

Работа № 3.2.5

Вынужденные колебания в электрическом контуре

В работе используются: генератор звуковой частоты (ЗГ), осциллограф (ЭО), вольтметр, частотомер, ёмкость, индуктивность, магазин сопротивлений, универсальный мост.

Ход работы

Исследование резонансных кривых

1. Рассчитаем резонансную частоту контура $\nu_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$.
2. Снимем зависимость показаний вольтметра U от показаний частотомера ν при $R = 0$ Ом и $R = 100$ Ом.
3. Построим график зависимости $U/U_0 = f(\nu/\nu_0)$.

Процессы установления и затухания колебаний

1. Для расчёта добротности по скорости нарастания (затухания) амплитуды измерим амплитуды колебаний всех периодов для $R = 0$ Ом и $R = 100$ Ом и построим графики в условных единицах (по фотографиям экрана осциллографа).
2. По отношению соседних амплитуд вычислим добротность: $Q = \frac{\pi}{\ln(U_k/U_{k+1})}$.
3. Измерим активное сопротивление R_L и индуктивность L магазина индуктивностей с помощью измерителя LCR на частотах 50 Гц, 500 Гц и 1500 Гц.

Обработка результатов

Полученные графики и таблицы представлены ниже:

Вывод

Таким образом, мы вычислили добротность контура при различных сопротивлениях резистора различными способами: $Q = 39,1 \pm 0,8$ при $R = 0$ Ом и $Q = 7,96 \pm 0,16$ при $R = 100$ Ом. Результаты вычислений различными способами в пределах погрешности совпадают.