

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника (РЛ)»

Кафедра «Технология приборостроения (РЛ6)»

Задача №8.6

по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов»

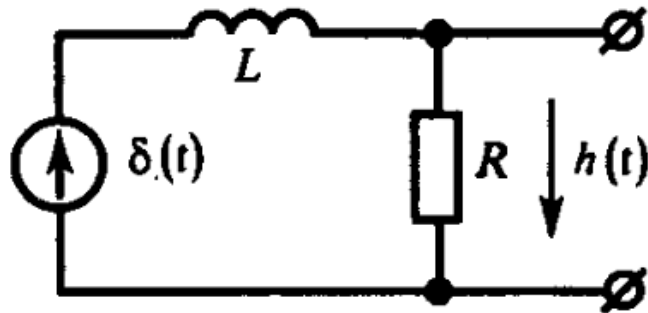
Выполнил ст. группы РЛ6-79

Лобанов Д.Д.

Преподаватель Дмитриев Д.Д.

Москва, 2023

6. Вычислите импульсную характеристику RL -цепи, схема которой имеет вид



Решение:

Частотный коэффициент передачи данной цепи имеет вид:

$$K(j\omega) = \frac{R}{j\omega L + R}$$

Найдём импульсную характеристику через обратное преобразование Фурье:

$$h(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{R e^{j\omega t}}{j\omega L + R} d\omega$$

Вычислим данный интеграл с помощью вычетов. Имеем один полюс первого порядка (простой полюс):

$$\omega = -\frac{R}{jL} = \frac{jR}{L}$$

Найдём вычет:

$$\text{Res}_{z=a} f(z) = \frac{1}{(k-1)!} \lim_{z \rightarrow a} \frac{d^{k-1}}{dz^{k-1}} \left[(z-a)^k f(z) \right]$$

$$\text{res} \left(\frac{R e^{j\omega t}}{j\omega L + R} \right)_{\omega = \frac{jR}{L}} = \lim_{\omega \rightarrow \frac{jR}{L}} \frac{R e^{j\omega t} (\omega - \frac{jR}{L})}{j\omega L + R} =$$

$$\lim_{\omega \rightarrow \frac{jR}{L}} \frac{R e^{j\omega t} (\omega L - jR) j}{L(j\omega L + R) j} = \lim_{\omega \rightarrow \frac{jR}{L}} \frac{R e^{j\omega t} (j\omega L + R)}{L(j\omega L + R) j} = \frac{R e^{-\frac{tR}{L}}}{jL}$$

По теореме Коши контурный интеграл от функции комплексной переменной равен числу $2\pi j$, умноженному на сумму вычетов подынтегральной функции во всех полюсах. В итоге имеем:

$$h(t) = 2\pi j \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{Re^{-\frac{tR}{L}}}{jL} = \frac{Re^{-\frac{tR}{L}}}{L}$$