

Группа Р3110 К работе допущен _____
Студент Лысико Д.С. Работа выполнена _____
Преподаватель Королев М.П. Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.10

Изучение свободных затухающих электромагнитных колебаний

1. Цель работы.

Изучить основные характеристики свободных затухающих колебаний.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

Вычисление значений индуктивности, полного сопротивления, добротности
Построение графиков зависимости логарифмического decrement λ от сопротивления
магнитной зависимости добротности Q от сопротивления в цепи R ,
зависимости чередов $T_{\text{зч}} и T_{\text{пер}}$ от емкости конденсатора

3. Объект исследования.

Схема, состоящая из конденсатора и катушки индуктивности

4. Метод экспериментального исследования.

Прямое многократное измерение

5. Рабочие формулы и исходные данные.

$$\lambda = \beta T = \frac{R}{L} \frac{\pi}{\sqrt{1 - \frac{R^2}{4L^2}}} \quad R = R_H + R_0$$

$$\lambda \approx \pi R \sqrt{\frac{L}{4L^2 - R^2}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}} \quad Q = \frac{2\pi}{1 - \epsilon^2}$$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1	Осциллограф	цифровой	0 - 5 В	0,1 мВ
2				
3				
4				

7. Схема установки (перечень схем, которые составляют Приложение 1).

8. Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

см. Таблица 1 и 2

9. Расчет результатов косвенных измерений (таблицы, примеры расчетов).

~~отсюда~~ $\alpha = 0,0046$; $\beta = 0,34$

$$R_0 = \beta / \alpha = 74,4 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{экин}} = 1100 \text{ Ом} \quad R_{\text{теор}} = 1348,4 \text{ Ом}$$

10. Расчет погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений).

$$\langle L \rangle = 10,38 \text{ мГн}$$

$$\Delta L = 0,209 \text{ мГн}$$

11. Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2).

График зависимости логарифмического декремента от сопротивления катушки
График зависимости добротности Q от $R_{\text{катушки}}$
График зависимости $\ln R_{\text{катушки}}$ и $\ln T_{\text{теор}}$ от емкости конденсатора.
→ от сопротивления контура

12. Окончательные результаты.

$$L = (10,4 \pm 0,3) \text{ мГн}$$

$$R_{\text{катушки}} = 1100 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{катушки}} = 1348,4 \text{ Ом}$$

13. Выводы и анализ результатов работы.

В ходе выполнения лабораторной работы были сделаны следующие выводы:

График зависимости логарифмического декремента от сопротивления катушки доказывает, что эта зависимость - линейная

По разностям точек на графике зависимости добротности от $R_{\text{катушки}}$ ~~разности сопротивлений катушки от сопротивления контура~~
можно сказать, что зависимость является экспоненциальной.

$L = 10 \text{ мГн} \pm 10\%$
 $C_1 = 0,022 \text{ мкФ} \pm 10\%$
 $C_2 = 0,033 \text{ мкФ} \pm 10\%$
 $C_3 = 0,047 \text{ мкФ} \pm 10\%$
 $C_4 = 0,47 \text{ мкФ} \pm 10\%$

Измерения
 Р3110

Таблица 1

R_n, Ω	$T, \text{мс}$	$2 U_{\text{изм}}, \text{В}$	$2 U_{\text{изм}}, \text{В}$	n	Q	R, Ω	$L, \text{мГн}$
0	93	33,5	12	3	0,542	12,63	74,4
10	93	31,5	10	3	0,382	11,75	84,4
20	93	30	8	3	0,441	10,73	94,4
30	93	28,5	6,5	3	0,493	10,03	104,4
40	93	27,5	5,5	3	0,534	9,57	114,4
50	93	26,5	4,75	3	0,573	9,21	124,4
60	93	25,3	4,15	3	0,603	8,97	134,4
70	93	24,24	3,6	3	0,642	8,69	144,4
80	93,5	23	3	3	0,679	8,46	154,4
90	93,5	22,5	2,3	3	0,760	8,04	164,4
100	94	22,2	2	3	0,802	7,86	174,4
200	94,5	17	2,5	2	0,956	7,37	204,4
300	96	11,5	2	1	1,749	6,48	274,4
400	99	8	0,7	1	2,436	6,33	474,4

Таблица 2

$C, \text{мкФ}$	$T_{\text{изм}}, \text{мс}$	$T_{\text{теор}}, \text{мс}$
0,022	93	95,1
0,033	115	116,5
0,047	136	139,2
0,47	452	453,2

$$\delta T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{теор}}}{T_{\text{теор}}} \cdot 100\%$$

0,022	5,6
0,033	5,47
0,047	5,39
0,47	2,36

28.05.21

График зависимости логарифмического декремента от сопротивления магазина

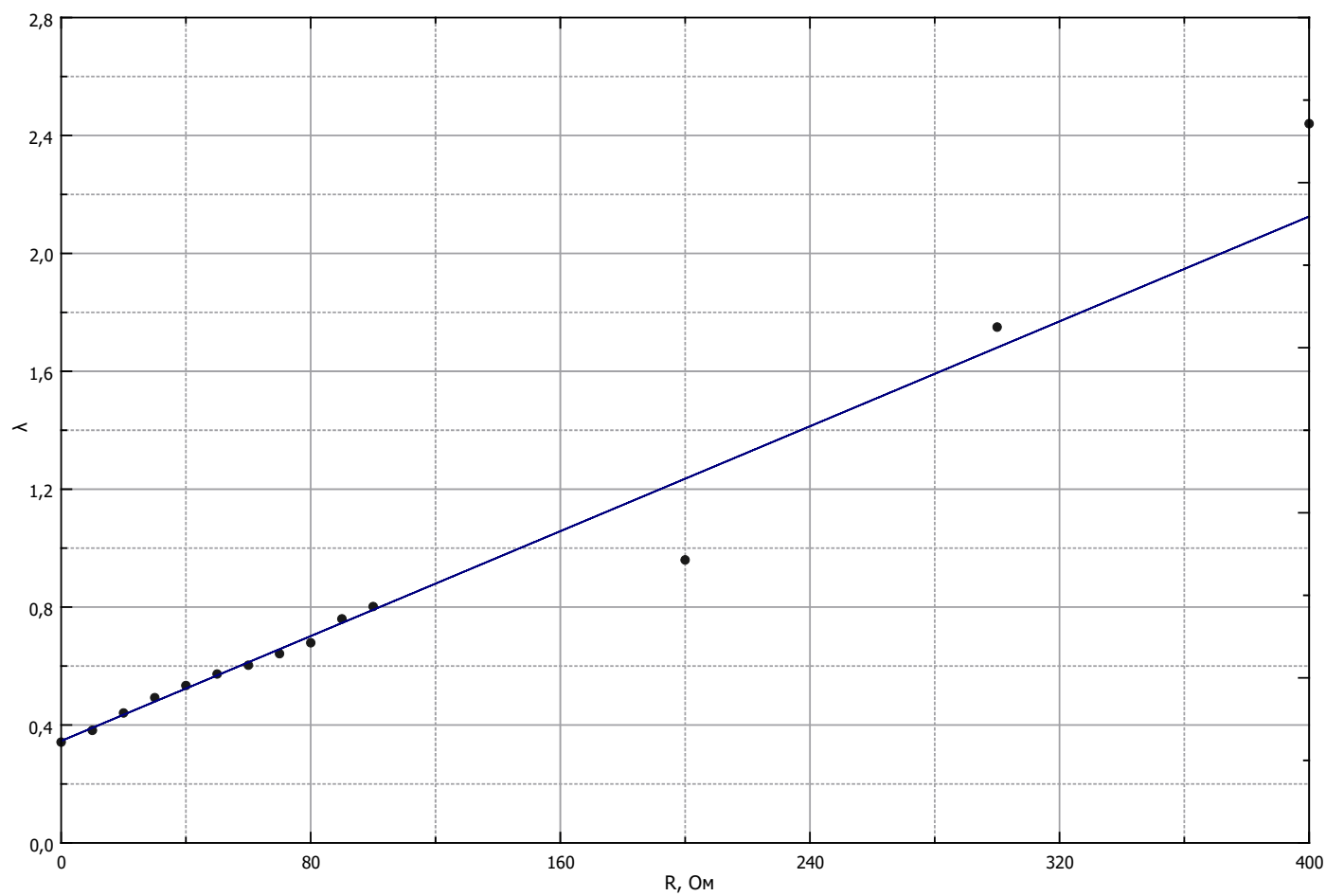


График зависимости добротности от сопротивления контура

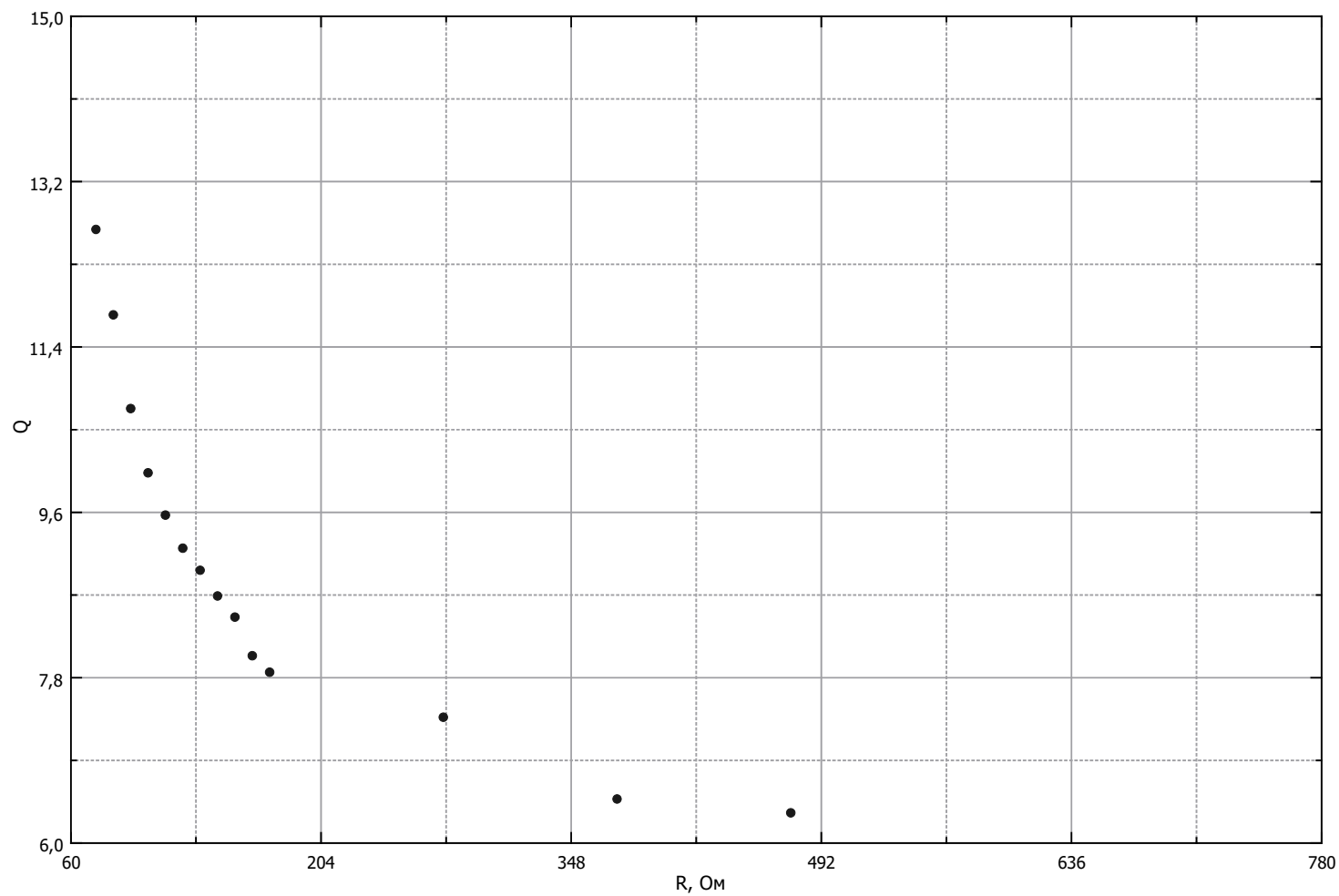


График зависимости периодов Тэксп и Ттеор от ёмкости конденсатора

