

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Электроснабжения и электротехники

Отчет по лабораторной работе Т-1.  
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ  
И КОНДЕНСАТОРА

Выполнил студент группы ЭПб-22-1

Батяйкин Е.С

Принял: Доцент Солонина Н.Н

Иркутск 2023

## Лабораторная работа Т-1.

### Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора.

**Цель работы:** Определение параметров катушки индуктивности.

Исследование режимов работы цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора переменной ёмкости.

### Программа работы

1. Определить параметры катушки индуктивности ( $R, L$ ).
2. Определить значение ёмкости, соответствующее режиму резонанса.
3. Убедиться в возможности получения резонанса напряжений в исследуемой цепи.
4. Исследовать режимы работы двухполюсника при  $x_L = x_C$ ,  $x_L > x_C$  (3 опыта),  $x_L < x_C$  (3 опыта).
5. Построить векторные диаграммы для каждого исследуемого режима.
6. Построить и проанализировать графики зависимостей  $I = f(x)$ ,  $U_L = f(x)$ ,  $U_C = f(x)$ ,  $\varphi = f(x)$ .

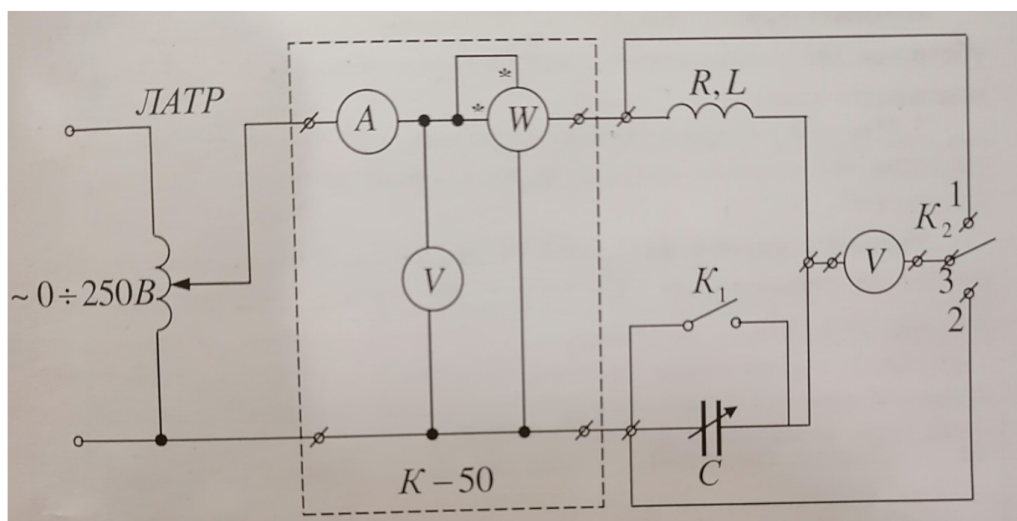


Рисунок 1. Схема электрической цепи.

Таблица 1.

Данные измерений			Данные вычислений				
U, В	I, А	P, Вт	z <sub>к</sub> , Ом	R, Ом	x <sub>L</sub> , Ом	L, мГн	φ <sub>к</sub> , град
182	1	30	182	30	179,51	0,57	80,51°

$$z_K = \frac{U}{I} = \frac{182}{1} = 182 (\text{Ом})$$

$$R = \frac{P}{I^2} = \frac{30}{1^2} = 30 (\text{Ом})$$

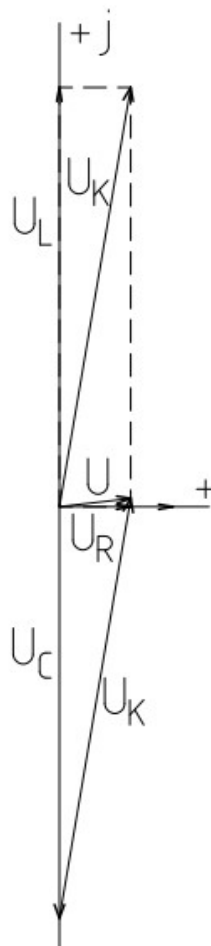
$$x_L = \sqrt{z_K^2 - R^2} = \sqrt{182^2 - 30^2} = 179,51 (\text{Ом})$$

$$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{x_L}{2\pi * f} = \frac{179,51}{2 * 3,14 * 50} = 0,57 (\text{мГн})$$

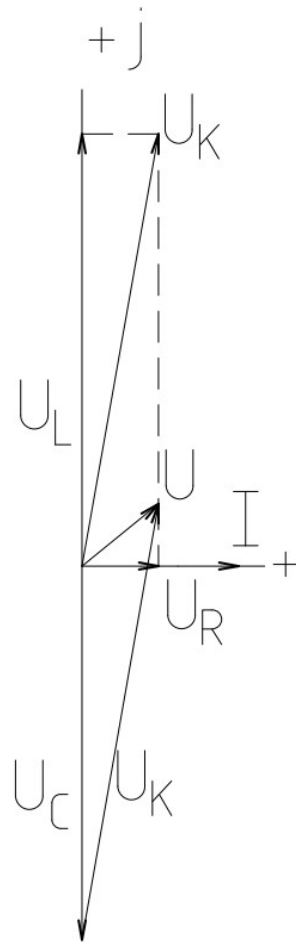
$$\varphi_K = \arctg \frac{x_L}{R} = \arctg \frac{179,51}{30} = 80,51^\circ$$

**Таблица 2.**

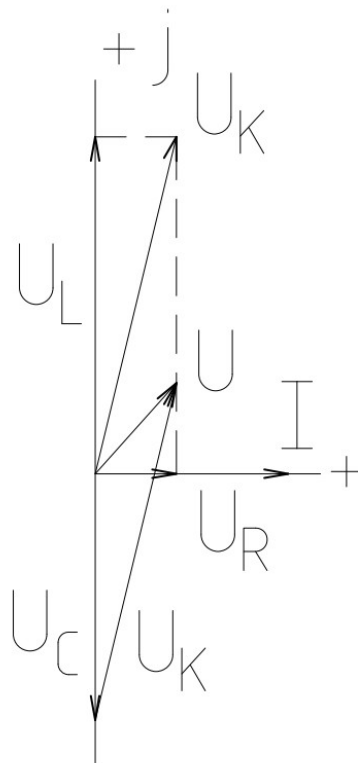
№	Данные измерений					Из векторной диаграммы		Данные вычислений					
	C	U	I	U <sub>K</sub>	U <sub>C</sub>	U <sub>R</sub>	U <sub>L</sub>	R	x <sub>L</sub>	x <sub>C</sub>	z	x	φ
	мк Ф	В	А	В	В	В	В	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	град.
1	24	40	1,625	238	230	40	234	25	144	142	25	2	4
2	27		1,115	180	152	32	89	29	80	136	36	56	62
3	31		0,725	116	81	26	110	36	152	112	55	40	48
4	33		0,625	114	84	30	110	48	176	134	64	42	41
5	21		1,325	224	222	40	220	30	166	168	30	2	4
6	18		1,125	164	196	22	162	20	144	174	36	30	56
7	15		0,775	124	156	22	122	28	157	201	52	44	58
8	12		0,4	78	106	24	74	60	185	265	100	80	53



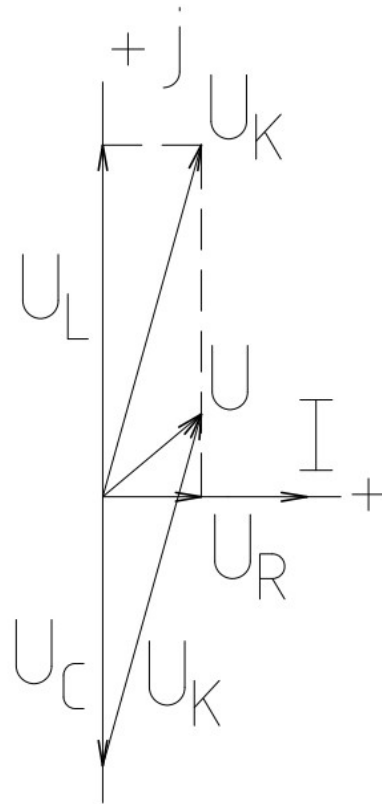
**Рисунок 2. Векторная диаграмма 1.**



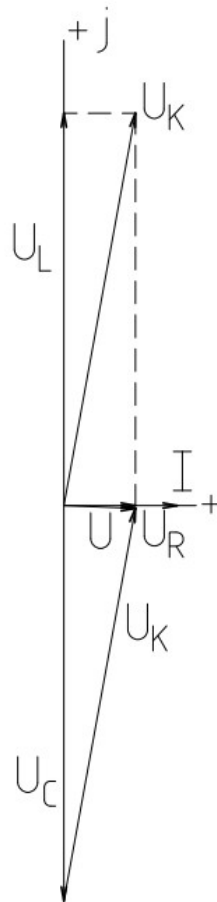
**Рисунок 3. Векторная диаграмма 2**



**Рисунок 4. Векторная диаграмма 3**



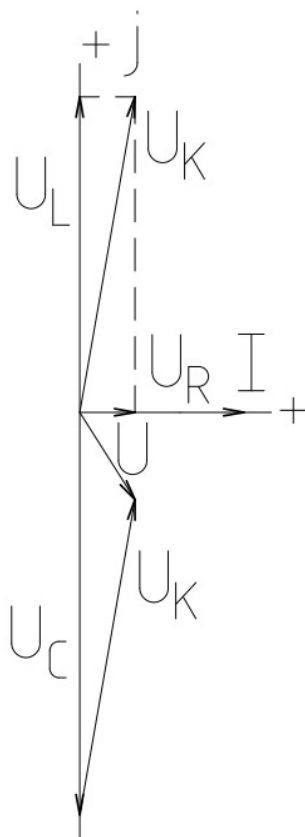
**Рисунок 5. Векторная диаграмма 4**



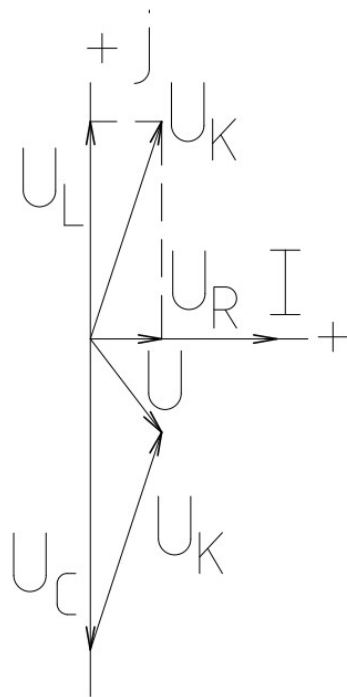
**Рисунок 6. Векторная диаграмма 5**



**Рисунок 7. Векторная диаграмма 6**



**Рисунок 8. Векторная диаграмма 7**



**Рисунок 9. Векторная диаграмма 8**

**Вычисления для таблицы 2 по формулам**

$$R = \frac{U_L}{I}$$

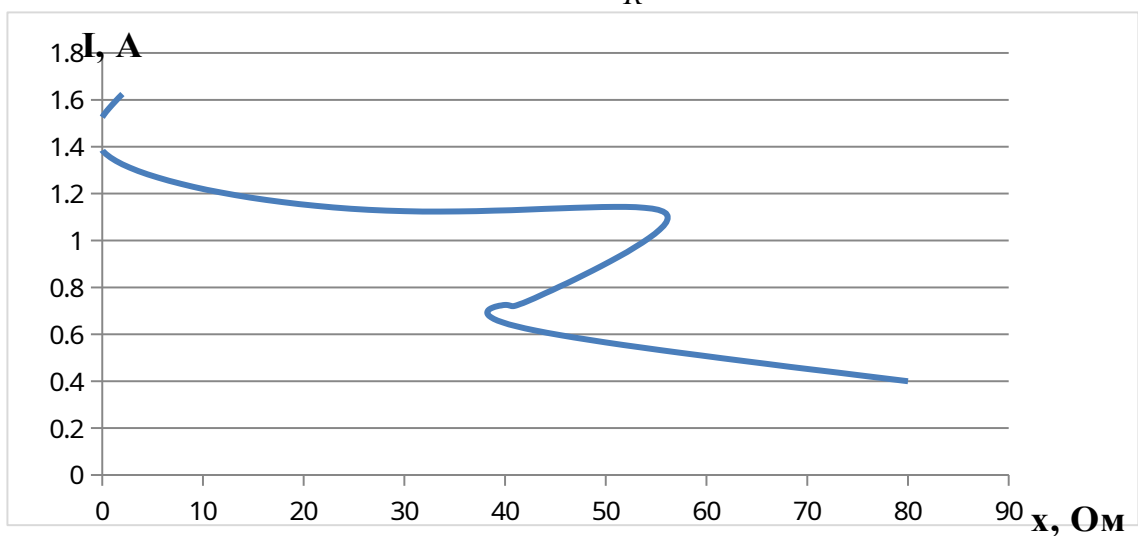
$$x_L = \frac{U_L}{I}$$

$$x_C = \frac{U_C}{I}$$

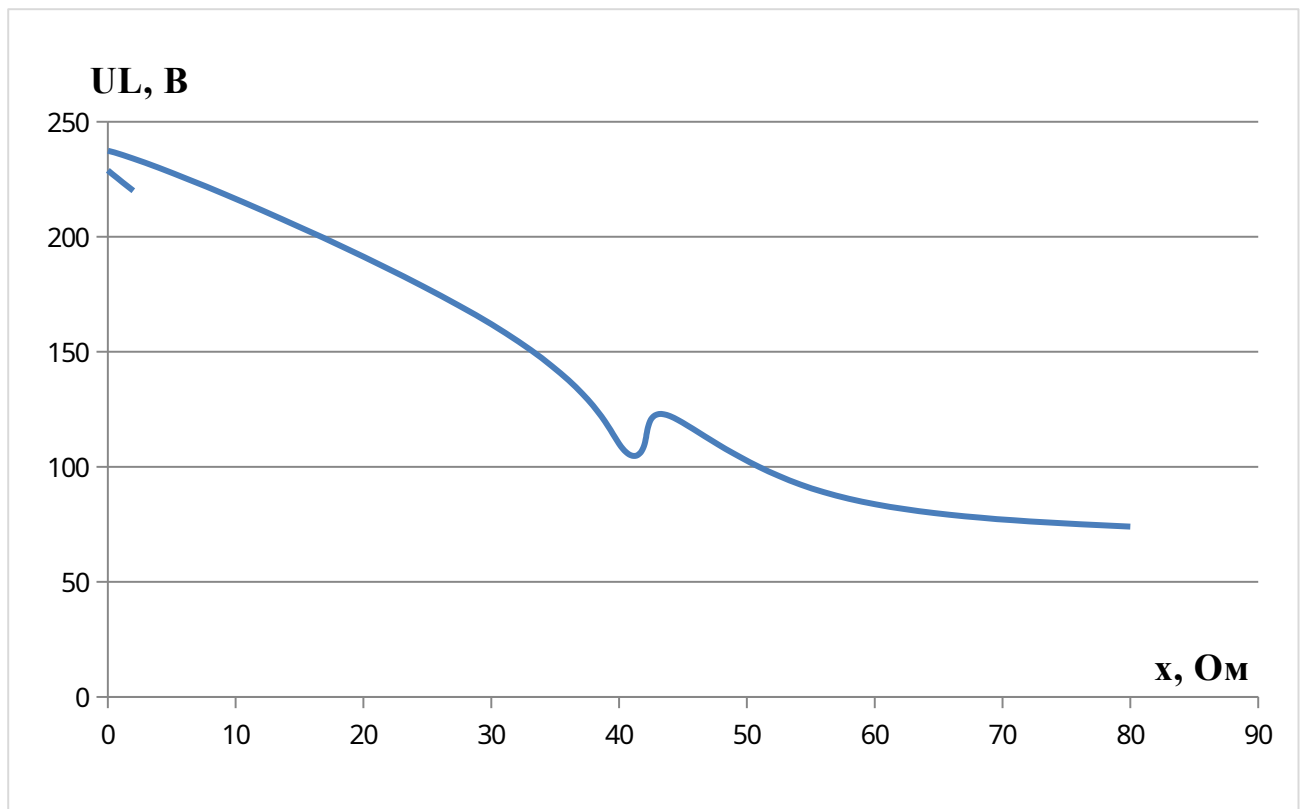
$$z = \frac{U}{I}$$

$$x = x_L - x_C$$

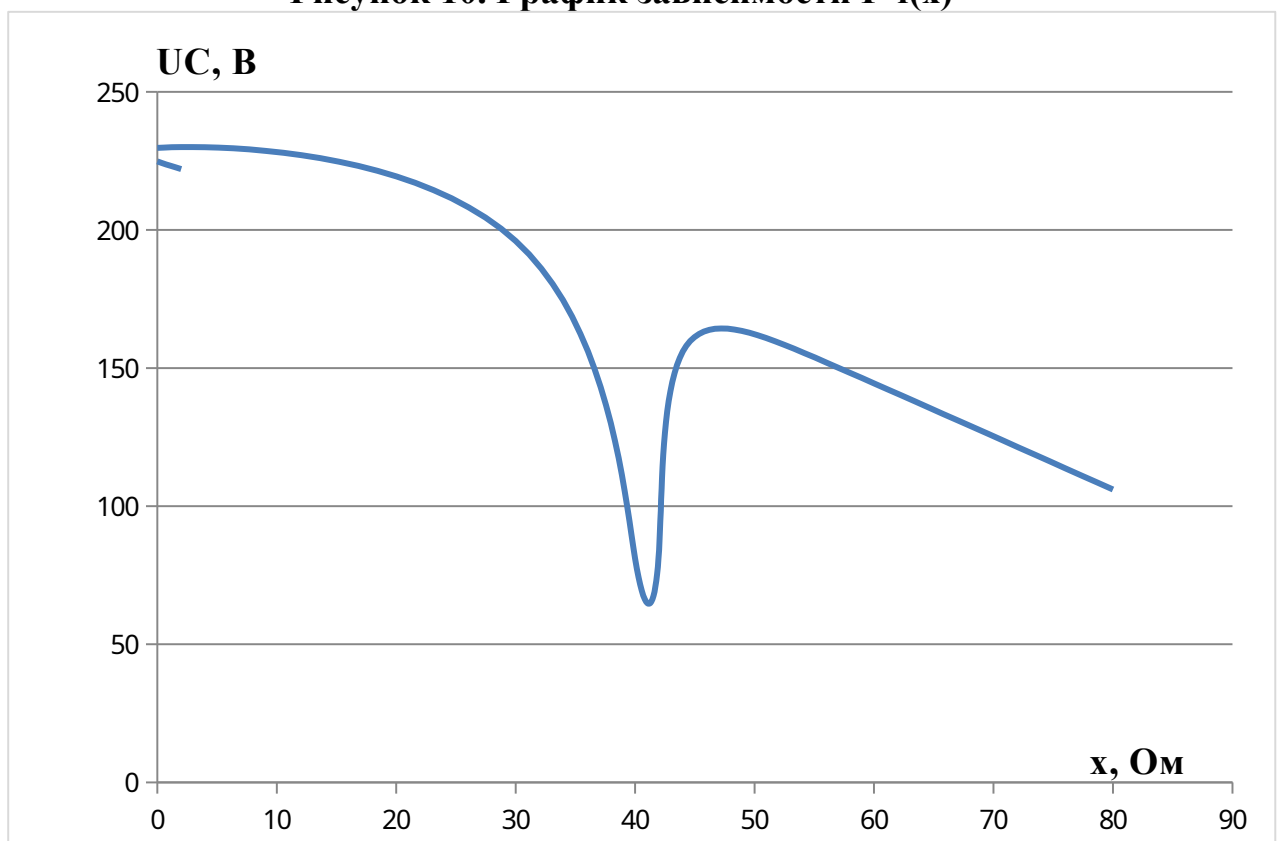
$$\varphi = \arctg \frac{x}{R}$$



**Рисунок 10. График зависимости I=f(x)**

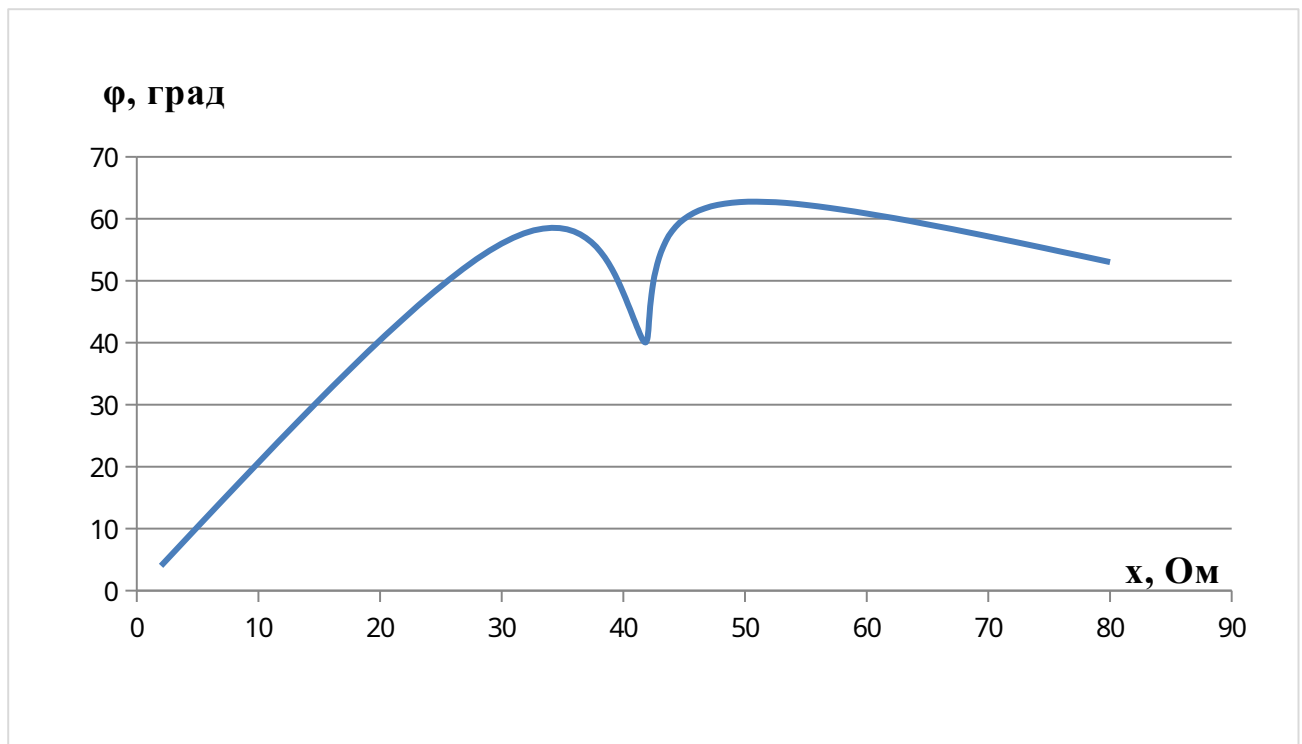


**Рисунок 10. График зависимости  $I=f(x)$**



**Рисунок 12. График зависимости  $U_C=f(x)$**

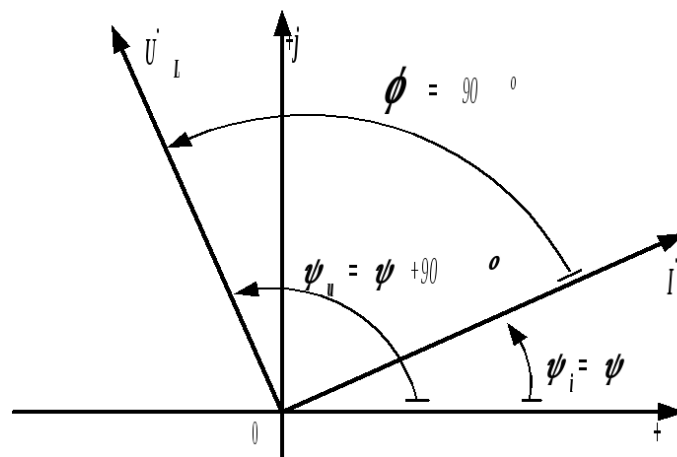




**Рисунок 13. График зависимости  $\phi=f(x)$**

### Вопросы и задания для самопроверки

- 1. Построить векторную диаграмму для катушки индуктивности.**



- 2. Как можно получить режим резонанса напряжений?**

Резонанс напряжений можно наблюдать в цепи, где есть последовательное соединение резонансных реактивных элементов. Получить режим резонанса можно изменением частоты напряжения питания, изменением индуктивности или ёмкости.

- 3. Как при проведении эксперимента по показаниям приборов увидеть, что резонанс произошел.**

При резонансе напряжений наблюдается максимальное значение силы тока на амперметре.

**4. При каком условии напряжения на элементах исследуемой цепи могут быть больше входного напряжения?**

При добротности контура больше 1 (характеристическое сопротивление контура окажется больше его активного сопротивления).

**5. Перечислить к каким последствиям может привести резонанс напряжений в электрической цепи.**

Резонанс напряжений в промышленных электрических установках нежелательное и опасное явление, так как оно может привести к аварии вследствие недопустимого перегрева отдельных элементов электрической цепи или пробоя изоляции.

**6. Достоинства и недостатки явление резонанса напряжений и его практическое использование.**

Резонанс напряжений в электрических цепях переменного тока широко используется в радиотехнике в различных приборах и устройствах, основанных на резонансных явлениях. Радиоприемники настраиваются на волну (частоту) радиостанции путем изменения емкости. При резонансе, частота передающей станции и частота контура LC совпадают, что приводит к значительному усилению только этого сигнала на входе приемника.