ГУАП

КАФЕДРА № 31

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ |
| Резонанс напряжений |
| по курсу: ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ(А)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ(КА) ГР. |  |  |  |  |  |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2013

Цель работы: исследование резонансных явлений в электрических цепях с последовательным соединением индуктивной катушки и конденсатора.

Схема исследуемой цепи:

L – индуктивная катушка;

L

C

RД

U

UL

UC

UR

С – конденсатор;

R – активное сопротивление;

U – напряжение.

 Рисунок 1 – схема цепи

Данные полученные опытным путем:

Таблица 1 – исходные значения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| U,В | Q1 | Q2 | C,мкФ | RД,Ом |
| 7 | 9,8 | 2,5 | 0,45 | 270 |

Таблица 2 – результаты опытов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f,Гц | 210 | 215 | 220 | 225 | 230 | 236 | 240 | 245 | 250 | 255 | 260 |
| Q1(без R) | I,А | 44 | 49 | 54 | 58 | 61 | 63 | 61 | 55 | 48 | 42 | 37 |
| UL,В | 19,6 | 22 | 24,5 | 27,5 | 29 | 30 | 29 | 27 | 26 | 22,8 | 20,5 |
| UС,В | 23 | 24,5 | 27 | 29 | 30 | 30 | 27,6 | 24,2 | 21 | 19 | 16 |
| Q1(RД) | I,А | 31 | 32,5 | 33,5 | 35 | 34,5 | 34,8 | 33,4 | 32 | 30 | 28,5 | 26,8 |
| UL,В | 14 | 15 | 15,9 | 16,5 | 16,8 | 17 | 18,1 | 18 | 16,5 | 15,8 | 15 |
| UС,В | 16,3 | 16,8 | 17 | 17,1 | 17 | 16,6 | 16,8 | 15,7 | 13,7 | 12,7 | 11,5 |
| UR,В | 2,3 | 2,47 | 2,5 | 2,6 | 2,62 | 2,4 | 2,36 | 2,25 | 2,1 | 2 | 1,85 |

Графики:

Рисунок 2 – график значений первого опыта

Рисунок 3 – график значений второго опыта

Расчетные значения:

Таблица 3 – добротность цепей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Добротность | η | 0,889 | 0,911 | 0,932 | 0,953 | 0,974 | 1 | 1,0169 | 1,0381 | 1,059 | 1,08 | 1,10169 |
| Q1=9,8 | $$\frac{I}{I\_{0}}$$ | 0,399 | 0,4796 | 0,587 | 0,730 | 0,8927 | 1 | 0,949 | 0,806 | 0,66 | 0,549 | 0,47 |
| Q2=2,5 | 0,863 | 0,9061 | 0,943 | 0,973 | 0,9918 | 1 | 0,996 | 0,983 | 0,961 | 0,932 | 0,899 |

Для заполнения таблицы 3 воспользуемся формулой:

$f\left(η\right)=\frac{I}{I\_{0}}=\frac{1}{\sqrt{1+Q^{2}\*(η-\frac{1}{η})^{2}}}$ ,где Q – добротность; η – относительная частота.

$η=\frac{ω}{ω\_{0}}$ , где ω – частота, ω0 – резонансная частота.

Из таблицы 2 видно, что ω0 = 236 Гц.

Сделаем расчет для первого столбца $η=\frac{210}{236}=0,889$ , остальные рассчитаем аналогично.

Получив относительную частоту для каждого значения, производим вычисления f(η):

$f\left(η\right)=\frac{1}{\sqrt{1+\left[9,8\*(0,889-\frac{1}{0,889})\right]^{2}}}=0,399$ , так же рассчитаем остальные значения в таблице.

Рассчитаем L, RL, ρ по формулам:

$ω\_{0}=\frac{1}{\sqrt{L\*C}}$ , где L – индуктивность катушки; С – емкость конденсатора.

$R\_{L}=ω\_{0}\*L$, где RL – сопротивление катушки.

$ρ=ω\_{0}\*L$, где ρ – волновое сопротивление.

$L=\frac{1}{C\*ω\_{0}^{2}}=\frac{1}{0,45\*10^{-6}\*236^{2}}=39,9$ Гн ; $R\_{L}=236\*39,9$ = 9416,4 Ом ; $ρ=236\*39,9=$ 9416,4 Ом

Рисунок 4 – график зависимости добротности 2х опытов