

## РЕЗОНАНСЫ В ЦЕПЯХ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

Цель работы: Исследование явления резонанса в последовательном и параллельном колебательных контурах и определение параметров колебательных контуров.

Задание 1 Напряжение, ток и сдвиг фаз в контурах

Найти параметры элементов схем контуров

Вариант N=16	
$R_1 L_1 C_1$ контур	$R_2 L_2 R_3 C_2$ контур
$E=5$ В	$E=5$ В
$R_1=2$ Ом	$R_2=R_3=0.2$ Ом
$L_1=25$ мГн	$L_2=6$ мГн
$C_1=260$ мкФ	$C_2=260$ мкФ

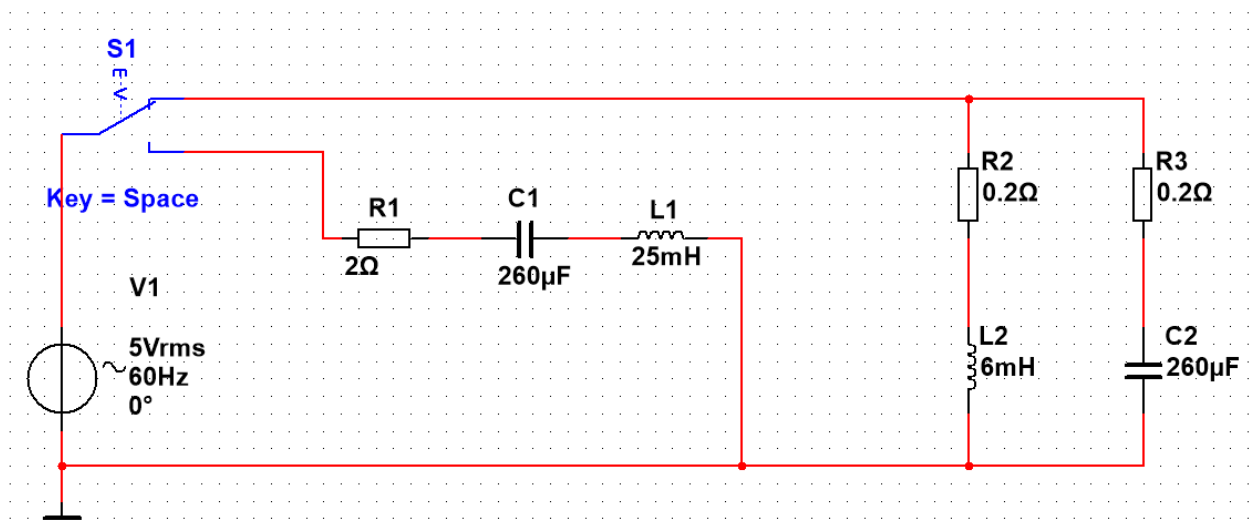
$$\varphi_1 = \arctan\left(\frac{X_L}{R}\right); \varphi_2 = -\arctan\left(\frac{X_{LC}}{R}\right) \quad I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_{L(PH)} - X_{C(PH)})^2}}$$

$$f_{PH} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}; f_{PT} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{\frac{L}{C} - R^2}{\frac{L}{C} - R^2}}$$

$$Q_{PH} = \frac{U_C}{U}; Q_{PT} = \frac{I_2 \sin(\varphi_2)}{I} \quad \rho = \frac{U_C}{I_0}; \frac{1}{\rho} = \frac{I_C}{U} = \frac{I_2 \sin(\varphi_2)}{U}$$

$$\Delta f_{PH} = \frac{f_{PH}}{Q_{PH}}; \Delta f_{PT} = \frac{f_{PT}}{Q_{PT}}$$

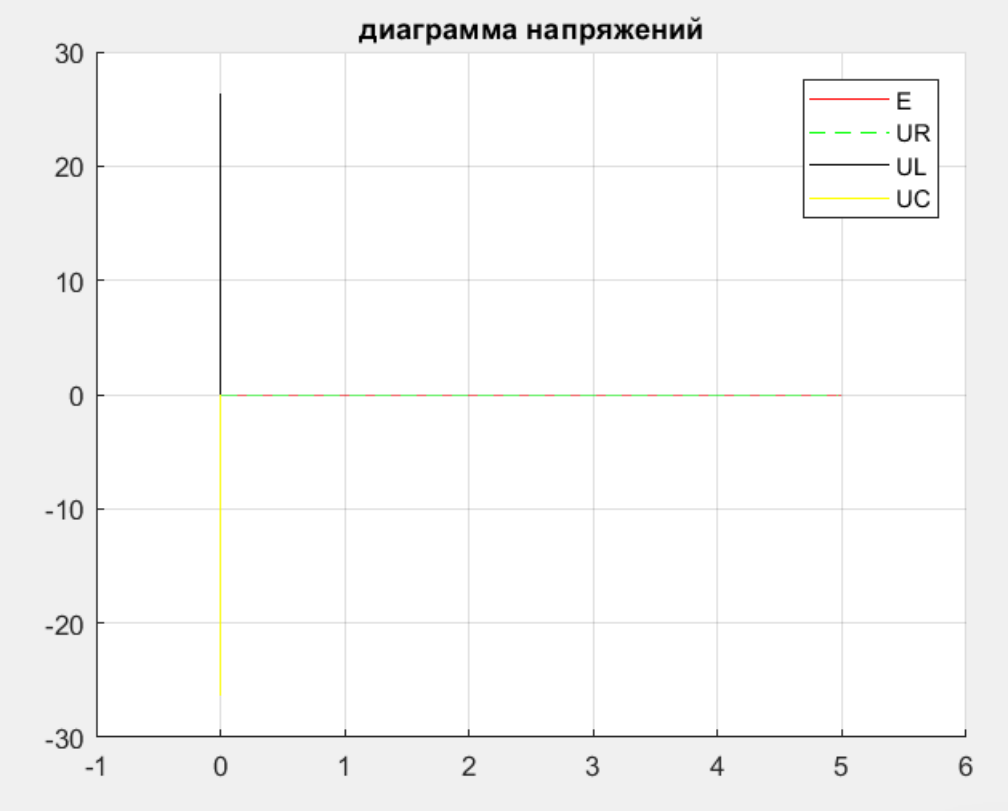
$$\omega_{PT} = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{\frac{L/C - R_1^2}{L/C - R_2^2}} = \omega_0 \sqrt{\frac{\rho^2 - R_1^2}{\rho^2 - R_2^2}}$$

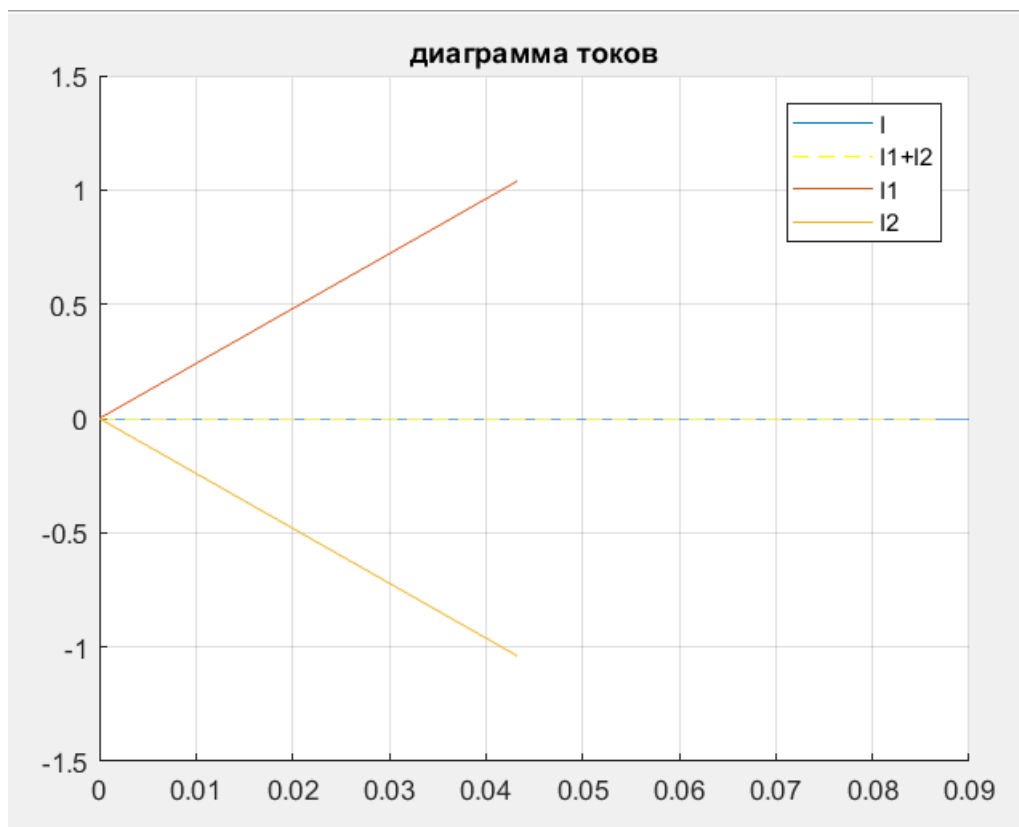


Положе ние ключа S	Ток, напряже ние, угол ф	Рассчитано		Измерено										
		Частота		Частота f, Гц										
		fPH, Гц	fPT, Гц	30	40	50	60	70	80	90	110	130	140	fP
Нижнее	I0, A	2,49	0,33	0,31	0,54	1,04	2,32	1,66	0,94	0,66	0,42	0,32	0,28	2,49
	UR, B	4,97	0,65	0,63	1,08	2,07	4,64	3,31	1,88	1,32	0,84	0,63	0,56	4,97
	UL, B	24,39	6,52	1,49	3,4	8,14	21,87	18,22	11,83	9,29	7,27	6,45	6,2	24,39
	UC, B	24,38	1,56	6,45	8,28	12,68	23,66	14,49	7,2	4,47	2,34	1,49	1,23	24,38
Верхнее	I1, A	2,12	1,04	4,35	3,28	2,64	2,2	1,89	1,65	1,47	1,2	1,02	0,95	1,04
	I2, A	0,51	1,04	0,25	0,33	0,41	0,5	0,57	0,65	0,74	0,9	1,06	1,14	1,04
	I, A	1,61	0,09	4,1	2,96	2,23	1,72	1,32	1	0,74	0,32	0,1	0,21	0,09
	Φ1, град;			Φ1= arctg(XL2/R2)										
	Φ2, град			Φ2= -arctg(Xc2/R3)										

fPH	fPT
62,43	127,43

Задание 2 Построение векторных диаграмм





### Задание 3 Параметры колебательных контуров

Рассчитать параметры колебательных контуров

$Q_{pH} = U_c / U$  последовательного контура и добротность

$Q_{pT} = I_2 \sin \varphi_2 / I$  параллельного контура;

характеристическое сопротивление  $\rho = U_c / I_0$

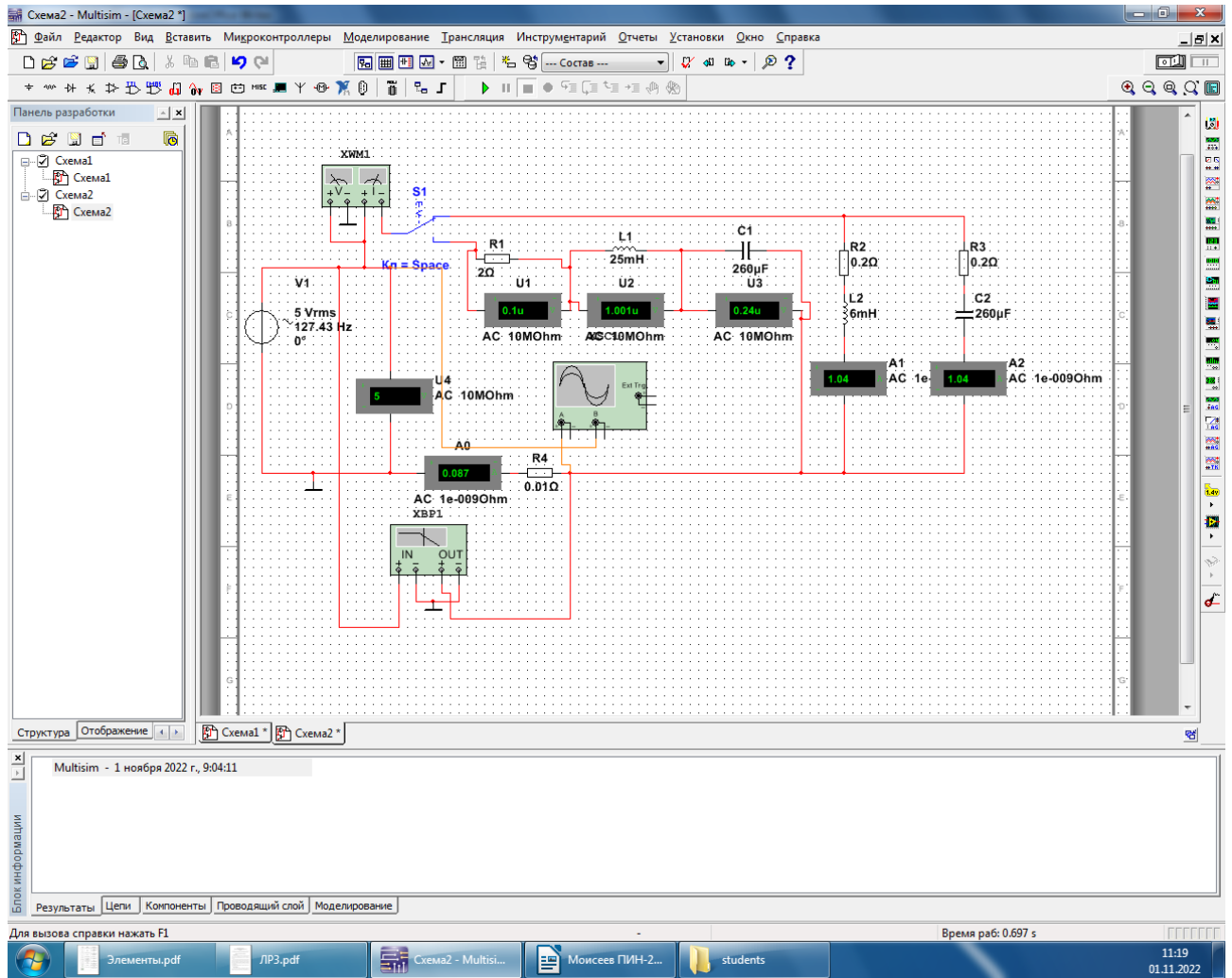
$1/\rho \approx I_c / U = I_2 \sin \varphi_2 / U$  характеристическую проводимость

· полосу пропускания  $\Delta f_{pH} \approx f_{pH} / Q_{pH}$  последовательного контура и

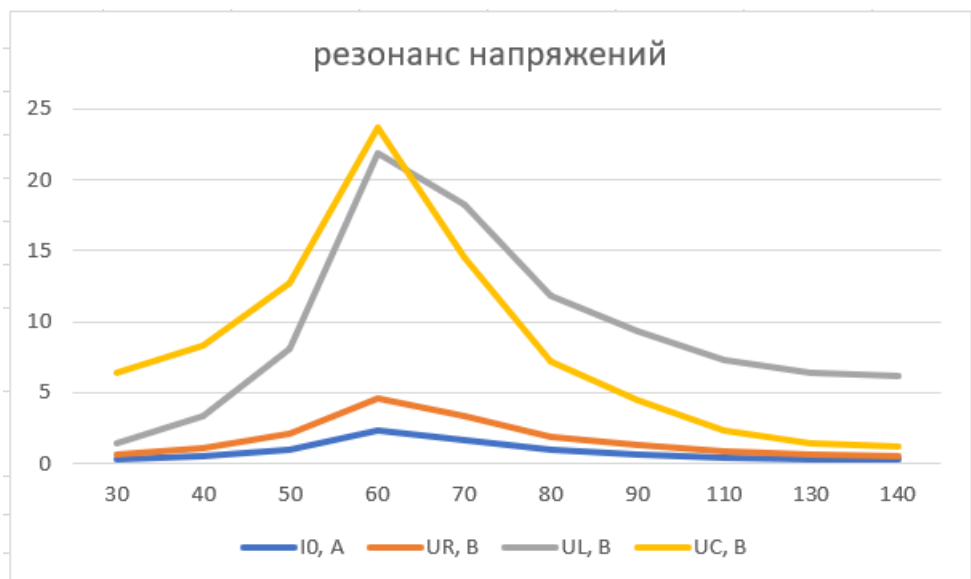
полосу пропускания  $\Delta f_{pT} \approx f_{pT} / Q_{pT}$  параллельного контура.

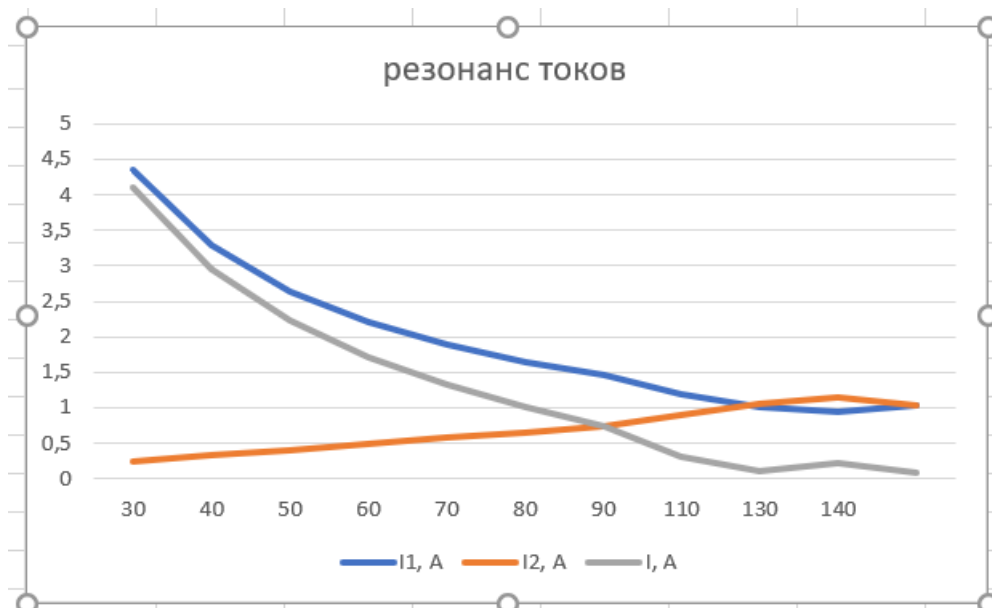
	последов	параллел
Q	4,876	11,55
p	9,791165	4,81232
1/p	0,102133	0,2078
f <sub>pt</sub>	12,80353	11,0371

### Задание 4 Исследование резонансных явлений в колебательных контурах



## Задание 5 Построение графиков





### Вывод

Под резонансом понимают такой режим работы электрической цепи, при котором её входное сопротивление имеет чисто резистивный характер и, следовательно, сдвиг фаз между напряжением  $u$  и током  $i$  на её входе равен нулю.

В резонансе напряжение и сила тока возрастают. Резонанс напряжений возникает в последовательном колебательном контуре, а токов – в параллельном.