

Лабораторная работа № 3.2.5 "Вынужденные колебания в электрическом контуре"

Петров Артём Антонович, группа 721

Цель работы:

4 октября 2018 г.

Экспериментальная установка

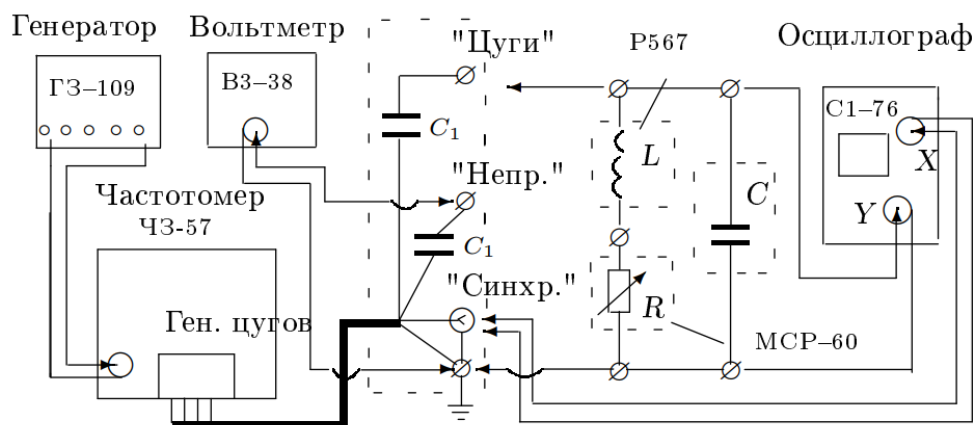


Рис. 1: Схема установки. (Исследуемый R-L-C контур и измерительные приборы)

Параметры установки: $C = (0.1 \pm 1\%) \mu F$, $L = (0.1 \pm 0.1\%) Hn$.

Ход работы

Были получены АЧХ в резонансе для разных значений R ((2),(3)).

По этим данным были рассчитаны значения добротности:

$$Q_{R=0\Omega} = (38 \pm 3), Q_{R=100\Omega} = (7.6 \pm 1.1).$$

Далее были получены зависимости амплитуды колебаний напряжения от номера колебания при их нарастании и затухании ((4) и (5)).

По этим данным были рассчитаны значения добротности:

$$\text{При возрастании: } Q_{R=0\Omega} = (33 \pm 5), Q_{R=100\Omega} = (8.7 \pm 0.7).$$

$$\text{При затухании: } Q_{R=0\Omega} = (39 \pm 3), Q_{R=100\Omega} = (7.7 \pm 0.6).$$

Также значение добротности было получено из теоретических соображений (по формуле $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$):

$$Q_{R=0\Omega} = 42.6 \pm 0.4, Q_{R=100\Omega} = (8.1 \pm 0.1).$$

num	U, points	err_U, points	State	U_0,points (5p=.1v)
1	4,5	0,5	grow	35
5	14	0,5	grow	35
10	22	0,5	grow	35
15	27	0,5	grow	35
20	30,5	0,5	grow	35
30	34	0,5	grow	35
1	25,5	0,5	decline	26,5
5	18,5	0,5	decline	26,5
10	12	0,5	decline	26,5
15	8	0,5	decline	26,5
20	5,5	0,5	decline	26,5

Рис. 4: Амплитуды колебаний при возрастании и убывании сигнала для $R=0\text{Ом}$

num	U, points	err_U, points	State	U_0,points (5p=.02v)
1	7	0,5	grow	30
2	14	0,5	grow	30
3	19,5	0,5	grow	30
4	22,5	0,5	grow	30
5	25	0,5	grow	30
6	26,5	0,5	grow	30
1	24	0,5	decline	30
2	16	0,5	decline	30
3	11	0,5	decline	30
4	7,5	0,5	decline	30
5	5	0,5	decline	30
6	3,5	0,5	decline	30

Рис. 5: Амплитуды колебаний при возрастании и убывании сигнала для $R=100\text{Ом}$

Итог

В данной работе был проанализирован процесс возникновения, и затухания вынужденных колебаний. Также было показано, что значение добротности, рассчитанное различными методами совпадает в пределах погрешностей, что показывает работоспособность применяемой модели вынужденных колебаний.