

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:

ν_0 , Гц	L , мГн	C , мкФ	R_L , Ом
1567	100,01	0,1	25,58

Таблица 1: Данные.

R , Ом	Q			
	ω_0/Ω	нараст	убыв	$f(LCR)$
0	$38,9 \pm 1,5$	—	$34,5 \pm 5,4$	$39,1 \pm 0,8$
100	$7,7 \pm 0,6$	$7,9 \pm 0,9$	$8,03 \pm 0,6$	$7,96 \pm 0,16$

Таблица 2: Добротность.

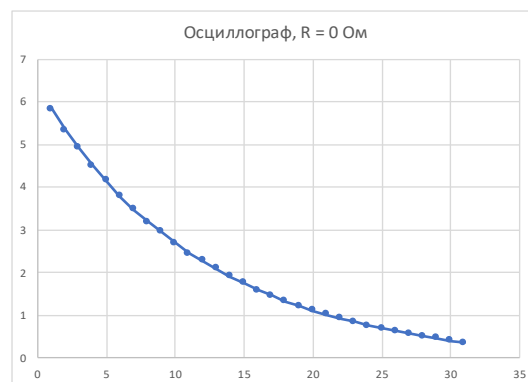
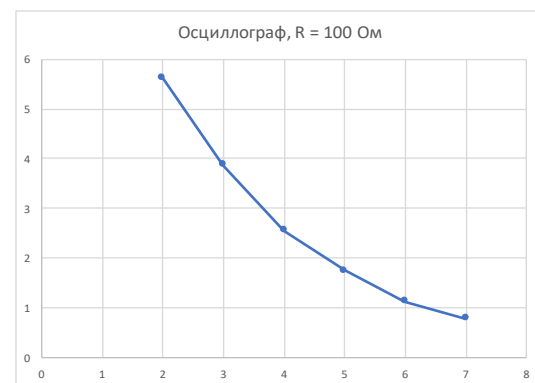
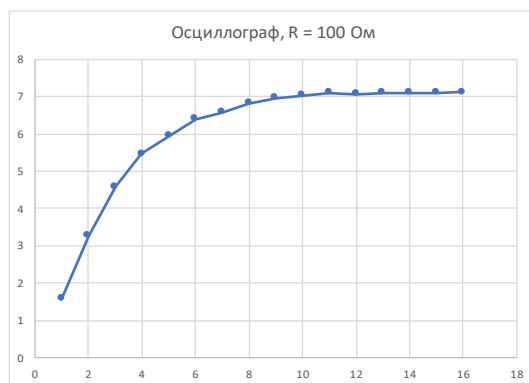
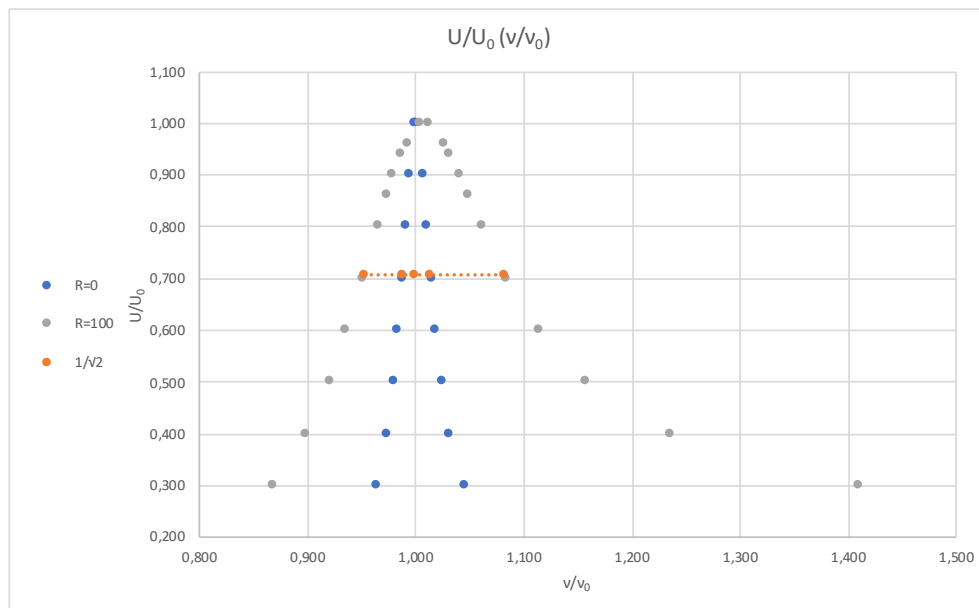


Рис. 1: Пики колебаний.

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.