

**Расчет линейных электрических цепей
синусоидального тока**

Задача 2.

Электрическую цепь, схема которой изображена на рис. 2.1, рассчитать при частоте $f = 50 \text{ Гц}$ по данным табл. 2.1. Построить топографическую векторную диаграмму.

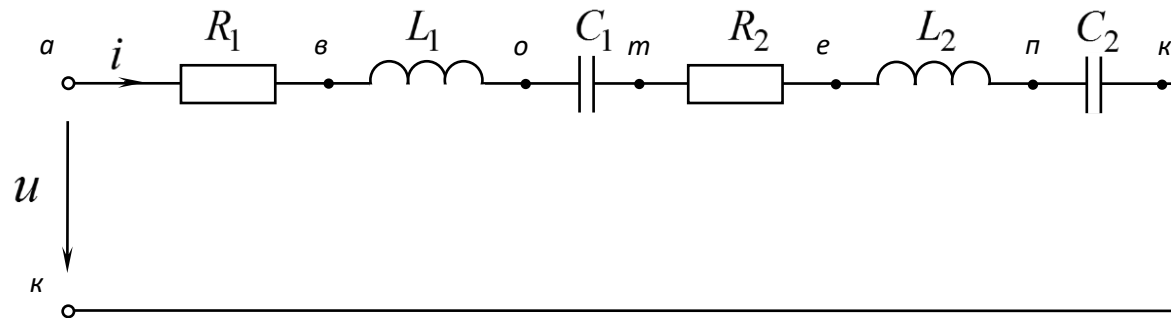


Рис. 2.1

Таблица 2.1

Вариант	Данные для расчета										Определить				
	$R_1,$ Ом	$R_2,$ Ом	$L_1,$ мГН	$L_2,$ мГН	$C_1,$ мкФ	$C_2,$ мкФ		$\varphi_u,$ град	$\varphi_i,$ град						
1	10	12	—	105	—	64	$U_{ок} = 200 \text{ В}$	—	0	i	u	U_{ae}	$P_{ав}$	S	
2	20	20	32	64	—	—	$I = 4 \text{ А}$	—	15	i	u	P	Q	S	

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ Ом	$R_2,$ Ом	$L_1,$ мГН	$L_2,$ мГН	$C_1,$ мкФ	$C_2,$ мкФ		$\varphi_u,$ град	$\varphi_i,$ град					
3	4	—	19	—	1076	—	$U_{ae} = 60 \text{ В}$	25	—	i	P	Q	S	u_{L1}
4	20	—	—	25,5	100	398	$P = 686 \text{ Вт}$	20	—	i	u_{C1}	U	Q	S
5	—	8	19,1	12,7	—	—	$U_{\text{вн}} = 50 \text{ В}$	—	20	i	u	P	Q	S
6	2	—	13	—	1060	—	$Q = 100 \text{ вар}$	30	—	i	u	U_{ao}	P	S
7	4	—	41	—	1592	455	$U = 70 \text{ В}$	130	—	i	P	Q	S	u_{R1}
8	—	5	9,55	12,8	177	—	$U_{\text{вн}} = 120 \text{ В}$	—	25	i	u	P	Q	S
9	—	3	3,18	19,1	636	—	$U = 10 \text{ В}$	0	—	i	P	Q	S	u
10	12	8	—	—	635	118	$U_{\text{вк}} = 200 \text{ В}$	—	-10	i	P	Q	S	u
11	5	6	—	57	—	—	$U_{oк} = 127 \text{ В}$	—	-17	i	$u_{a\text{в}}$	$P_{\text{вe}}$	Q	S
12	10	20	—	127	—	318	$I = 1 \text{ А}$	—	30	i	$u_{aк}$	P	Q	S
13	2	2	—	19,1	1060	—	$Q = 120 \text{ вар}$	15	—	i	u	U_{mn}	P	S
14	10	6	32	—	—	196	$U_{\text{вк}} = 160 \text{ В}$	—	0	i	P_{an}	u_{R1}	Q	S
15	1	2	—	12,8	796	—	$U_{ae} = 50 \text{ В}$	—	30	i	u	$\cos \varphi$	Q	S
16	0,5	2,5	—	13	—	—	$P = 1730 \text{ Вт}$	10	—	i	u_{mn}	P	Q	S
17	3	7	15,9	—	—	290	$U_{\text{вн}} = 30 \text{ В}$	—	-15	i	$u_{\text{вк}}$	P	Q	S
18	43	3	61	—	—	—	$U = 50 \text{ В}$	20	—	i	u	P	Q	S

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГн</i>	$L_2,$ <i>мГн</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
19	3	—	12,8	35,1	—	318	$U_{\text{вн}} = 190 \text{ В}$	—	37	i	u	P	Q	S
20	6	5	15,9	—	227	106	$U = 30 \text{ В}$	15	—	i	u	$U_{\text{тк}}$	P	S
21	10	50	22	22	—	210	$U_{\text{ак}} = 80 \text{ В}$	—	75	i	u	$U_{\text{ае}}$	P	S
22	5	—	—	38,2	118	—	$U_{\text{ан}} = 50 \text{ В}$	—	20	i	u	P	Q	S
23	—	10	105	—	—	318	$Q = 360 \text{ вар}$	10	—	i	u_{L1}	S	P	$Q_{\text{ве}}$
24	—	15	64	32	—	212	$I = 10 \text{ А}$	—	20	i	u	Q	S	P
25	—	10	—	16	290	530	$U_{\text{вк}} = 185 \text{ В}$	9	—	i	u_{L2}	P	$\cos \varphi$	S
26	3	9	—	—	—	265	$U_{\text{ае}} = 120 \text{ В}$	—	-15	i	u_{C2}	$\cos \varphi$	S	P
27	0,5	0,5	9,6	—	—	—	$P = 64 \text{ Вт}$	-30	—	i	$u_{\text{ам}}$	P	Q	S
28	6	24	—	57,4	—	530	$U_{\text{вн}} = 120 \text{ В}$	—	-41	i	u	$U_{\text{ок}}$	P	S
29	4	5	—	19,1	177	—	$U_{\text{вк}} = 150 \text{ В}$	—	15	i	u	$U_{\text{мн}}$	Q	P
30	3	10	—	44,6	289	—	$U = 60 \text{ В}$	-30	—	i	$u_{\text{ае}}$	P	Q	S
31	10	12	51	64	—	—	$U_{\text{ок}} = 220 \text{ В}$	—	4	i	u	$U_{\text{ве}}$	S	P
32	12	—	28,7	—	1060	530	$U_{\text{ан}} = 40 \text{ В}$	—	15	i	u	Q	P	S
33	1	2	—	—	—	796	$Q = 500 \text{ вар}$	12	—	i	u	P	$\cos \varphi$	S
34	3	7	22	25	—	—	$I = 17 \text{ А}$	—	60	i	u	$U_{\text{мн}}$	P	Q

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГН</i>	$L_2,$ <i>мГН</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
35	4	9	25,5	—	—	177	$U_{\text{вк}} = 200 \text{ В}$	—	14	i	u_{R1}	$Q_{\text{вн}}$	P	S
36	6	—	25,5	86	—	74	$U_{\text{ае}} = 30 \text{ В}$	0	—	i	u	P	Q	S
37	8	—	—	38,3	—	398	$P = 128 \text{ Вт}$	20	—	i	u_{L2}	$U_{\text{ан}}$	S	P
38	6	—	25,5	—	—	177	$U_{\text{вн}} = 40 \text{ В}$	—	-28	i	u_{C2}	P	Q	S
39	4	3	—	—	—	199	$U = 190 \text{ В}$	0	—	i	u_{R2}	$U_{\text{вк}}$	P	S
40	1	4	6,37	25,5	—	—	$U_{\text{вн}} = 100 \text{ В}$	—	14	i	$u_{\text{ак}}$	$U_{\text{ое}}$	Q	S
41	3	8	—	51	—	187	$U = 90 \text{ В}$	-50	—	i	u_{R1}	$U_{\text{ам}}$	P	S
42	60	80	—	242	172	—	$U_{\text{вк}} = 600 \text{ В}$	—	-25	i	u	P	Q	S
43	5	—	15,92	—	398	—	$U_{\text{ок}} = 30 \text{ В}$	—	10	i	u_{C1}	P	Q	S
44	10	—	—	—	1060	796	$Q = 252 \text{ вар}$	55	—	i	u	$\cos \varphi$	P	S
45	3	—	64	—	—	796	$I = 6 \text{ А}$	—	-15	i	u_{L1}	$U_{\text{мн}}$	P	S
46	12	2	—	—	398	796	$U_{\text{вк}} = 150 \text{ В}$	20	—	i	u_{R2}	$U_{\text{ан}}$	Q	S
47	18	—	76,5	—	—	133	$U_{\text{ае}} = 220 \text{ В}$	—	-90	i	u	Q	S	P
48	15	40	—	—	106	636	$U_{\text{вн}} = 200 \text{ В}$	—	-58	i	u_{C1}	P	Q	S
49	3	3	—	—	—	338	$U = 100 \text{ В}$	-45	—	i	u	$\cos \varphi$	P	S
50	—	6	—	41,4	796	212	$U_{\text{вн}} = 120 \text{ В}$	—	-15	i	u	P	Q	S

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГН</i>	$L_2,$ <i>мГН</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
51	15	8	–	73,2	–	244	$U = 160 \text{ В}$	-60	–	i	u_{L2}	$U_{ок}$	S	P
52	–	30	64	127	318	–	$U_{ок} = 220 \text{ В}$	–	-12	i	u	U_{ae}	S	P
53	20	–	–	22,3	59	–	$U_{ан} = 70 \text{ В}$	45	–	i	u_{C1}	P	Q	S
54	–	–	–	13	265	1592	$Q = 640 \text{ вар}$	0	–	i	u_{L2}	$U_{ен}$	S	P
55	10	10	–	48	–	–	$I = 20 \text{ А}$	–	-35	i	u	$U_{ак}$	Q	P
56	–	12	32	–	635	177	$U_{вк} = 200 \text{ В}$	–	0	i	u	$\cos \varphi$	P	Q
57	30	–	–	207	–	127	$U_{ae} = 120 \text{ В}$	10	–	i	u_{R1}	$U_{ок}$	P	S
58	13	16	–	–	–	127	$U_{ок} = 110 \text{ В}$	–	10	i	u	$U_{ек}$	Q	S
59	3	–	3,2	9,55	–	–	$Q = 60 \text{ вар}$	20	–	i	u_{L1}	U_{oe}	S	P
60	60	–	207	–	106	–	$I = 80 \text{ А}$	–	75	i	u	$U_{ав}$	$P_{ан}$	S
61	6	4	51	16	–	–	$U_{вк} = 175 \text{ В}$	12	–	i	u_{L2}	$\cos \varphi$	Q	S
62	8	–	–	318	199	–	$U_{ae} = 179 \text{ В}$	23	–	i	u_{C1}	P	Q	S
63	10	5	–	31,9	319	–	$P = 360 \text{ Вт}$	-30	–	i	u_{L2}	$U_{ок}$	S	Q
64	–	6	38,2	–	–	796	$U_{ен} = 40 \text{ В}$	–	32	i	u	$\cos \varphi$	$P_{ак}$	S
65	4	–	13	–	455	–	$U = 25 \text{ В}$	0	–	i	u_{L1}	$U_{во}$	Q	S
66	–	20	–	63,6	636	212	$U_{ен} = 220 \text{ В}$	–	-65	i	u_{C2}	$U_{ек}$	S	P

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГН</i>	$L_2,$ <i>мГН</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
67	10	—	38,2	6,37	636	—	$U_{an}= 27\text{ В}$	—	-30	i	u_{R1}	$U_{\text{вк}}$	Q	S
68	5	5	38	—	—	338	$U = 110\text{ В}$	—	10	i	u	$U_{ок}$	S	P
69	2	8	—	—	—	133	$P = 300\text{ Вт}$	30	—	i	u_{R2}	S	Q	P_{ae}
70	8	7	25,4	—	—	530	$U = 40\text{ В}$	80	—	i	u	Q	S	P
71	—	20	80	100	—	—	$U_{ок}= 220\text{ В}$	—	30	i	u_{R2}	S	P	Q
72	14	—	—	15,92	290	—	$U_{an}= 36\text{ В}$	—	40	i	$u_{ав}$	$U_{ек}$	Q	S
73	—	4	32	—	636	1592	$Q = 324\text{ вар}$	15	—	i	u	$U_{нк}$	S	P
74	—	—	—	127	318	318	$I = 4,5\text{ А}$	-30	—	i	u	P	Q	S
75	9	—	32	—	635	318	$U_{\text{вк}}= 160\text{ В}$	—	7	i	u	P_{an}	Q	S
76	2	7	—	51	—	—	$U_{ae}= 36\text{ В}$	—	-40	i	u_{R2}	$\cos \varphi$	Q	S
77	6	—	64	—	133	—	$P = 400\text{ Вт}$	50	—	i	u	Q	S	$\cos \varphi$
78	—	8	51	—	318	796	$U_{\text{вн}}= 60\text{ В}$	—	60	i	u_{L1}	P	Q	S
79	10	—	48	96	106	—	$U = 80\text{ В}$	0	—	i	$\cos \varphi$	u_{C1}	P	S
80	—	10	38,2	3,2	—	106	$U_{\text{вн}}= 200\text{ В}$	—	12	i	u	P	Q	S
81	8	2	6,36	—	—	289	$U = 70\text{ В}$	35	—	i	u_{R2}	$U_{ок}$	S	Q
82	15	10	255	—	—	64	$U_{ок}= 380\text{ В}$	—	-10	i	u	$U_{\text{вн}}$	P	S

Продолжение табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГН</i>	$L_2,$ <i>мГН</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
83	13	—	—	32	796	—	$U_{an}= 15\text{ В}$	—	-75	i	u	P	Q	S
84	3	—	—	16	—	354	$Q = 100\text{ вар}$	0	—	i	u	U_{ae}	P	S
85	—	7	—	57	398	—	$I = 4\text{ А}$	—	60	i	u_{R2}	U_{mn}	S	P
86	17	2	16	35,1	—	—	$U_{\text{вк}}= 170\text{ В}$	18	—	i	u_{L2}	S	P	Q
87	7	8	63,7	—	—	159	$U_{ae}= 125\text{ В}$	—	60	i	u	P	Q	S
88	2	4	25,5	—	—	398	$P = 600\text{ Вт}$	-60	—	i	$u_{\text{вн}}$	$U_{ак}$	Q	S
89	14	36	—	86	—	—	$U_{\text{вн}}= 180\text{ В}$	—	44	i	u	S	P	Q
90	—	4	—	19	—	158	$U = 220\text{ В}$	—	-60	i	u_{L2}	$\cos \varphi$	P	S
91	8	25	15,9	—	117	—	$U = 300\text{ В}$	—	-41	i	u	$U_{\text{вк}}$	Q	S
92	4	—	12,7	3,18	199	—	$U_{ак}= 100\text{ В}$	-50	—	i	u	$U_{ам}$	P	S
93	12	30	—	—	160	160	$U_{ок}= 110\text{ В}$	—	40	i	u	U_{an}	P	S
94	—	32	32	25,5	106	—	$U_{an}= 20\text{ В}$	—	20	i	u	P	S	Q
95	—	6	—	—	354	290	$Q = 80\text{ вар}$	0	—	i	u	U_{me}	P	S
96	—	6	64	—	295	—	$I = 10\text{ А}$	—	23	i	u_{R2}	U_{me}	P	S
97	5	8	63,7	6,4	—	—	$U_{\text{вк}}= 100\text{ В}$	—	-12	i	u	P	S	Q
98	—	4,6	16	77,3	212	—	$U_{ae}= 110\text{ В}$	—	0	i	u	S	P	Q

Окончание табл. 2.1

Вариант	Данные для расчета									Определить				
	$R_1,$ <i>Ом</i>	$R_2,$ <i>Ом</i>	$L_1,$ <i>мГН</i>	$L_2,$ <i>мГН</i>	$C_1,$ <i>мкФ</i>	$C_2,$ <i>мкФ</i>		$\varphi_u,$ <i>град</i>	$\varphi_i,$ <i>град</i>					
99	–	6	6,36	6,36	–	–	$P = 600 \text{ ВТ}$	60	–	i	u	$U_{тк}$	S	Q
100	8	12	25,5	–	398	–	$U_{вн} = 60 \text{ В}$	–	-26	i	u_{R2}	U_{L1}	P	S

