

## Практическое занятие 4.

### Модели линейных стационарных систем.

### Расчет реакции линейной стационарной системы.

#### 1. Контрольные вопросы и упражнения для подготовки к практическому занятию

1. Поясните суть принципа наложения (суперпозиции).
2. Дайте понятие передаточной функции линейной системы.
3. Линейная стационарная система описывается дифференциальным уравнением

$$a \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = b \cdot x(t).$$

Запишите передаточную функцию системы.

4. Линейная стационарная система описывается передаточной функцией

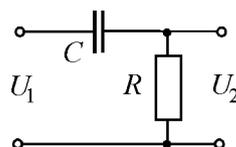
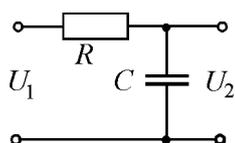
$$W(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{RCs}{RCs + 1}.$$

Запишите дифференциальное уравнение системы.

5. Поясните физический смысл амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик линейной стационарной системы.
6. Как между собой связаны передаточная и импульсная переходная функции?

#### 3. Упражнения и задачи для решения на практическом занятии

**Упражнение 1.** Получите передаточные функции  $RC$  – цепей, схемы которых показаны на рисунках.



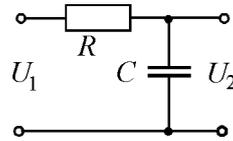
Рассчитайте коэффициенты передаточных функций при следующих значениях параметров:  $R = 100$  кОм,  $C = 0,1$  мкФ

**Упражнение 2.** Найдите импульсные переходные функции  $w(t)$   $RC$  – цепей, рассмотренных в предыдущем упражнении.

**Упражнение 3.** Найдите импульсные переходные функции  $w(t)$   $RC$  – цепей, рассмотренных в предыдущем упражнении.

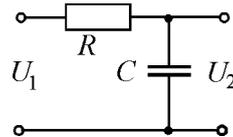
**Упражнение 4.** На вход интегратора с коэффициентом передачи  $k = 2 \text{ с}^{-1}$  подается гармоническое воздействие  $U_{\text{вх}}(t) = 5 \cdot \cos(100t)$ . Определить параметры выходной величины в установившемся режиме.

**Задача 1.** На вход  $RC$ -цепи с параметрами  $R = 100$  кОм и  $C = 0,1$  мкФ, подается гармоническое воздействие  $U_{\text{вх}}(t) = 5 \cdot \cos(100t)$ .



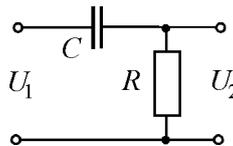
Определить параметры выходной величины в установившемся режиме.

**Задача 2.** На вход  $RC$ -цепи с параметрами  $R = 100$  кОм и  $C = 0,1$  мкФ, подается ступенчатое воздействие  $U_1(t) = 5 \cdot 1(t)$ .



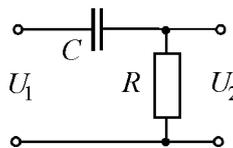
При помощи операторного метода найти сигнал  $U_2(t)$  на выходе цепи.

**Задача 3.** На дифференцирующую  $RC$ -цепь при нулевых начальных условиях подается импульс  $U_1(t) = A \exp(-\alpha t), t \geq 0$ ;  $A = 10$  В;  $\alpha = 8 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$ . Постоянная времени цепи  $RC = 0,8$  мкс. При помощи операторного метода найти сигнал  $U_2(t)$  на выходе цепи.



### 3. Задачи для самостоятельного решения

**Задача 1.** На вход дифференцирующей  $RC$ -цепи с параметрами  $R = 100$  кОм и  $C = 0,1$  мкФ, подается ступенчатое воздействие  $U_1(t) = 5 \cdot 1(t)$ .



При помощи операторного метода найти сигнал  $U_2(t)$  на выходе цепи.

**Задача 2.** На вход идеального интегратора поступает сигнал в виде импульса

$$x(t) = D \cdot e^{-\alpha t} [1(t) - 1(t - \tau)].$$

Найти сигнал на выходе интегратора при помощи операторного метода.