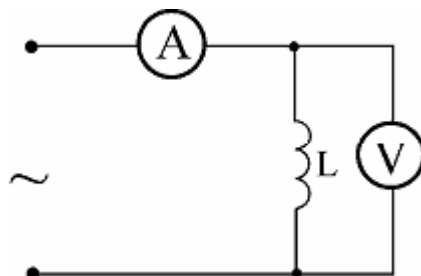


Лабораторная работа №6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

- Цель работы: освоить экспериментальные методы определения индуктивности катушки.

- Схема:

$$R = \frac{P}{I^2}, \quad Z = \frac{U}{I}, \quad L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega}$$



- Измерения:

I, A	U, В	P, Вт	cos φ	Z, Ом	R, Ом	XL, Ом	L, мГн
0,58	29,3	8	0,47	51	24	45	142
0,59	29,7	8,36	0,49	50	24	44	141
0,59	30,1	8,7	0,49	51	25	44	142
0,6	30,3	9	0,5	51	25	44	140
0,61	30,5	9,4	0,51	50	25	43	137
0,62	31	9,75	0,52	50	25	43	137
0,62	31,2	10,1	0,53	50	26	43	137
0,63	31,6	10,55	0,54	50	27	43	135
0,63	31,9	10,94	0,54	51	28	42	135
0,64	32,3	10,45	0,55	50	26	44	139
0,65	32,7	11,7	0,56	50	28	42	134
				50	26	43	138

I, A	U, В	P, Вт	cos φ	Z, Ом	R, Ом	XL, Ом	L, мГн
0,51	29,2	7,53	0,5	57	29	49	157
0,52	29,5	7,75	0,51	57	29	49	156
0,53	29,7	8,21	0,52	56	29	48	152
0,54	30	8,45	0,53	56	29	47	151
0,55	30,2	9,05	0,54	55	30	46	147
0,57	30,9	9,8	0,55	54	30	45	143
0,58	31,3	10,02	0,55	54	30	45	143
0,59	31,7	10,35	0,56	54	30	45	142
0,6	31,9	10,88	0,57	53	30	44	139
0,6	32,2	11,15	0,58	54	31	44	140
0,61	32,6	11,38	0,58	53	31	44	140
				55	30	46	146

I, A	U, В	P, Вт	cos φ	Z, Ом	R, Ом	XL, Ом	L, мГн
0,24	11,31	2,64	0,973	47	46	11	35
0,25	11,68	2,81	0,962	47	45	13	40
0,25	12,08	3,02	1,000	48	48	0	0
0,26	12,46	3,2	0,988	48	47	7	24
0,27	12,8	3,39	0,981	47	47	9	29
0,28	13,2	3,6	0,974	47	46	11	34
0,28	13,57	3,78	0,995	48	48	5	16
0,29	13,92	3,98	0,986	48	47	8	26
0,3	14,3	4,17	0,972	48	46	11	36
0,31	14,75	4,44	0,971	48	46	11	36
0,31	15,15	4,66	0,992	49	48	6	19
				48	47	8	27

- Рассчет погрешностей:

$$R = \frac{P}{I^2}, \quad Z = \frac{U}{I}, \quad L = \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{\omega} \Rightarrow$$

$$\Delta Z = \sqrt{\left(\frac{\partial Z}{\partial U} \Delta U\right)^2 + \left(\frac{\partial Z}{\partial I} \Delta I\right)^2} = Z \sqrt{\left(\frac{\Delta U}{U}\right)^2 + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)^2}$$

$$\Delta R = \sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial I} \Delta I\right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial P} \Delta P\right)^2} = R \sqrt{\left(\frac{\Delta P}{P}\right)^2 + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)^2}$$

$$\Delta X_L = \sqrt{\left(\frac{\partial X_L}{\partial Z} \Delta Z\right)^2 + \left(\frac{\partial X_L}{\partial I} \Delta I\right)^2} = \frac{\sqrt{(Z \Delta Z)^2 + (I \Delta I)^2}}{X_L}$$

$$\Delta L = \left| \frac{\partial L}{\partial X_L} \Delta X_L \right| = \frac{\Delta X_L}{\omega}$$

$$\Delta U = 0,1(B), \quad \Delta I = 0,01(A), \quad \Delta P = 0,5(Bm)$$

Для L_1 :

$$Z = 50,4 \pm 0,3 (Om)$$

$$R = 25,6 \pm 0,4 (Om)$$

$$X_L = 43,4 \pm 0,3 (Om)$$

$$L = 138 \pm 1 (mH)$$

Для L_2 :

$$Z = 54,8 \pm 0,3 (Om)$$

$$R = 30 \pm 1 (Om)$$

$$X_L = 46,0 \pm 0,4 (Om)$$

$$L = 146 \pm 1 (mH)$$

Z, Ом	R, Ом	X_L , Ом	L, мГн	ΔZ , Ом	ΔR , Ом	ΔX_L , Ом	ΔL , мГн
51	24	45	142	1	2	1	3
50	24	44	141	1	1	1	3
51	25	44	142	1	1	1	3
51	25	44	140	1	1	1	3
50	25	43	137	1	1	1	3
50	25	43	137	1	1	1	3
50	26	43	137	1	1	1	3
50	27	43	135	1	1	1	3
51	28	42	135	1	1	1	3
50	26	44	139	1	1	1	3
50	28	42	134	1	1	1	3
50,4	25,6	43,4	138	0,3	0,4	0,3	1

Для соединения L_1 и L_2 :

$$Z = 48 \pm 1 (Om)$$

$$R = 47 \pm 2 (Om)$$

$$X_L = 8 \pm 3 (Om)$$

$$L = 27 \pm 11 (mH)$$

Z, Ом	R, Ом	X_L , Ом	L, мГн	ΔZ , Ом	ΔR , Ом	ΔX_L , Ом	ΔL , мГн
57	29	49	157	1	2	1	4
57	29	49	156	1	2	1	4
56	29	48	152	1	2	1	4
56	29	47	151	1	2	1	4
55	30	46	147	1	2	1	4
54	30	45	143	1	2	1	4
54	30	45	143	1	2	1	4
54	30	45	142	1	2	1	4
53	30	44	139	1	1	1	3
54	31	44	140	1	1	1	4
53	31	44	140	1	1	1	3
54,8	30	46,0	146	0,3	1	0,4	1

Z, Ом	R, Ом	X_L , Ом	L, мГн	ΔZ , Ом	ΔR , Ом	ΔX_L , Ом	ΔL , мГн
47	46	11	35	2	9	9	27
47	45	13	40	2	8	7	22
48	48	0	0	2	8	61	195
48	47	7	24	2	8	12	38
47	47	9	29	2	7	9	29
47	46	11	34	2	7	8	24
48	48	5	16	2	7	17	55
48	47	8	26	2	6	10	32
48	46	11	36	2	6	7	22
48	46	11	36	2	5	7	21
49	48	6	19	2	5	13	41
48	47	8	27	1	2	3	11

- Вывод: при переменном токе в цепи с катушкой индуктивности ток и напряжение могут различаться по фазе, и чем больше индуктивность катушки, тем меньше ток при равных частоте и напряжении питания.