

Задача 5. Дана электрическая цепь, в которой происходит коммутация (рис. 71 - 90). В цепи действует постоянная ЭДС E . Параметры цепи приведены в табл. 5. Рассмотреть переходный процесс в цепи второго порядка (см. рис. 71-90), когда $L_2=0$, т.е. участок $a - в$ схемы замкнут, и когда $C_2=\infty$, т.е. ветвь $m-n$ с конденсатором C_2 разомкнута. При вычерчивании схемы в тетради элементы L_2 и C_2 должны отсутствовать. Определить закон изменения во времени указанной в таблице величины (тока или напряжения).

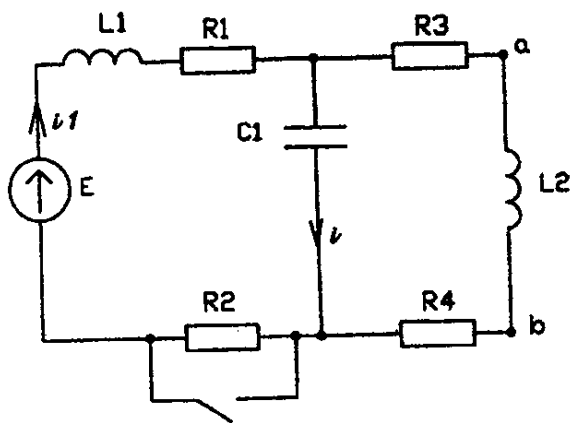


Рис. 71

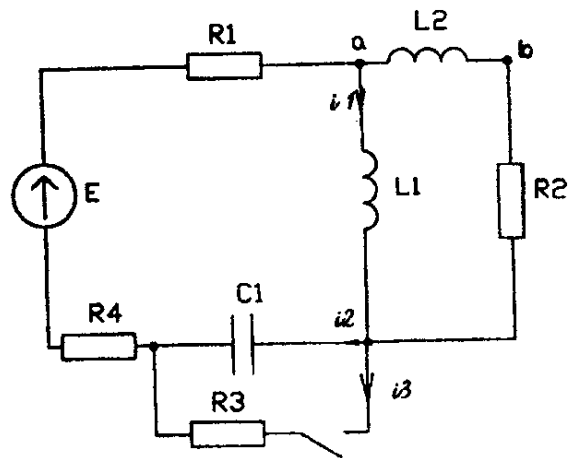


Рис. 72

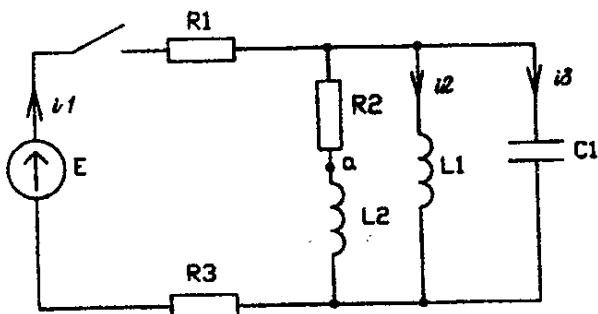


Рис. 73

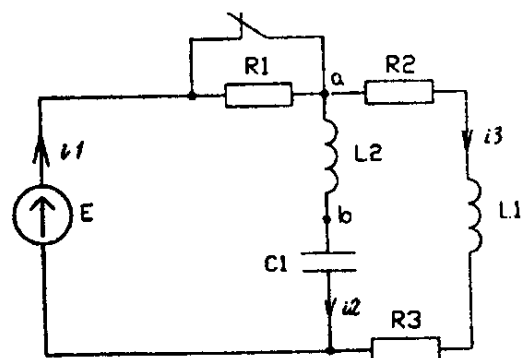


Рис. 74

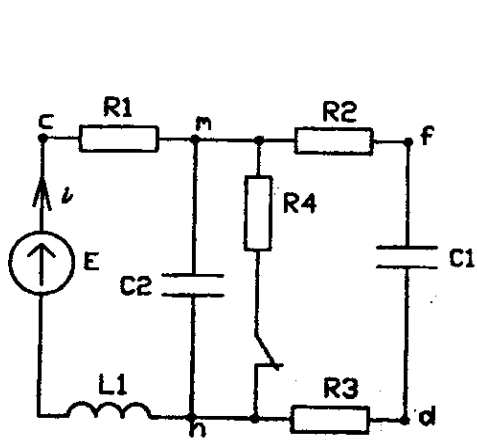


Рис. 75

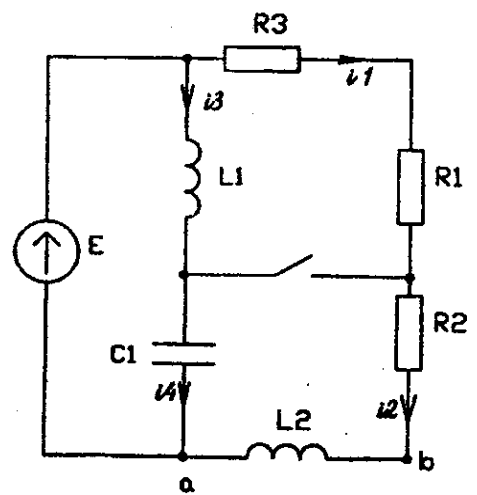


Рис. 76

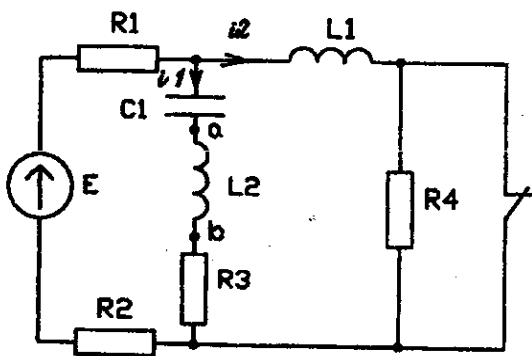


Рис. 77

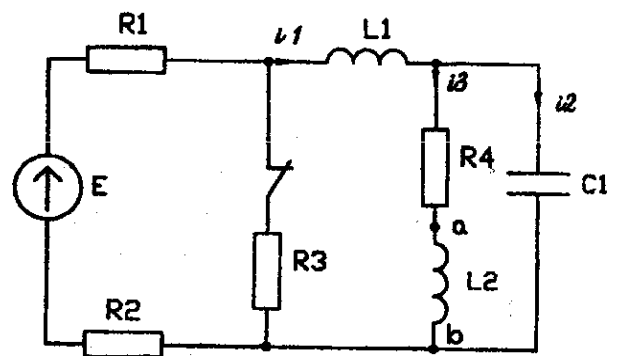


Рис. 78

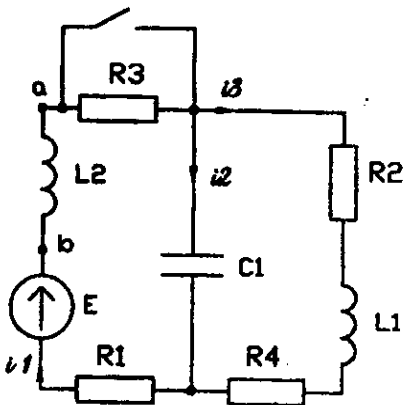


Рис. 79

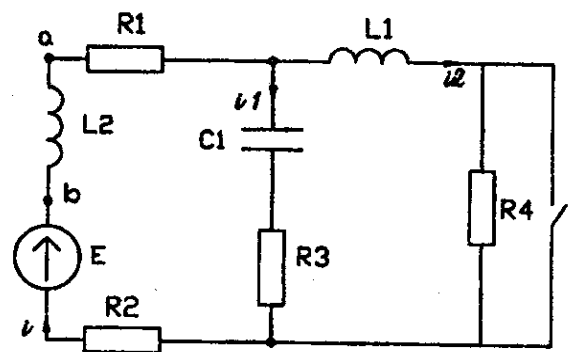


Рис. 80

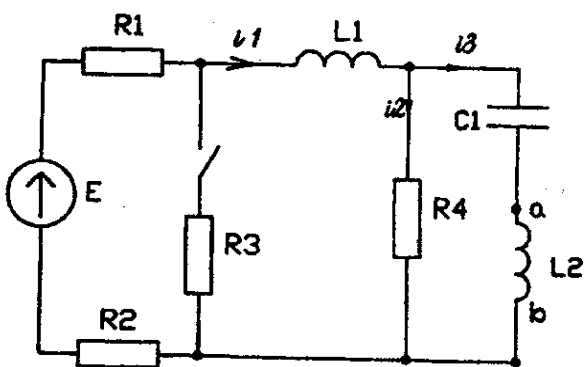


Рис. 81

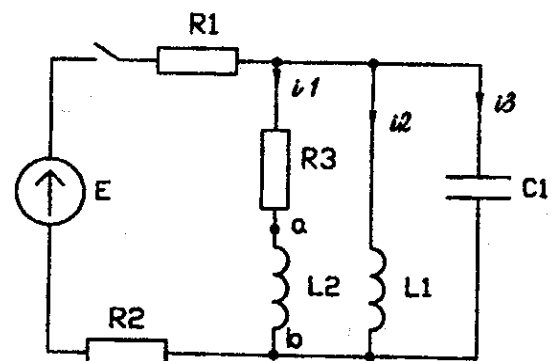


Рис. 82

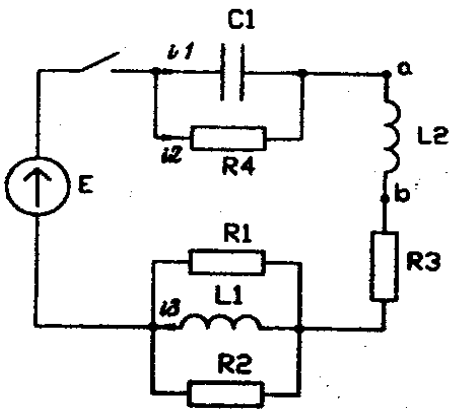


Рис. 83

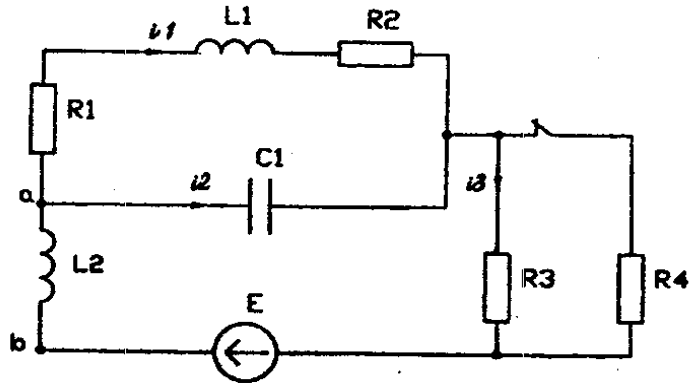


Рис. 84

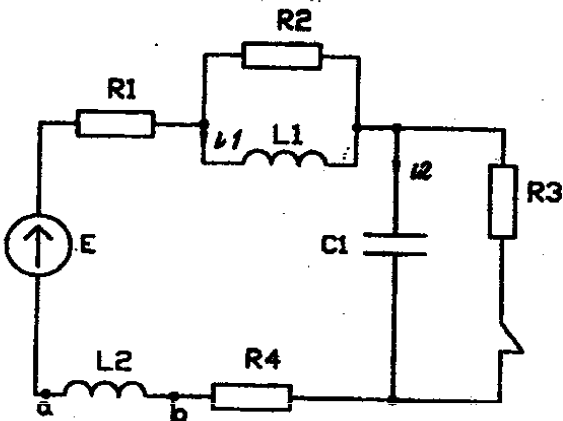


Рис. 85

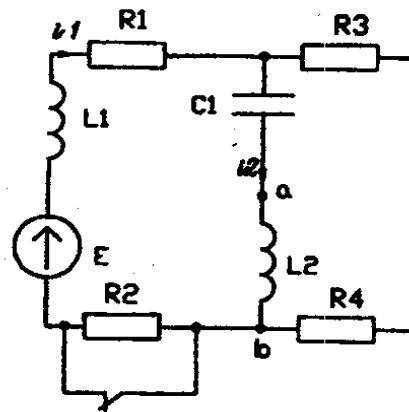


Рис. 86

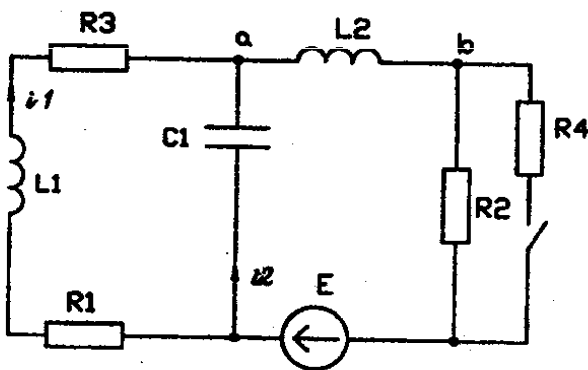


Рис. 87

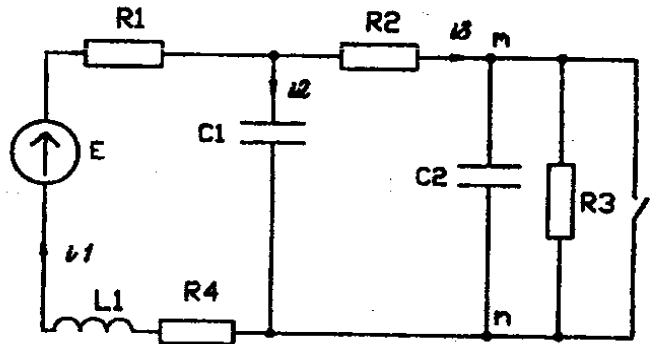


Рис. 88

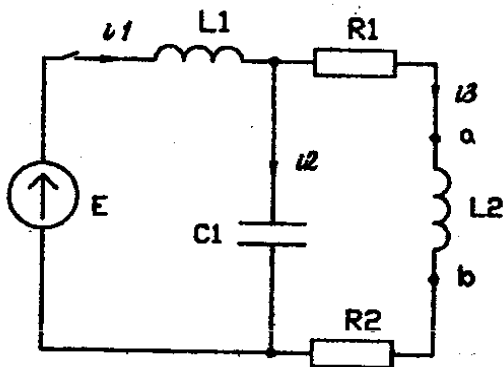


Рис. 89

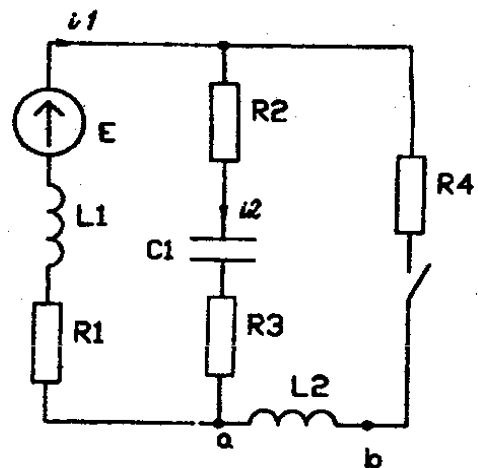


Рис. 90

Таблица 5

Ва ри ант	Рис нок	E, В	L ₁ , мГн	C ₁ , мкФ	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Определить
					Ом				
1	75	100	1	10	20	20	0	2	u_{L1}
2	72	150	2	5	5	10	5	5	i_2
3	89	100	1	10	1	3	-	-	i_3
4	80	120	1	10	1	2	1	1	i_2
5	73	100	5	50	3	8	5	-	u_{c1}
6	74	50	1	1500	2	13	2	3	i
7	81	120	10	10	20	80	1000	1000	i_3
8	88	200	1	50	2	10	20	8	i_1
9	74	100	1	10	50	20	30	-	u_{L1}
10	87	300	5	4	15	20	5	20	i_2
11	90	100	1	10	20	17	3	2	i_1
12	85	150	4	5	9	10	5	1	u_{L1}
13	76	30	1	2,5	5	10	15	-	i_3
14	77	200	10	10	50	50	50	100	u_{R3}
15	82	100	1	10	5	15	4	-	u_{L1}
16	86	50	2	1670	1	2	2	4	i_2
17	78	120	10	10	20	80	1000	1000	i_2
18	83	120	1	10	12	6	8	4	i_3
19	79	200	1	10	10	10	50	30	i_2
20	84	50	1	100	3	7	10	10	i_2
21	75	100	1	10	20	2	18	2	u_{c1}
22	72	150	2	5	4	10	5	6	i_3
23	89	100	1	10	1,5	2,5	-	-	i_2
24	80	120	1	10	2	1	1	1	u_{R3}
25	73	100	5	50	6	8	2	-	i_3
26	71	50	1	1500	2	13	3	2	u_{L1}
27	81	120	10	10	30	70	1000	1000	i_2
28	88	200	1	50	4	10	20	6	i_2
29	74	100	1	10	50	10	40	-	i_3
30	87	300	5	4	3	20	17	20	i_1
31	90	100	1	10	20	8	12	2	u_{L1}
32	85	150	4	5	0	10	5	10	i_1
33	76	30	1	2,5	15	10	5	-	i_4
34	77	200	10	10	25	75	50	100	u_{c1}
35	82	100	1	10	15	5	4	-	i_3
36	86	50	2	1670	1	2	3	3	u_{L1}
37	78	120	10	10	30	70	1000	1000	i_3
38	83	120	1	10	24	4,8	8	4	i_2
39	79	200	1	10	10	25	50	15	i_3
40	84	50	1	100	4	6	10	10	i_3
41	75	100	1	10	20	10	10	2	u_{dn}
42	72	150	2	5	7	10	5	3	u_{L1}
43	89	100	1	10	3	1	-	-	u_{L1}
44	80	120	1	10	1,5	1,5	1	1	u_{L1}
45	73	100	5	50	1	8	7	-	i_2
46	71	50	1	1500	2	13	4	1	u_{c1}
47	81	120	10	10	40	60	1000	1000	u_{L1}

Ва ри ант	Рису нок	E, В	L ₁ , мГн	C ₁ , мкФ	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	Определить
					Ом				
48	88	200	1	50	5	10	20	5	u _{L1}
49	74	100	1	10	50	30	20	-	i ₁
50	87	300	5	4	6	20	14	20	u _{L1}
51	90	100	1	10	20	11	9	2	u _{C1}
52	85	150	4	5	3	10	5	7	i ₂
53	76	30	1	2,5	12	10	8	-	i ₂
54	77	200	10	10	0	100	50	100	u _{L1}
55	82	100	1	10	7	13	4	-	i ₂
56	86	50	2	1670	1	2	4	2	u _{C1}
57	78	120	10	10	40	60	1000	1000	u _{L1}
58	83	120	1	10	6	12	8	4	u _{C1}
59	79	200	1	10	10	30	50	10	u _{L1}
60	84	50	1	100	5	5	10	10	u _{L1}
61	75	100	1	10	20	16	4	2	u _{C1}
62	72	150	2	5	10	10	5	0	u _{C1}
63	89	100	1	10	4	0	-	-	u _{C1}
64	80	120	1	10	0	3	1	1	u _{C1}
65	73	100	5	50	4	8	4	-	u _{L1}
66	71	50	1	1500	2	13	5	0	u _{R1}
67	81	120	10	10	50	50	1000	1000	u _{C1}
68	88	200	1	50	3	10	20	7	u _{C1}
69	74	100	1	10	50	35	15	-	i ₂
70	87	300	5	4	4	20	16	20	u _{R1}
71	90	100	1	10	20	13	7	2	i ₂
72	85	150	4	5	2	10	5	8	u _{R1}
73	76	30	1	2,5	8	10	12	-	u _{L1}
74	77	200	10	10	75	25	50	100	i ₂
75	82	100	1	10	13	7	4	-	u _{C1}
76	86	50	2	1670	1	2	5	1	u _{R1}
77	78	120	10	10	50	50	1000	1000	u _{C1}
78	83	120	1	10	8	8	8	4	u _{L1}
79	79	200	1	10	10	18	50	22	u _{C1}
80	84	50	1	100	6	4	10	10	u _{C1}
81	75	100	1	10	20	15	5	2	i
82	72	150	2	5	8	10	5	2	i ₁
83	89	100	1	10	2	2	-	-	i ₁
84	80	120	1	10	3	0	1	1	i ₁
85	73	100	5	50	2	8	6	-	i ₁
86	71	50	1	1500	2	13	1	4	i ₁
87	81	120	10	10	10	90	1000	1000	i ₁
88	88	200	1	50	9	10	20	1	i ₃
89	74	100	1	10	50	25	25	-	u _{C1}
90	87	300	5	4	10	20	10	20	u _{C1}
91	90	100	1	10	20	4	16	2	u _{R2}
92	85	150	4	5	6	10	5	4	u _{C1}
93	76	30	1	2,5	10	10	10	-	u _{C1}
94	77	200	10	10	100	0	50	100	i ₁

Ва ри ант	Рису нок	$E, В$	$L_1, мГн$	$C_1, мкФ$	R_1	R_2	R_3	R_4	Опреде лить
					Ом				
95	82	100	1	10	10	10	4	-	i_1
96	86	50	2	1670	1	2	1	5	i_1
97	78	120	10	10	10	90	1000	1000	i_1
98	83	120	1	10	8	8	8	4	i_1
99	79	200	1	10	10	20	50	20	i_1
100	84	50	1	100	2	8	10	10	i_1

Задачу следует решать двумя методами: классическим и операторным. На основании полученного аналитического выражения требуется построить график изменения искомой величины в функции времени в интервале от $t=0$ до $t=3/|p|_{\min}$, где $|p|_{\min}$ - меньший по модулю корень характеристического уравнения.

Методические указания. 1. Уравнения для изображений схемы (см. рис. 72) рекомендуется составлять по методу узловых потенциалов (с учетом имеющихся в схеме ЭДС и «внутренних» ЭДС).

2. С целью упрощения составления характеристического уравнения для изображения искомой величины левую часть рис. 81 (E, R_1, R_2, R_3) рекомендуется в расчетном смысле заменить эквивалентным источником с некоторой ЭДС и некоторым внутренним сопротивлением.