# ЛАБОРАТОРНА РОБОТA № 004.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІНІЙНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЛА ЗМІННОГО СТРУМУ ПРИ ПОСЛІДОВНОМУ З’ЄДНАННІ ЕЛЕМЕНТІВ**

*Мета роботи*: Ознайомлення з властивостями електричного кола змінного струму з послідовним з’єднанням резистивного, індуктивного та ємнісного елементами і експериментальне визначення параметрів цих елементів.

# ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

* 1. Ознайомитись з лабораторним стендом.
  2. Увімкнути комп’ютер кнопкою на системному блоці. Завантажити програму для роботи з осцилографом (аналогово-цифровим перетворювачем) DISco2 (ярлик DISco на робочому столі).
  3. Скласти електричне коло за схемою, зображеною на рис. 1.1.а.
  4. Дослідити електричне коло з послідовним з’єднанням резистора *R0* і котушки індуктивності (*R*к, *L*к). Увімкнути джерело живлення змінного струму. Встновити напругу джерела в діапазоні 20–40 В. На екран виведуться часові залежності ***uR0(t)*** і ***uк(t)***. В нижній частині екрану [**Загальні параметри сигналів**] подаються значення величини напруги і частоти (*U* – діюче значення, *F* – частота). Результати експерименту напруги *U*R0 та *U*К і часовий зсув між ними *T*2-*T*1 записати в табл. 4.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rk1.bmp. Для визначення кута зсуву фаз між напругою ***uк(t)*** і напругою ***uR0(t)*** необхідно за допомогою мишки встановити вертикальні маркери 1 (фіолетовий) і 2 (зелений) у верхній частині екрану на точки переходу напруг ***uR0(t)*** і ***uк(t)*** через нуль відповідно. Попередньо у

вікні [**Аналогові сигнали**] вибрати [**оброблення**] і ввімкнути дію *A*   *A*. В нижній частині

[**Параметри сигналу під маркерами**] отримаємо значення зсуву в часі *Т2 – Т1* між цими координатами.

* 1. Перемкнути виводи пристрою DISco2 згідно схеми рис. 1.1.б. На екран виведуться часові залежності ***u(t)*** і ***uR0(t)***. Результати експерименту напругу *U* (канал *А*) і часовий зсув міїж напругою ***u(t)*** і напругою ***uR0(t)*** *T*2-*T*1 записати в табл. 4.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rk2.bmp. Часовий зсув між напругою ***u(t)*** і напругою. ***uR0(t)*** визначити аналогічно з п.4.2.4. Вимкнути джерело живлення.

*кан.A*



*R0*

*UR0*

*Lк*

*Uк*

*Rк*

DISCO 2



*кан.B*

*Lк*

*UR0*

*Rк*

*R0*

*кан.A*

DISCO 2

*U*

*U*

*кан.B*

а) б)

Рис. 1.1. Схема електричного кола R–L.

* 1. Скласти електричне коло за схемою, зображеною на рис. 1.2.а. Дослідити електричне коло з послідовним з’єднанням резистора *R0* і конденсатора *С*.
  2. Увімкнути джерело живлення змінного струму. На екран виведуться часові залежності ***uR0(t)*** і ***uс(t)***. Результати експерименту напруги *U*R0 та *U*С і часовий зсув між ними *T*2-*T*1 записати в табл. 4.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rc1.bmp. Часовий зсув між напругою ***uс(t)*** і напругою ***uR0(t)*** визначити аналогічно з п.1.4.
  3. Перемкнути виводи пристрою DISco2 згідно схеми рис. 1.2.б. На екран виведуться часові залежності ***u(t)*** і ***uR0(t)***. Результати експерименту напругу *U* (канал *А*) і часовий часовий

зсув між напругою ***u(t)*** і напругою ***u****R0****(t)*** *T*2-*T*1 записати в табл. 1.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rс2.bmp. Вимкнути джерело живлення.

*кан.B*

*кан.A*



*R0*

*UR0*

*C*

*UC*

DISCO 2



*C*

DISCO 2

*U*



*UR0*

*кан.A*

*R0*

*U*

*кан.B*

а) б)

Рис. 1.2. Схема електричного кола R–C.

* 1. Скласти електричне коло за схемою, зображеною на рис. 1.3. Дослідити електричне коло з послідовним з’єднанням резистора *R0*, котушки індуктивності (*R*к, *L*к) і конденсатора *С*.
  2. Увімкнути джерело живлення змінного струму. . На екран виведуться часові залежності ***u(t)*** і ***uR0(t)***. Результати експерименту напруги *U* та *U*R0 і часовий зсув між ними *T*2- *T*1. записати в табл. 1.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rlc1.bmp. Часовий зсув між напругою ***u(t)*** і напругою ***uR0(t)*** визначити аналогічно з п.1.4.

*U*



*кан.A*

*R0*

*UR0*

*Lк*

*C*

*Rк*

DISCO 2

*кан.B*

Рис. 1.3. Схема електричного кола R–L–C.

* 1. Перемкнути виводи пристрою DISco2 згідно схеми рис. 1.4.а. На екран виведуться часові залежності ***uK(t)*** і ***uR0(t)***. Результати експерименту напругу *UК0* (канал *А*) і *UK* (канал В) та часовий зсув між ними *T*2-*T*1 записати в табл. 1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rlс2.bmp.
  2. Поміняти місцями котушку індуктивності та конденсатор схема 1.4.б. На екран виведуться часові залежності ***uС(t)*** і ***uR0(t)***. Результати експерименту напругу *UС* (канал *А*) і *UR0* (канал В) та часовий зсув між ними *T*2-*T*1 записати в табл. 1.1 та зберегти файл-фото екрану з розширенням rlс3.bmp. Вимкнути джерело живлення.

*кан.A*



*R0*

*UR0*

*Lк*

*Uк*

*C*

*Rк*

*кан.B*

DISCO 2

*U U*



*R0*

*UR0*

*U*

*C*

*C*

*Lк*

*Rк*

*кан.B*

DISCO 2

а) б)

Рис.1.4. Схема електричного кола R–L–C.

**Таблиця 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Схема | Схема експерименту | | | | | Один. вим. |
| Параметр | ***R–L***  (рис. 1.1) | Параметр | ***R–C***  (рис.1.2) | Параметр | ***R-L-C*** (рис.  1.4) |
| Виміри | *R*0 |  | | | | | Ом |
| *UR*0 |  | *UR*0 |  | *UR*0 |  | B |
| *UK* |  | *UC* |  | *UK* |  | B |
| *U* |  | *U* |  | *UC* |  | В |
| *U* |  | В |
| *T*2–*T*1 |  | *T*2–*T*1 |  | *T*2–*T*1 |  | мс |
| Обчислення | φ |  | Φ |  | φ |  | град |
| *I* |  | *I* |  | *I* |  | A |
| *Z* |  | *Z* |  | *Z* |  | Ом |
| *R*k |  | *R*C |  | *R*2 |  | Ом |
| *X*k |  | *X*C |  | *X*2 |  | Ом |
| *Lk* |  | – | | – | | Гн |
| – | | *C* |  | *C* |  | мкФ |

# Опрацювання дослідних даних фізичного експерименту

* + 1. За результатами вимірювань обчислити всі, вказані в табл. 1, величини.
    2. За даними експериментів і відповідних обчислень побудувати векторні діаграми напруг та струмів для реостата, котушки індуктивності, конденсатора, всього кола.
    3. За даними експерименту п. 1.4 обчислити значення реактивної та повної потужності.

**Таблиця 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виміри | Схема | Схема експерименту | | | | | Один. вим. |
| Параметр | ***R–L***  (рис. 4.4) | Параметр | ***R–C***  (рис.4.5) | Параметр | ***R-L-C*** (рис.  4.6) |
| *UR* |  | *UR* |  | *UR* |  | B |
| *UK* |  | *UC* |  | *UK* |  | B |
| *U* |  | *U* |  | *UC* |  | В |
| *U* |  | В |
| *T*2–*T*1 |  | *T*2–*T*1 |  | *T*2–*T*1 |  | мс |
| *I* |  | *I* |  | *I* |  | A |