ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

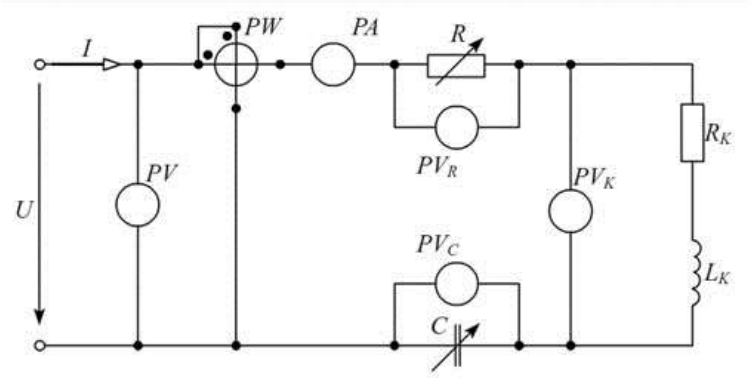
Тема: «Неразветвленная цепь переменного тока. Резонанс напряжений».

1. Цель работы:

- исследование неразветвленной цепи переменного тока и наблюдение резонанса напряжений.

2. Задание и порядок проведения эксперимента:

2.1 Ознакомился со схемой последовательного соединения активного сопротивления, катушки индуктивности и резистора



2.2 Выполнил 5 опытов, результаты измерений занес в таблицу 1.

Таблица 1

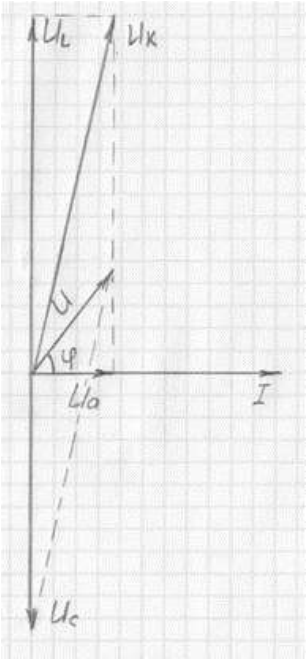
№ опыта	Измерено							Вычислено													
								Вся цепь							Резистор	Индуктивная катушка				Конден-сатор	
	U В	P Вт	I А	$U_{ак}$ В	U_K В	U_C В	f Гц	Z Ом	r Ом	X Ом	$\cos\varphi$	U_a В	U_L В	U_P В	R Ом	Z_K Ом	R_K Ом	X_L Ом	L мГн	X_C Ом	C мкФ
1	127	80	1,3	31,3	286	178,3	50	97,7	47,3	81,6	0,48	61,5	284,4	106,1	24,0	220	23,3	218,8	696,8	137,2	23,2
2	127	124,8	1,7	42,2	323,9	227,7	50	74,7	42,9	55,2	0,58	73,7	321,5	93,8	24,8	190	18,4	189,1	602,2	133,9	23,2
3	127	313,1	2,8	64	382,9	354,8	50	45,4	39,9	9	0,88	111,8	380	25	22,9	136,8	17	135,7	432,2	126,7	23,3
4	127	100,5	1,7	39,6	110,1	216,4	50	74,7	34,8	-63,5	0,47	59,7	108,5	-62,1	23,3	64,8	11,5	63,8	203,2	127,3	25
5	127	50	1,3	30	42	157,7	50	97,6	29,5	-89,7	0,30	38,1	41,1	-116,6	23	32,3	6,5	31,6	100,1	121,3	26,3

2.3 Выполнил необходимые вычисления, используя расчетные формулы.

U - напряжение, P - активная мощность, I - сила тока, $U_{ак}$ - активное напряжение на резисторе, $U_к$ - напряжение на катушке, U_c - напряжение на конденсаторе, Z=U/I- полное сопротивление цепи, $r = P^2/ Z$ - активное сопротивление всей цепи, $R = U_{ак}/I$ - сопротивление резистора, $R_к = r - R$- активное сопротивление катушки, $Z_к - U_к/I$ - полное сопротивление катушки, $X = X_L - X_c$ - реактивное сопротивление, $X_c = U_c/I$ - емкостное сопротивление, $X_L = \sqrt{Z^2{}_K - R^2{}_K}$ - индуктивное сопротивление, $U_L = X_L I$- индуктивное напряжение, $U_a = rI$- активное напряжение, $cos\varphi = \frac{P}{S}$- коэффициент мощности, $L = \frac{X_L}{2\Pi f}$ – индуктивность катушки, $c = \frac{1}{\omega X_L}$ – емкость конденсатора.

2.4 По полученным данным построил векторные диаграммы для различных режимов электрической цепи.

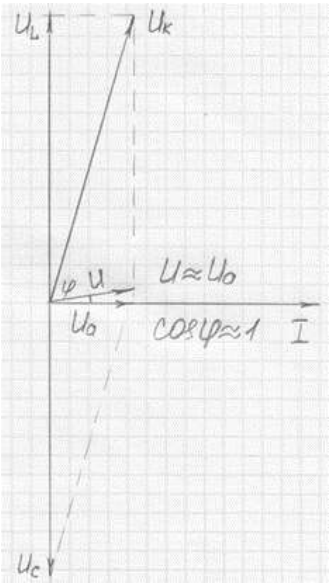
Векторные диаграммы:



Опыт №2

$U_K > U_C$, $\varphi > 0$

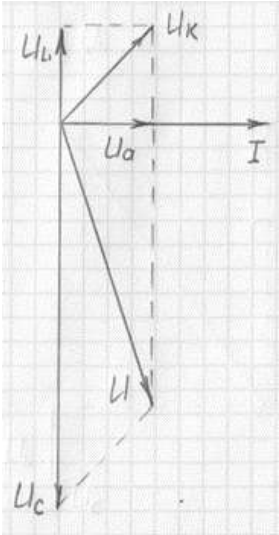
принимаем масштаб: по току m_I = 0,3 А/см, по напряжению m_u = 40 В/см.



Опыт №3

$U_K \approx U_C$, $\varphi \approx 0$. Результаты опыта № 3 ближе всего к резонансу напряжений.

принимаем масштаб: по току m_I = 0,4 А/см, по напряжению m_u = 50 В/см

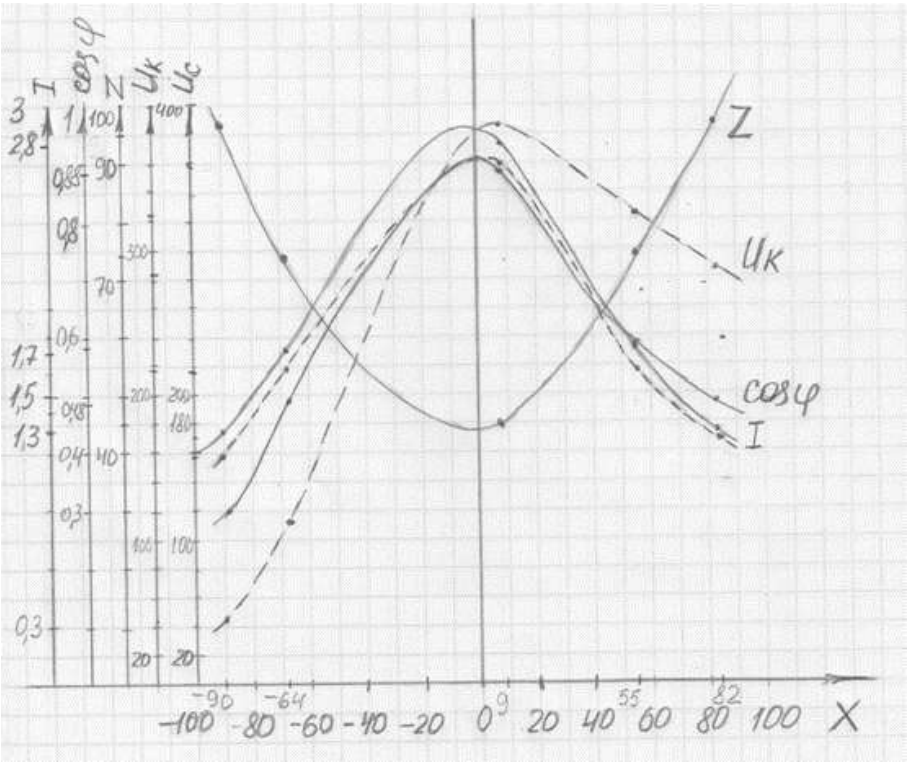


Опыт №5

$U_K < U_C$, $\varphi < 0$

принимаем масштаб: по току m_I = 0,3 А/см, по напряжению m_u = 20 В/см.

2.5 Построим в масштабе кривые изменения тока, коэффициента мощности, напряжения на катушки, напряжение на конденсаторе и полного сопротивления электрической цепи в зависимости от реактивного сопротивления цепи.



Вывод: **При резонансе цепь носит активный характер. Настройку контура в резонанс можно производить изменением индуктивности, либо ёмкости контура.**

Наличие резонанса определяется:

- по наибольшему току в контуре;
- по наибольшему напряжению на его элементах;
- по наименьшему полному сопротивлению цепи;
- по наибольшему значению коэффициента мощности ($\cos\varphi = 1$).