

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра ЭПУ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №5
“ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ”

Студенты гр. 1208

_____ Балтачиев К.А.

_____ Смирнов Т.А.

Преподаватель

_____ Грязнов А.Ю.

Санкт-Петербург
2023

Цель работы: ознакомление с основными параметрами катушек индуктивности и методами их измерений.

Схема установки:

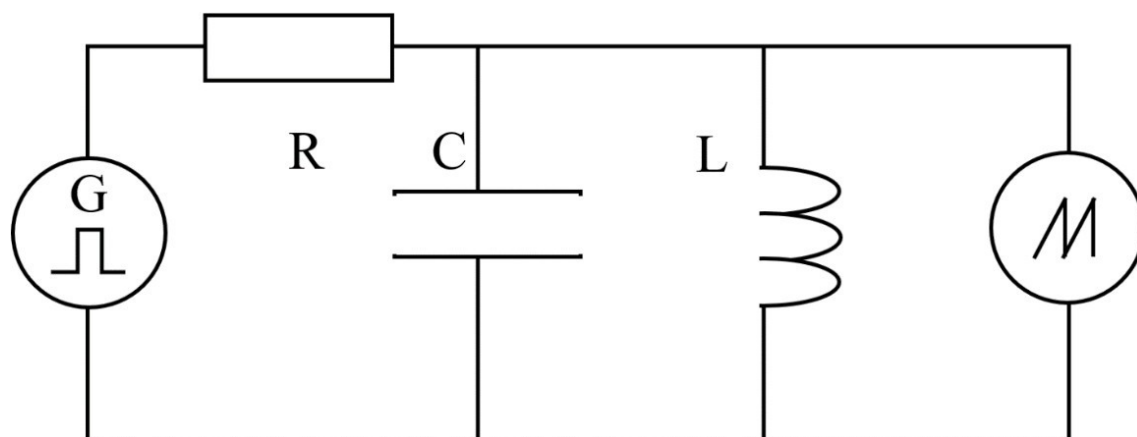


Рис. 1. Схема установки исследования колебательного контура

Обработка результатов

1. Расчет теоретического и практического значений индуктивности исследуемой катушки для $N=20$

Теоретическая индуктивность:

$$L = \frac{N^2 \mu_0 \mu^*}{\text{ср}} = \frac{20^2 \cdot 12,56 \cdot 10^{-7} \text{ Гн} \cdot 0,000054 \text{ м}}{78 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 0,000869 \text{ Гн}$$

Практическая индуктивность:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{LC}}; L = \frac{T^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot C} = \frac{(48 \cdot 10^{-6} \text{ с})^2}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 68 \cdot 10^{-9}} = 0,000859 \text{ Гн}$$

2. Расчет добротности колебательного контура

Для начала рассчитаем τ :

$$\tau = \frac{-t}{\ln\left(\frac{U(t)}{U_0}\right)} = \frac{-48 \cdot 10^{-6} \text{ с}}{\ln\left(\frac{1}{2}\right)} = 8,16 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

$$\tau = 4,36 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

$$\tau = 2,67 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

$$\tau_{\text{ср}} = 5,06 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

Расчет добротности колебательного контура:

$$Q = \pi \cdot N_e = \pi \cdot \frac{\tau}{T} = 3,31$$

3. Графики

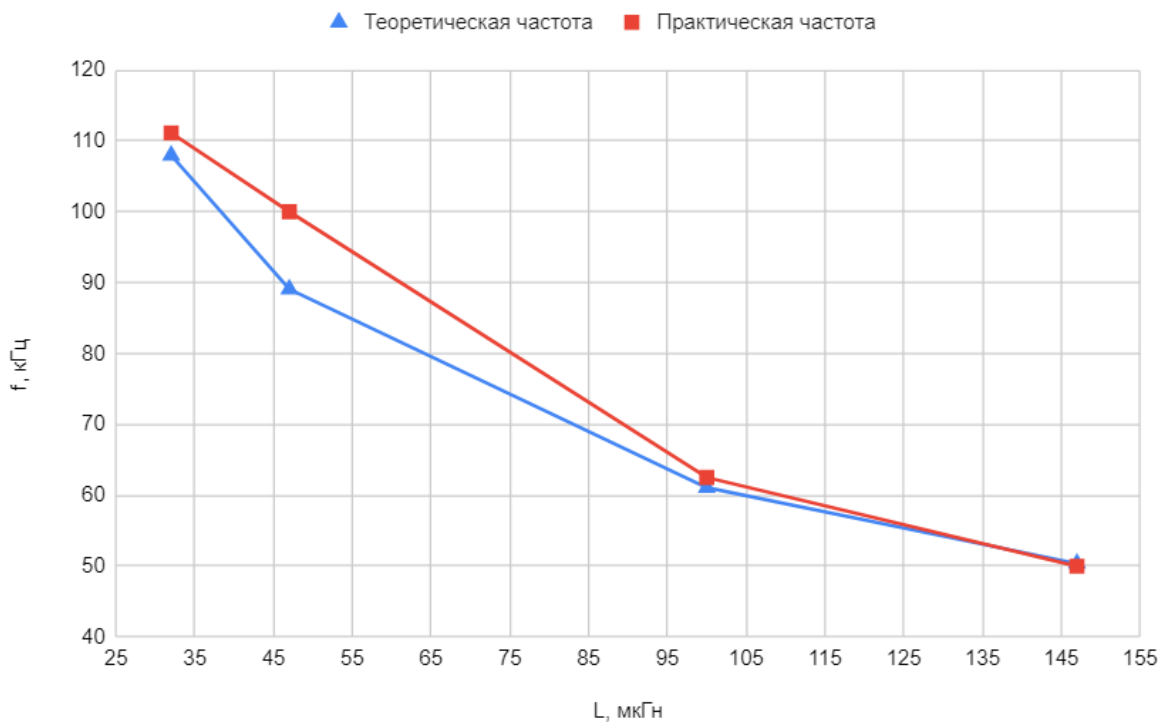


Рис. 2. График теоретической и экспериментальной зависимостей индуктивности катушки от количества витков.

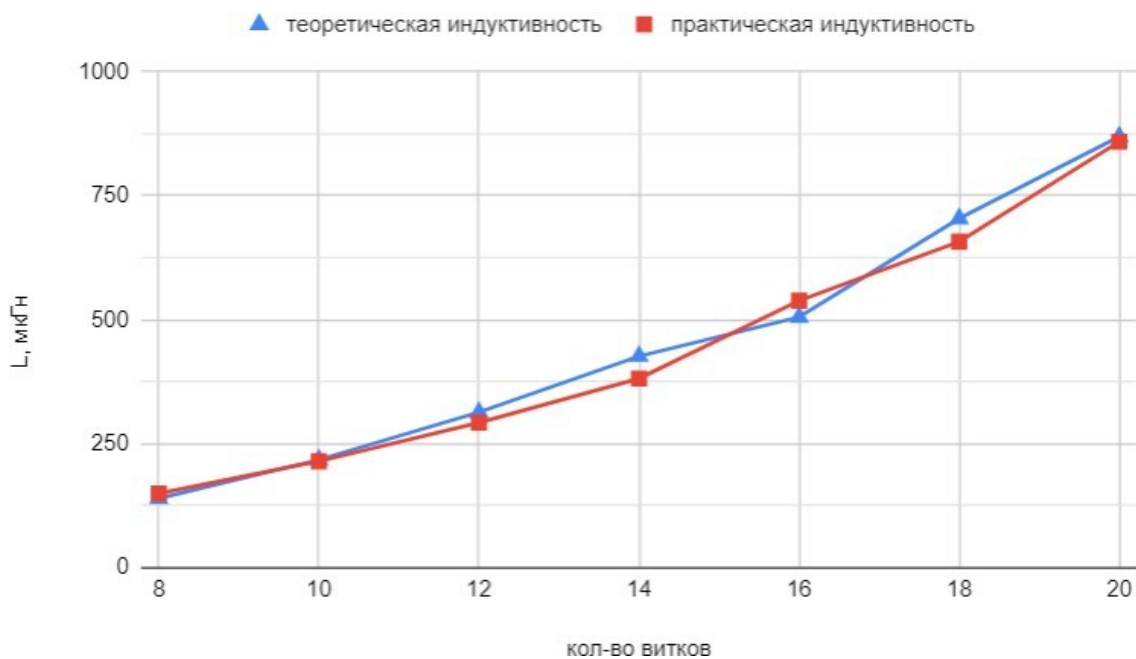


Рис. 3. График теоретической и экспериментальной зависимостей частоты колебательного контура от индуктивности

Вывод: в ходе обработки результатов эксперимента была рассчитана зависимость индуктивности катушки от кол-ва витков (близка к квадратичной), и зависимость частоты колебательного контура от индуктивности (с ростом индуктивности частота колебаний снижается). Зная за сколько колебаний амплитуда снижается в e раз была рассчитана добротность колебательного контура ($Q = 3,31$, что говорит о высоких потерях и о быстром затухании колебаний в данном контуре)