

Лабораторна робота №7

Дослідження роботи реоплетизмографів мостового типу

Мета роботи:

1. Вивчити особливості використання мостових схем у реоплетизмографах.
2. Ознайомлення з порядком підготовки приладу до роботи, проведення вимірювань за його допомогою.

1 Короткі теоретичні відомості

Первинним вимірювальним колом реоплетизмографів мостового типу є мости змінного струму, що служать для вимірювання комплексних опорів. Найпростішими і найбільш поширеними є чотириплечі мости змінного струму (рисунок 7.1).

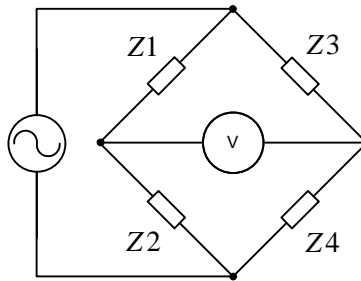


Рисунок 7.1 – Чотириплечий міст змінного струму

Рівняння рівноваги такого мосту має вигляд:

$$\dot{Z}_1 \dot{Z}_4 = \dot{Z}_2 \dot{Z}_3,$$

де \dot{Z}_j – комплексні значення опорів плечей мосту ($j = 1, 2, 3, 4$).

Виразивши комплексний опір як $\dot{Z}_j = Z_j e^{i\varphi_j}$, отримаємо умову рівноваги мосту:

$$\dot{Z}_1 \dot{Z}_4 e^{i(\varphi_1 + \varphi_4)} = \dot{Z}_2 \dot{Z}_3 e^{i(\varphi_2 + \varphi_3)}. \quad (7.1)$$

Формула 7.1 показує, що для рівноваги необхідне певне співвідношення як модулів, так і фазових кутів.

У реальних конструкціях бажано мати такі співвідношення параметрів плечей мосту, щоб складові вимірюваного опору могли бути визначені окремо через визначені значення регульованих плечей. Останні можна проградувати у значеннях відповідних складових опору. Прикладом такого технічного рішення є схема, яку показано на рисунку 7.2. За допомогою цього мосту можна вимірювати ємність і тангенс кута втрат конденсаторів з відносно великими втратами.

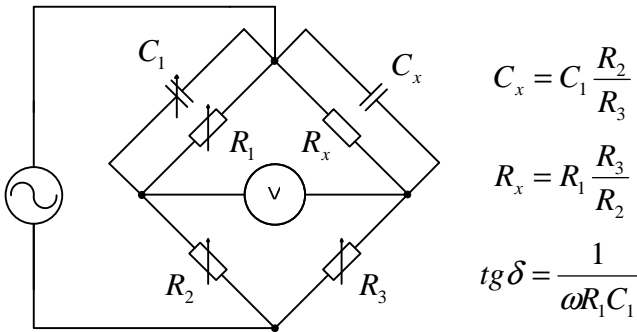


Рисунок 7.2 – Чотириплечий міст змінного струму для вимірювання комплексного опору

2 Хід виконання роботи

2.1 Зібрати схему вимірювання (рисунку 7.1).

2.2 Виміряти невідомий опір на постійному струмі. Напряга джерела живлення мосту при цьому має бути 20 В.

2.3 Виміряти невідому ємність на змінному струмі (рисунку 7.2). Амплітуда напруги джерела живлення мосту при цьому має бути 5 В, а її частота 50 кГц.

3 Вимоги до звіту

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

1. Коротке описання мети і ходу виконання роботи.
2. Перелік використаних приладів.
3. Результати вимірювань за п. 2.2, 2.3.
4. Висновки.

Контрольні питання

1. Реографія (реоплетизмографія): суть, діагностичні можливості.
2. Структурна схема реографа типового реографа.
3. Мостова схема як перетворювач опір – напруга, її переваги та недоліки.
4. Еквівалентна схема біологічної тканини у реографії.
5. Порядок підготовки приладу до роботи та проведення вимірювань.