МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Кафедра системного проектування

**Лабораторна робота №FR\_01**" Дослідження амплітудно-частотних та фазочастотних

характеристик електричних кіл другого порядку"

Виконав:

студент ІІ курсу

групи ДА-92

Насікан Д. Ю.

Варіант 11

Перевірив:

Поворознюк Н.І.

Київ – 2020

**Мета роботи:** Оволодіти методами аналізу і отримати навички

експериментального дослідження амплітудно-частотних та фазочастотних

характеристик електричних кіл.

**Завдання**

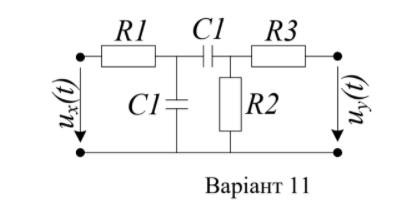
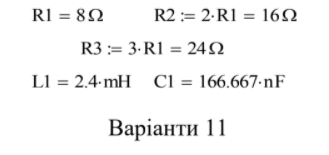
Розрахувати амплітудно-частотну та фазочастотну характеристику

заданого електричного кола. Розрахунки перевірити числовим

експериментом комп’ютерними стимуляторами Electronic Workbench,

Multisim.

Варіант у списку групи – 11:

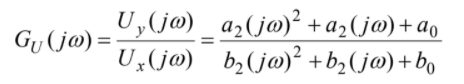
 

**Розрахункова частина**

1. Розрахувати комплексні опори (імпеданси) елементів електричного кола.

2. Визначити вираз для вихідної напруги Uy(jω), вважаючи комплексне значення вхідної напруги Ux(jω) відомим.

3. Визначити комплексну передавальну функцію за напругою, тобто:



4. Визначити вирази і обчислити значення коефіцієнтів чисельника і знаменника і занести їх у табл. FR 4.1.

5. Визначити вирази і обчислити значення коренів чисельника (нулів) і знаменника (полюсів) і занести їх у табл. АС 4.1.

6. Визначити вирази і обчислити значення кутової частоти вільних коливань ω0.

7. Визначити вирази і обчислити значення добротності електричного кола Q.

Побудувати графіки у логарифмічному масштабі (діаграми Боде) амплітудно-частотної і фазочастотної характеристики у частотному діапазоні від 01 1 0 ω = 0. ω до ω10 = 10ω0.

**Хід роботи**

1. Визначаємо комплексні опори (імпедансів) елементів кола:

1. Визначити вираз для вихідної напруги Uy(jω), вважаючи комплексне значення вхідної напруги Ux(jω) відомим:

А) Визначимо вхідний комплексний опір кола:

Б) Визначимо вхідний комплексний струм кола:

В) Визначимо вихідну напругу кола:

IC1 =

1. Визначаємо комплексну передавальну функцію за напругою:

Після підстановки значень маємо:

1. Обчислюємо значення коефіцієнтів чисельника і знаменника і заносимо їх у табл. FR 4.1:

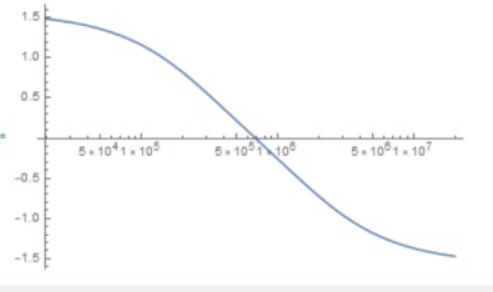
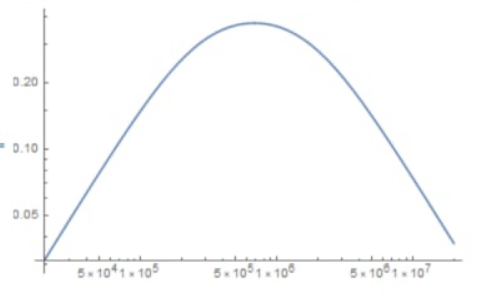
FR 4.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Значення коефіцієнтів чисельника | а0 | а1 | a2 |
| 0 | 75000 |  |
| Значення коефіцієнтів знаменника | b0 | b1 | b2 |
|  |  | 1 |
| Сталі часу |  | τL |  |
|  |  |  |
| Значення коренів чисельника(нулів) | z1 | z2 | Q=0.34234 |
|  |  |
| Значення коренів знаменника(полюсів) | p1 | p2 |
|  |  |

1. Визначаємо вирази і обчислюємо значення коренів чисельника (нулів), знаменника (полюсів) і занести їх у табл. FR 4.1.
2. Визначаємо вирази і обчислюємо значення кутової частоти вільних коливань ω0:
3. Визначаємо вирази і обчислюємо значення добротності електричного кола Q:

Q0.34234

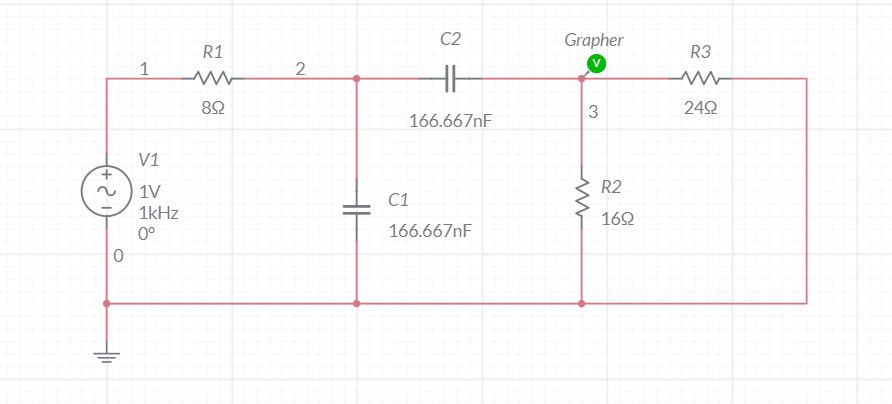
1. Визначимо амплітудно-частотну та фазочастотну характеристики:
2. Побудуємо графіки амплітудно-частотної і фазочастотної характеристики(графік 1 та графік 2):



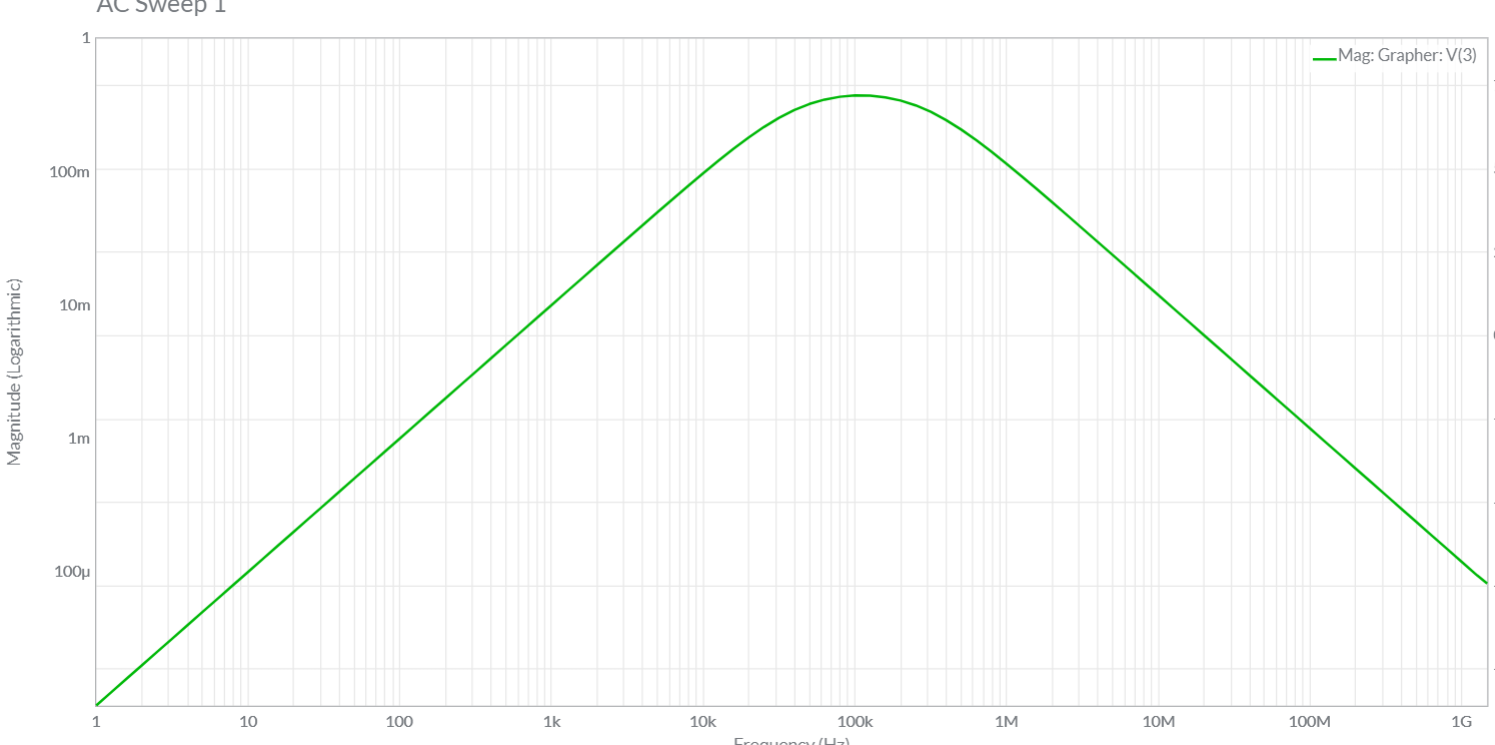
1. Визначаємо сталі часу:

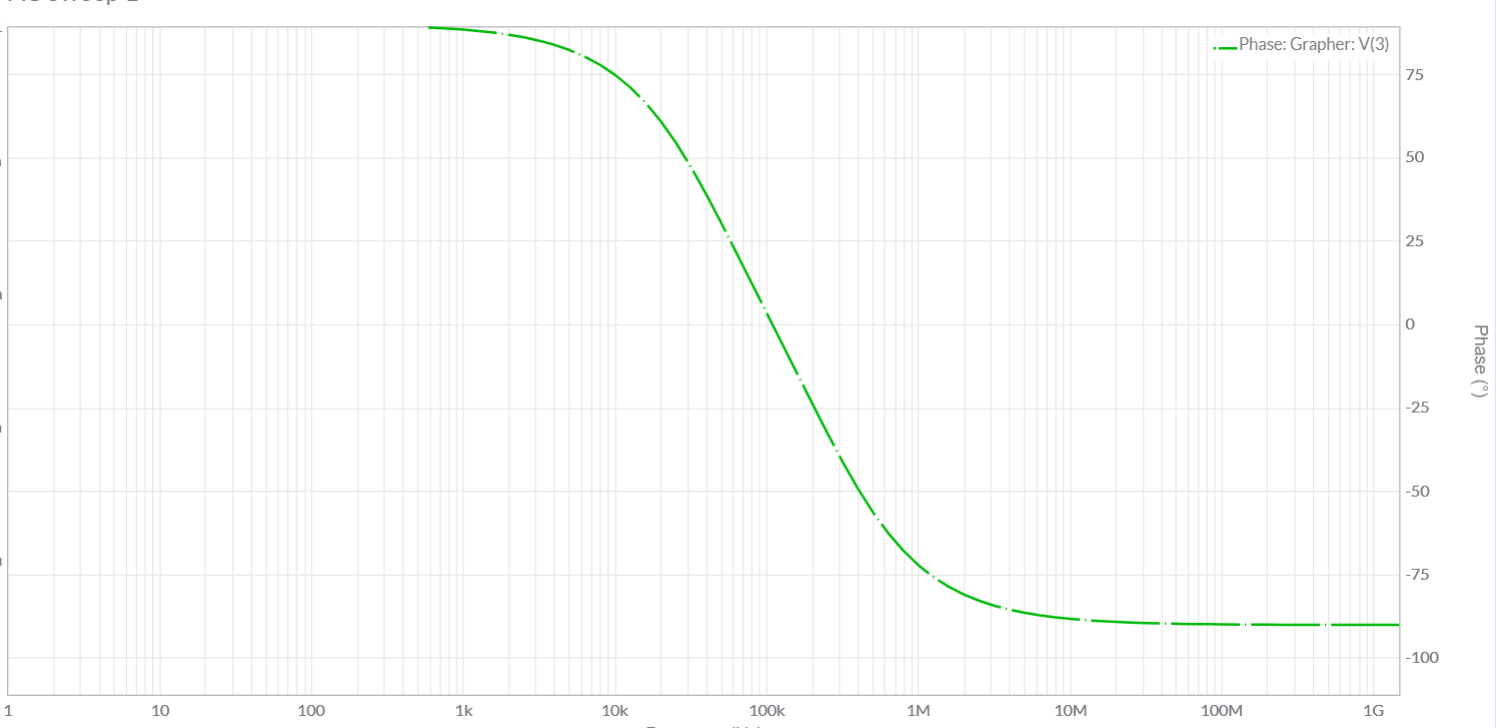
**Експериментальна частина**

Побудуємо засобами Multisim Live модель заданого електричного кола та встановлюємо значення параметрів елементів кола відповідно до свого варіанта.



Запускаємо процес симуляції і отримуємо зображення амплітудно- частотних і фазочастотних характеристик заданого електричного кола (графік 1 та графік 2).





**Висновки**

У ході даної лабораторної роботи мною була розрахована вихідна напруга для кола з мого варіанту, далі, був знайдений вираз для передавальної функції, обчислені коефіцієнти при многочленах функції, знайдені корені многочленів, кутова частота, добротність електричного кола. Також були знайдені вирази для функцій амплітудно-частотної та фазо-частотної характеристики. Графіки функцій амплітудно-частотної та фазо-частотної характеристик збігаються з отриманими результатами експериментальної частини.