МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Кафедра системного проектування

**Лабораторна робота №4**" Дослідження розгалужених електричних кіл синусоїдного

струму"

Виконав:

студент ІІ курсу

групи ДА-92

Насікан Д. Ю.

Варіант 11

Перевірив:

Поворознюк Н.І.

Київ – 2020

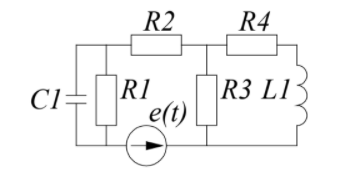
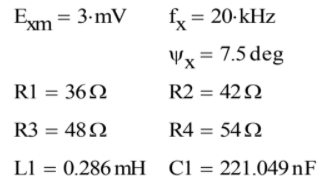
**Мета роботи:** Оволодіти методами аналізу і отримати навички

експериментального дослідження розгалужених електричних кіл

синусоїдного струму

**Завдання**

Варіант у списку групи – 11:

**Розрахункова частина**

Визначити струм в індуктивному елементі і напругу на ємнісному елементі символічним методом у такій послідовності:

 Визначити і обчислити значення комплексних опорів

(імпедансів) елементів кола;

 Визначити комплексне значення електрорушійної сили;

 Побудувати еквівалентну комплексну схему заданого

електричного кола;

 Розрахувати комплексний струм в індуктивному і напругу на

ємнісному елементах;

 За комплексними значеннями розрахувати амплітуду і

початкову фазу струму в індуктивному і напруги на ємнісному елементах;

**Хід роботи**

1. Визначаємо значення комплексних опорів (імпедансів) елементів кола:

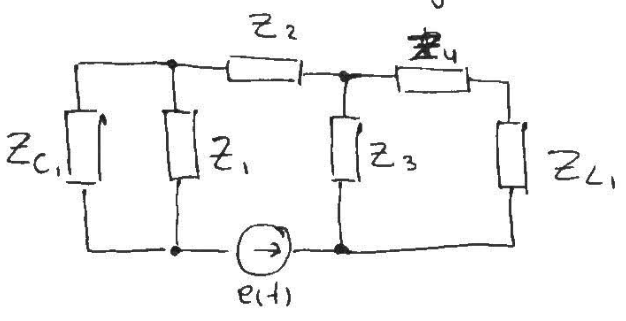
= 36

Z2 = R2 = 42

Z3 = R3 = 48

Z4 = R4 = 54

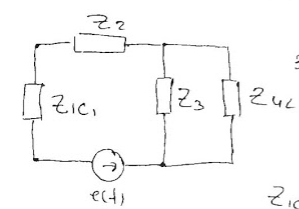
1. Визначаємо комплексне значення електрорушійної сили:
2. Будуємо еквівалентну комплексну схему заданого електричного кола:



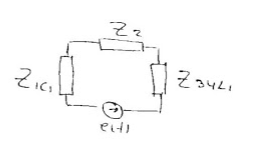
1. Згорнемо коло, та знайдемо еквівалентний загальний опір у колі методом еквівалентних перетворень:

та з’єднані паралельно:

та з’єднані послідовно:



та з’єднані паралельно:



, та з’єднані послідовно:

1. Розрахуємо струми та напруги на вітках, поступово розгортаючи коло:

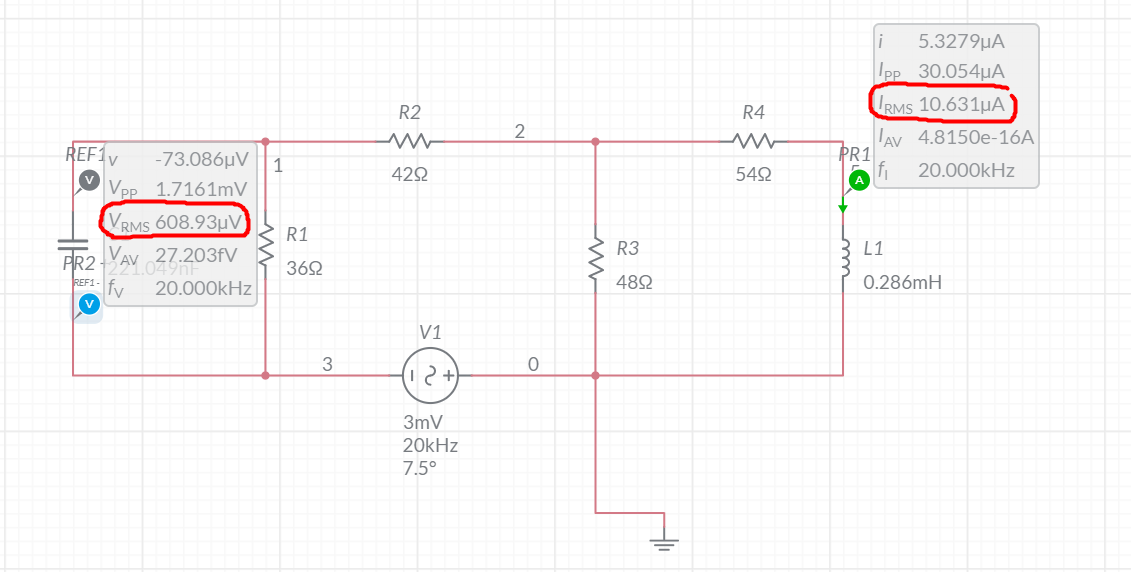
Отже, напруга на ємнісному елементі

Отже, сила струму на індуктивному елементі L1:

1. Визначаємо діючі та амплітудні значення сили струму на індуктивному елементі, та напруги на ємнісному:
2. За комплексними значеннями розраховуємо початкову фазу струму в індуктивному і напруги на ємнісному елементах:
3. Записуємо функції від часу для напруги на ємнісному елементу та сили струму на індуктивному:

**Експериментальна частина**

Побудуємо засобами *Multisim Live* електричне коло, вибране у відповідності до варіанту 11 індивідуального завдання. Запустимо симуляцію та заміряємо струми у вітках кола для перевірки розрахункової частини.

Як

Gg

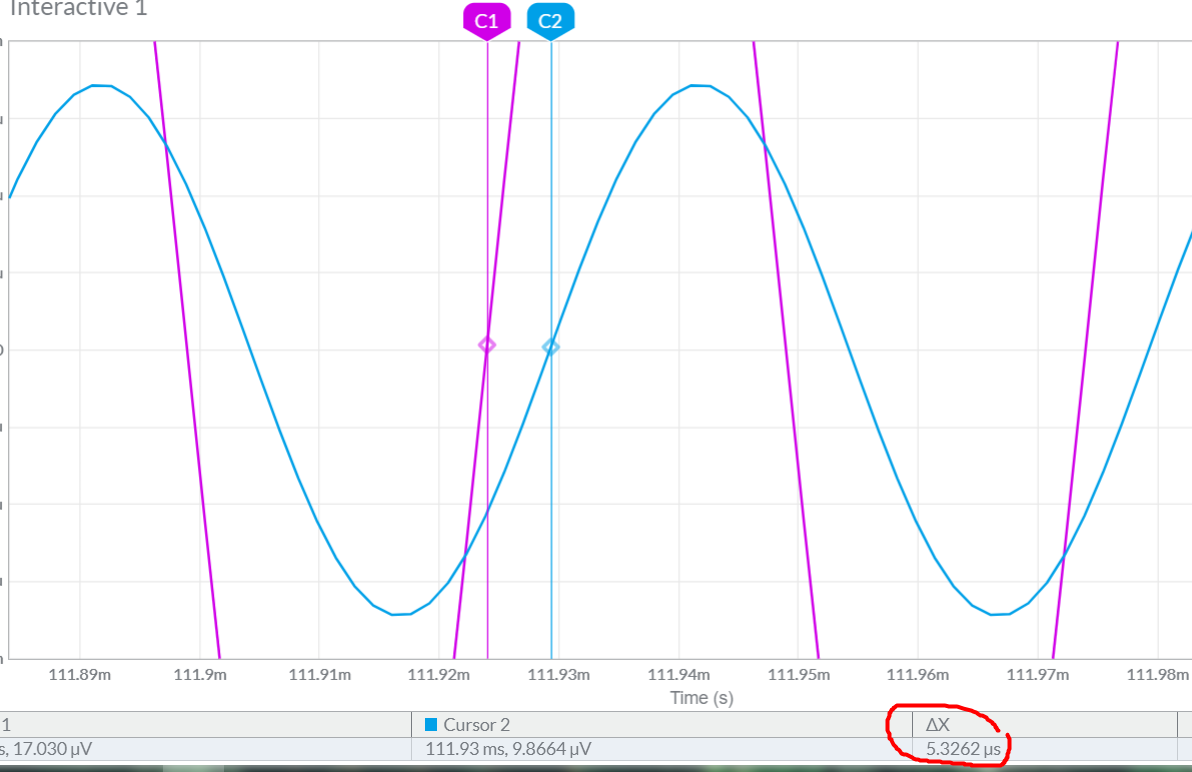
Яя

FDKJFFGFGKFGJ

Потрібні значення обведені червоним.



За допомогою осцилографа знімаємо осцилограми залежності струму в індуктивності і напруги на ємності від часу. На осцилограмі за допомогою візирів вимірюємо амплітудні значення струму в індуктивності і напруги на ємності і записуємо їх в таблицю.



За допомогою візирів визначаємо зсув за часом напруги на ємності відносно вхідної напруги (рис. 2).

Δt UС1 = 5.3262 ⋅μs

Визначаємо різницю фаз між вхідною напругою і напругою на ємнісному елементі

φUc = Δt Uc \* fx\* 360 =

Визначаємо початкову фазу напруги на ємнісному елементі

ψUc = ψx + φ Uc = 30.8486



Визначаємо зсув за часом синусоїди струму в індуктивності відносно синусоїди вхідної напруги.

Δt IL = 1.7754μs

Отже, зсув фаз між цими синусоїдами:

φIL = Δt IL \* fx\* 360 =

Визначаємо початкову фазу струму в індукторі

ψ IL = ψx + φ IL = 20.2829

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | Параметри | | |
|  | | | Діюче значення | Амплітудне значення | Початкова фаза |
|  | | |  |  |  |
| Струми в індукторі, uA | | | | | |
| Результати обчислень | |  | |  |  |
| Результати вимірювань | | 10.631 | | 14.947 | 20.2829 |
| Напруга на конденсаторі, mV | | | | | |
| Результати обчислень |  | | |  |  |
| Результати вимірювань | 0.60893 | | | 0.8573 | 30.8486 |

Табл 01-АC.01

Висновки

У результаті виконання роботи було спочатку обраховані, а потім – виміряні показники діючих та амплітудних сили струму на індуктивному елементі, та напруги на конденсаторі у колі змінного струму. Під час виконання лабораторної, я попрактикувався у розрахунку сил струмів та напруг на елементах кола змінного струму, а також – попрацював з осцилографом.