

Лабораторная работа No 10 ТИПОВЫЕ КАСКАДЫ НА ОПЕРАЦИОННЫХ УСИЛИТЕЛЯХ

Цели работы

Экспериментальное исследование свойств операционных усилителей изучение принципов работы типовых каскадов на операционных усилителях

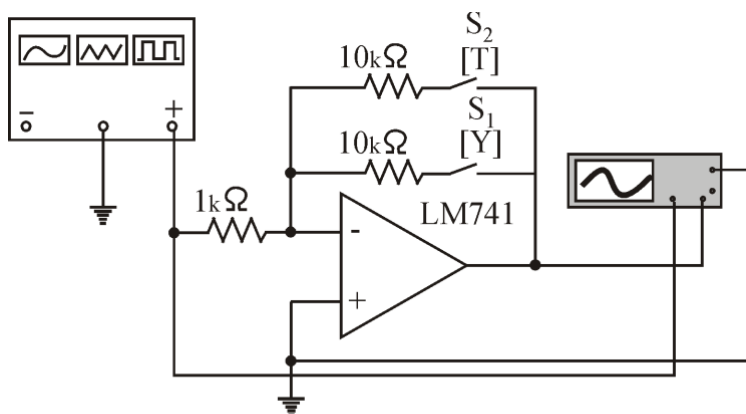


Рис.2.9. Инвертирующий усилитель

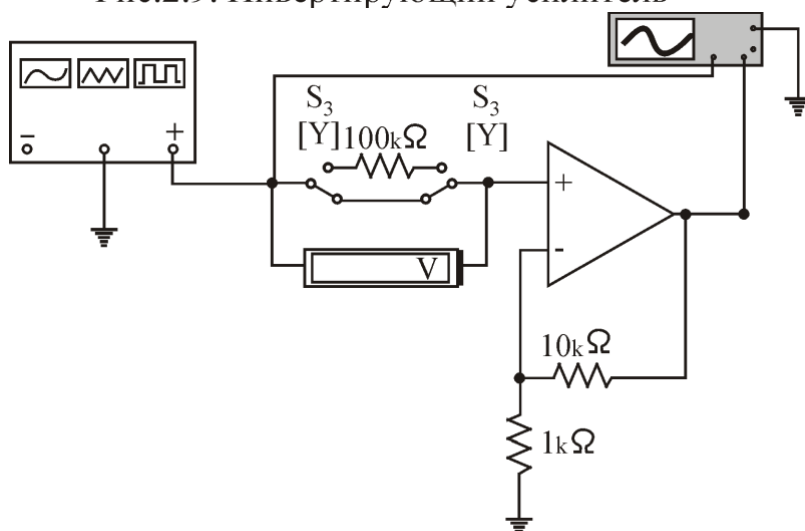


Рис.2.10. Неинвертирующий усилитель

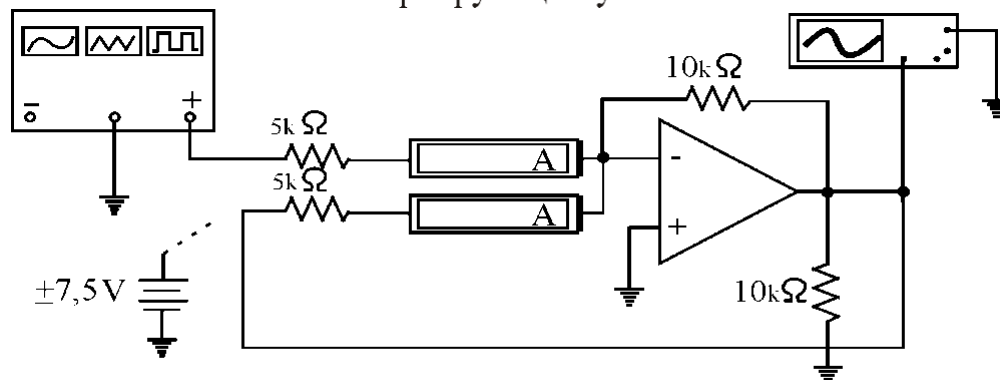


Рис.2.11. Сумматор

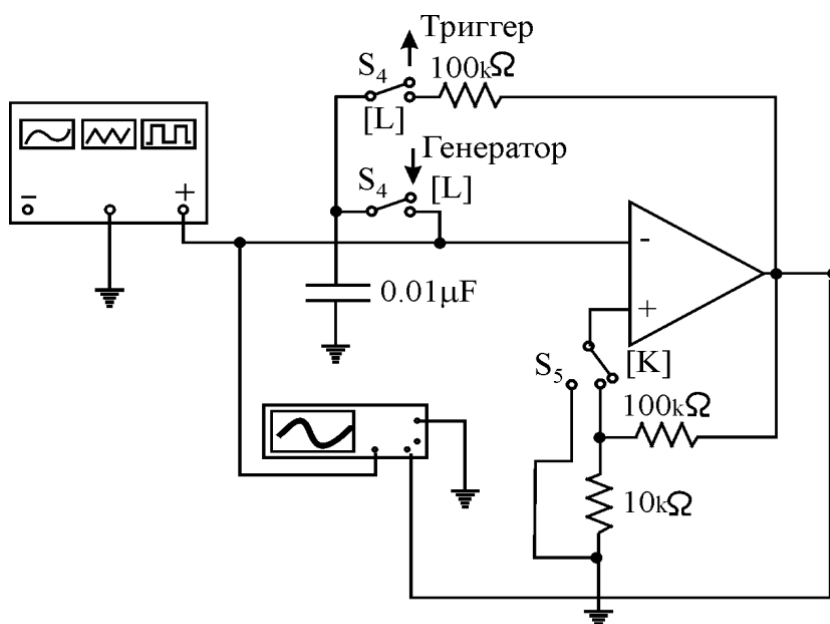


Рис.2.12. Схемы триггера Шмитта и релаксационного генератора

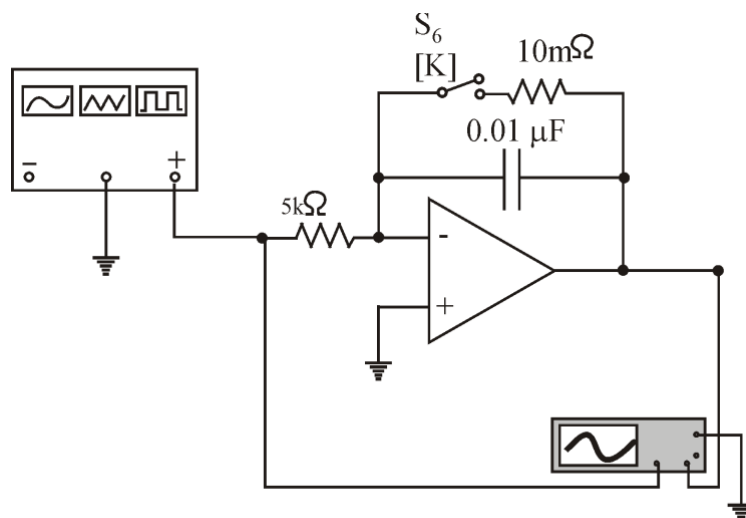


Рис.2.13. Интегратор

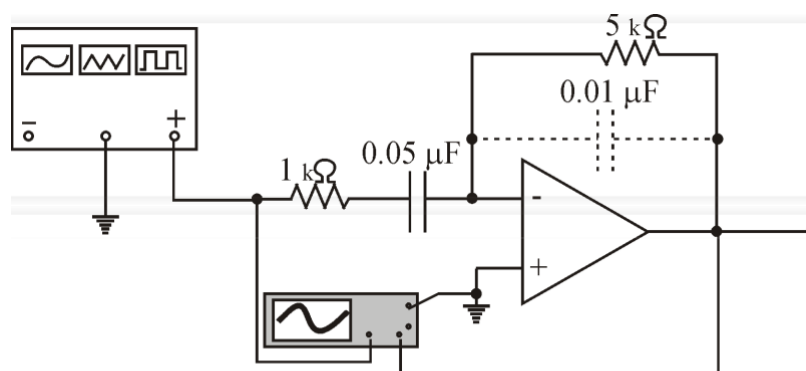


Рис.2.14. Дифференциатор

Задание 1: Интегратор

Для расчета параметров передаточной функции интегратора используем формулы 2.5 и 2.6:

$$T_i = R_O * C_O = 10 \text{ мОм} * 0,01 \text{ мкФ} = 0,1 \text{ с}$$

$$K = 1 / (R_1 * C_O) = 1 / (100 \text{ кОм} * 0,01 \text{ мкФ}) = 1000 \text{ с}^{-1}$$

$$T_O = R_1 * C_O = 100 \text{ кОм} * 0,01 \text{ мкФ} = 1 \text{ с}$$

Задание 2: Дифференциатор

Для расчета параметров передаточной функции дифференциатора используем формулы 2.8 и 2.9:

$$K_D = R_O / R_1 = 100 \text{ кОм} / 1 \text{ кОм} = 100$$

$$T_O = R_O * C_1 = 100 \text{ кОм} * 0,01 \text{ мкФ} = 1 \text{ с}$$

$$T_1 = R_1 * C_O = 1 \text{ кОм} * 100 \text{ пФ} = 0,01 \text{ с}$$

Задание 3: Триггер Шмитта

Для расчета порогового напряжения U для триггера Шмитта используем формулу 2.10:

$$U = (R_2 / (R_1 + R_2)) * U_{sat} = (100 \text{ кОм} / (10 \text{ кОм} + 100 \text{ кОм})) * 0,909 = 0,909$$

Задание 4: Релаксационный генератор

Для расчета частоты генерируемого сигнала для релаксационного генератора используем формулы 2.11 и 2.12:

$$f = 1 / (2 * \ln 2 * (R_1 * R_2 * C_1 * C_2))$$

$$R_1 = 10 \text{ кОм},$$

$$R_2 = 20 \text{ кОм},$$

$$C_1 = 0,01 \text{ мкФ},$$

$$C_2 = 0,05 \text{ мкФ}.$$

Тогда:

$$f = 1 / (2 * \ln 2 * (10 \text{ кОм} * 20 \text{ кОм} * 0,01 \text{ мкФ} * 0,05 \text{ мкФ}))$$

$$= 1 / (2 * \ln 2 * (0,01))$$

$$= 1 / (2 * 0,693)$$

$$= 159,15 \text{ Гц}$$

Таким образом, частота генерируемого сигнала для этого релаксационного генератора составляет приблизительно 159,15 Гц.