

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ПОВНОЇ ПРОВІДНОСТІ ВАРИКАПУ

Схема для вимірювання повної провідності варикапу наведена на рис. 1. У цьому методі використовується паралельний вимірювальний контур [1], який складається з робочих елементів та досліджуваного кола. Досліджуване коло розглядається як паралельне з'єднання активної G_x та реактивної B_x провідностей. Для забезпечення збільшення напруги на контурі при резонансі його включають через конденсатор зв'язку.

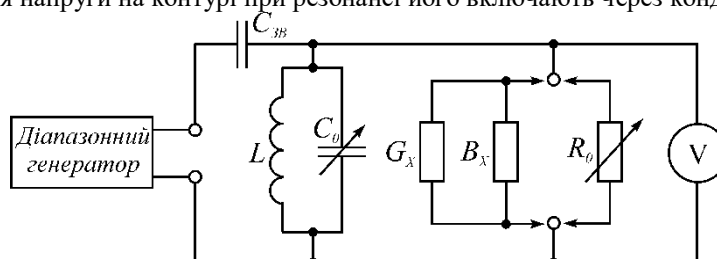


Рис. 1. Схема для вимірювання повної провідності [1]

Вимірювання проводять таким чином. Встановивши задану частоту генератора f , підключають досліджуване коло та настроюють схему в резонанс зміною ємності робочого конденсатора. При резонансі проводять відлік значення ємності C_{01} та показання вольметра. Далі замість досліджуваного кола включають робочий резистор R_0 та знову настроюють схему в резонанс зміною ємності робочого конденсатора. Змінюючи опір робочого резистора, досягають попереднього показання вольметра та проводять відлік значень C_{02} та R_0 . Частота генератора при цих операціях має бути сталою.

Активна складова вимірюваної повної провідності [2]

$$G_x = \frac{1}{R_0}. \quad (1)$$

Модуль та знак реактивної складової визначається співвідношенням, що виходять з схеми рис. 1 [1, 2]:

$$B_x = 2\pi f (C_{02} - C_{01}). \quad (2)$$

Якщо $C_{02} > C_{01}$, то реактивна складова має ємнісний характер, а еквівалентна ємність $C_x = C_{02} - C_{01}$. Якщо $C_{02} < C_{01}$, то реактивна складова має індуктивний характер. Еквівалентну індуктивність розраховують за формулою [1, 2]

$$L_x = \frac{1}{4\pi^2 f^2 (C_{01} - C_{02})}. \quad (3)$$

Відзначимо, що результати вимірювань та розрахунків визначають параметри еквівалентної схеми досліджуваного кола (в даному випадку – паралельної схеми заміщень), однак не вказують на її конкретну структуру [3]. Одним з основних параметрів варикапа є його добротність. Варикап є високодобротним елементом, тому його добротність на практиці визначають резонансними методами, включивши його у вимірювальний резонансний контур. Якщо відомі постійні параметри резонансного контуру та виміряна добротність контуру з варикапом, то можна обчислити і добротність самого варикапу. Тому в цьому випадку принципово важливим є точне визначення параметрів вимірювального резонансного контуру [3, 4].

З отриманого значення повної провідності варикапу легко можна обчислити його добротність [4]:

$$Q_B(\omega) = \frac{X_B(\omega)}{R_B(\omega)} = \frac{G_x(\omega)}{B_x(\omega)}.$$

Список використаних джерел

1. Винокуров В.И., Каплин С.И., Петелин И.Г. Электрорадиоизмерения: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1986. 351 с.
2. Электронные приборы: Учебник для вузов/Под ред. Г.Г. Шишкина. М: Энергоатомиздат, 1989. 496 с.
3. Andriy Semenov, Serhii Baraban, Mariia Baraban, Olena Zhahlovska, Serhii Tsyrunlyk, Andrii Rudyk. Development and Research of Models and Processes of Formation in Silicon Plates p-n Junctions and Hidden Layers under the Influence of Ultrasonic Vibrations and Mechanical Stresses. *Key Engineering Materials*, Vol. 844, 2020, pp. 155-167. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.844.155>
4. Рудик А.В., Павлов С.М. До визначення основних параметрів варикапів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2002. №3. С. 68–73.