ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ   
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

Департамент электронной инженерии

Курс: Теория электрических цепей

Домашнее задание №2

«Расчет переходных процессов в электрических схемах»

Ефремов Виктор Васильевич

БИТ-203

Вариант 6

Москва

2021

***Домашнее задание 2 «Расчёт переходных процессов в электрических схемах» группа БИТ-203***

*Указания к оформлению:*

1. Решение выполняется на белых листах формата А4 с одной стороны.
2. Решение каждой задачи должно быть проверено с помощью программы схемотехнического моделирования (следует приложить описание электрической схемы и листинг/график с результатами машинного расчёта).

**вариант 6**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R | R1 | R2 | L | C | E | J |
|  | Ом |  | мГн | мкФ | В | А |
| 100 | 25 | 100 | 40 | 5 | 100 | 10 |

**Найти:**

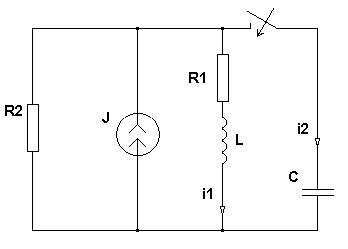
1. Выражения для токов i1(t) и i2(t) классическим методом.
2. Практическую длительность переходного процесса, а в случае колебательного характера этого процесса также и период свободных колебаний и логарифмический декремент колебаний .
3. Построить графики переходных процессов токов i1(t) и i2(t).
4. Рассчитать переходные процессы токов i1(t) и i2(t) с помощью программы моделирования электрических и

электронных схем.

Указания

1. Номер схемы соответствует порядковому номеру, под которым фамилия студента занесена в групповом журнале.

2. Числовые данные параметров схем приведены в таблице.



Запишем характерестическое уравнение.

Будем использовать метод входного сопротивления. Замыкаем ключ (т.к. это его состояние после коммутации). Выкидываем источник тока (оставляя разрыв на его месте). Разрываем цепь в правом верхнем углу.

Подставляем числа:

Корни комплексно-сопряженные, поэтому свободная составляющая токов имеет вид

Найдем принужденную составляющую. t=+inf, после комм.

Найдем независимые начальные условия. (схема до комм.

Напряжение на конденсаторе до коммутации 0, т.к. ключ разомкнут.

Найдем зависимые начальные условия. (см рис

Запишем уравнения Кирхгофа для времени

Из второго уравнения получаем . Далее из третьего , т.к. . И наконец .

Из основного уравнения индуктивности находим производную:

Дифференцируя второе уравнение Кирхгофа, получаем , откуда, дифференцируя первое уравнение, получаем .

Необходимые значения токов и их производных в нуле найдены, поэтому можно искать произвольные постоянные.

Очевидно, что , откуда

Подставляя первое уравнение во второе и деля первое на второе находим тангес фи, откуда сам угол. Затем из первого уравнения константу .

Переходный процесс колебательный.

Длительность переходного процесса:

Период свободных колебаний:

Логарифмический декремент:

Графики (построены в desmos.com)



Графики из LTSpice

Схема из LTSpice

