Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Кафедра загальної та експериментальної фізики

Звіт до лабораторної роботи № ФПЕ-11

з курсу фізики «вибрані розділи»

«Вивчення вимушених коливань у коливальному контурі»

Виконав: студент 2 курсу групи ТІ-92

Черноусов Д.І.

Перевірив: Захарченко Р. В.

Київ-2020

Контрольні питання

1. **Як виводиться рівняння сталих вимушених коливань у контурі?**

На основі другого закону Кірхгофа запишемо рівняння вимушених електромагнітних коливань у вигляді:

де

– частота джерела ЕРС

підставивши всі значення отримаємо

Це рівняння називається рівнянням вимушених електромагнітних коливань у контурі. Його можна записати у канонічному вигляді , де

Рішенням цього рівняння є , де

- частковий розв’язок

- загальний розв’язок

Для напруги рівняння матиме вигляд

1. **Вивести формулу залежності амплітуди сили струму у коливальному контурі від частоти зовнішньої ЕРС.**

Електрорушійна сила в контурі змінюється по гармонійному закону

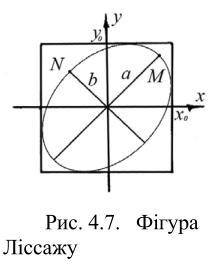
В цьому контурі встановлюються під впливом ЕРС вимушені електричні коливання з частотою цього джерела, що впливає на амплітуду сили струму(і напруги().

***,***

Де – різниця фаз коливань. Використаємо рівняння з минулого контрольного питання

Амплітуда сили струму в коливальному контурі під впливом частоти зовнішньої ЕРС.

1. **Вивести формулу для розрахунку кута зсуву фаз за допомогою фігур Ліссажу.**



Для вимірювання зсуву фаз використовують фігури Ліссажу, які отримають на екрані осцилографа. Нехай є дві синусоїдні напруги одинакової частоти . Запишемо їх рівняння на вертикальній і горизонтальній відхіляючій пластині, рахом з їх зміщенням

по горизонталі

по вертикалі

– зсув фаз між напругами, та – амплітуди зміщення промення, які пропорційні амплітудам напруги . Виключивши час , отримаємо

Цей вираз є рівнянням еліпса. Якщо підібрати коефіцієнти підсилення такі, щоб задовільнялася рівність , то рівняння набуває вигляду

Це рівняння еліпса, осі якого утворюють кути . При еліпс стає прямою, а при – колом

Опишемо рівняння для точки М еліпса, де y=x див. Рис.4.7.

Аналогічно для точки N , де y=-x ,

Отримаємо вираз :

1. **Що називається резонансом?**

Резонанс – це явище сильного зростання амплітуди вимушеного коливання, коли частота зовнішньої сили напруги збігається зі власною частотою коливального контуру.

1. **Що таке добротність коливального контуру?**

Добротність коливального контуру – це характеристика резонансних властивостей коливальної системи , тобто величина, що показує у скільки разів амплітуда вимушених коливань системи при резонансі перевищує амплітуду коливань. Добротність можна обчислити за формулами

1. **Показати, що резонанс струмів настає за частоти зовнішньої ЕРС = ω0**



Розглянемо явище резонансу з Рис. 4.3. Із графіка можна замітити залежність, якщо кутова частота джерела ЕРС наближається до частоти , то амплітуда сили струму різко зростає.