс}$$

АЧХ



Частоты единичного усиления 1.58 кГц и 1.14 МГц.

3) Подавая на вход треугольник и прямоугольник, получим соответствующие продифференцированные сигналы(прямоугольник со скачками).

