

Лабораторная работа № 4

Вычислительный эксперимент

«Исследование колебательного контура с источником тока»

Работу выполнили:

Стецук Максим

Сафин Рамаз

Оглавление:

- Отчёт Стецук Максима: стр. 3-7;
- Отчёт Сафина Рамаза: стр. 8-11;
- Ссылка на скринкаст: стр. 12.

Отчет по Лабораторной работе №4 Стецук Максима

Цель работы:

Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования колебательного контура с источником тока.

Используемое оборудование:

ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$q(t) = C \varepsilon (1 - \cos(\omega_0 t)) \quad (1)$$

где

q – заряд конденсатора;

C – ёмкость конденсатора;

ε – ЭДС;

ω_0 – частота колебаний;

t – время;

$$I(t) = - Q_0 \omega_0 \sin(\omega_0 t + \alpha) \quad (2)$$

где

I – ток в контуре;

Q_0 – неподвижный точечный заряд;

ω_0 – частота колебаний;

α – начальное отклонение;

t – время;

$$U(t) = q / C = C \varepsilon (1 - \cos(\omega_0 t)) / C = \varepsilon (1 - \cos(\omega_0 t)) \quad (3)$$

где

U – напряжение;

q – заряд конденсатора;

ε – ЭДС;

ω_0 – частота колебаний;

t – время.

Задание 1

Задача: Построить график зависимости заряда конденсатора q от времени t ($q = q(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (1).

Исходные данные:

C	ϵ	ω
0,15	15	20

График:



Мы построили график зависимости заряда конденсатора от времени с помощью программы Microsoft Excel. Выяснили, что заряд совершает гармонические колебания, которые вследствие исходных данных, происходят в диапазоне от 0 до 4.5.

Задание 2

Задача: Построить график зависимости тока I от времени t ($I = I(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (2).

Исходные данные:

Q_0	ω	φ
0,5	20	0,5

График:



Мы построили график зависимости тока от времени с помощью программы Microsoft Excel. Выяснили, что значение тока изменяется с течением времени в диапазоне от -0.5 до 0.5, вследствие взятых исходных данных. Из построенного графика видно, что значение тока изменяется со временем и совершает гармонические колебания.

Задание 3

Задача: Построить график зависимости напряжения U от времени t ($U = U(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (3).

Исходные данные:

ϵ	ω
15	20

График:



Мы построили график зависимости напряжения от времени с помощью программы Microsoft Excel. Выяснили, что с течением времени напряжение изменяется в диапазоне от 0 до 30, вследствие взятых исходных данных. Из построенного графика можно сделать вывод, что напряжение совершает гармонические колебания с течением времени.

Вывод:

С помощью редактора таблиц мы построили графики зависимостей, таких как заряда конденсатора от времени, тока от времени и напряжения от времени. Из построенных графиков мы выяснили, что данные значения совершают гармонические колебания с течением времени. Но в следствии использованных формул, которые представлены в математической модели, в

одном случае диапазон изменения лежит и в положительной полуплоскости, и в отрицательной полуплоскости. А в двух случаях только в положительной полуплоскости.

Отчет по Лабораторной работе №4 Сафина Рамаза

Цель работы:

Организовать и провести вычислительный эксперимент для исследования колебательного контура с источником тока.

Используемое оборудование:

ПК, Microsoft Office.

Математическая модель:

$$q(t) = C \varepsilon (1 - \cos (\omega_0 t)) \quad (1)$$

где

q – заряд конденсатора;

C – ёмкость конденсатора;

ε – ЭДС;

ω_0 – частота колебаний;

t – время;

$$I(t) = - Q_0 \omega_0 \sin (\omega_0 t + \alpha) \quad (2)$$

где

I – ток в контуре;

Q_0 – неподвижный точечный заряд;

ω_0 – частота колебаний;

α – начальное отклонение;

t – время;

$$U(t) = q / C = C \varepsilon (1 - \cos (\omega_0 t)) / C = \varepsilon (1 - \cos (\omega_0 t)) \quad (3)$$

где

U – напряжение;

q – заряд конденсатора;

ε – ЭДС;

ω_0 – частота колебаний;

t – время.

Задание 1

Задача: Построить график зависимости заряда конденсатора q от времени t ($q = q(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (1).

Исходные данные:

C	ϵ	ω
0,15	15	20

График:



Мы построили график зависимости заряда конденсатора от времени и выяснили, что диапазон гармонических колебаний от 0 до 4.5.

Задание 2

Задача: Построить график зависимости тока I от времени t ($I = I(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (2).

Исходные данные:

Q_0	ω	φ
0,5	20	0,5

График:



Мы построили график зависимости тока от времени и выяснили, что значение тока изменяется диапазоне от -0.5 до 0.5.

Задание 3

Задача: Построить график зависимости напряжения U от времени t ($U = U(t)$).

Для построения графика использовалась формула, которая представлена в математической модели под номером (3).

Исходные данные:

ϵ	ω
15	20

График:



Мы построили график зависимости напряжения от времени и выяснили, что с течением времени напряжение изменяется в диапазоне от 0 до 30.

Вывод:

С помощью редактора таблиц мы построили графики зависимостей, таких как заряда конденсатора от времени, тока от времени и напряжения от времени. Из построенных графиков мы выяснили, что данные значения совершают гармонические колебания с течением времени.

Ссылка на скринкаст:

<https://drive.google.com/file/d/1LVDLpD626vYixcd8cWi642xnjEsnBBn5>