

ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Задача 1. Расчет простой цепи.

Определить: токи, напряжения и мощности всех участков цепи для схем, приведенных на рис.1-3; потенциалы точек А, В, С, Д, Е, относительно точки O_1 для четных вариантов и точки O_2 для нечетных. Сопротивления участков цепи и параметры источников тока и напряжения по вариантам заданы в табл.1.

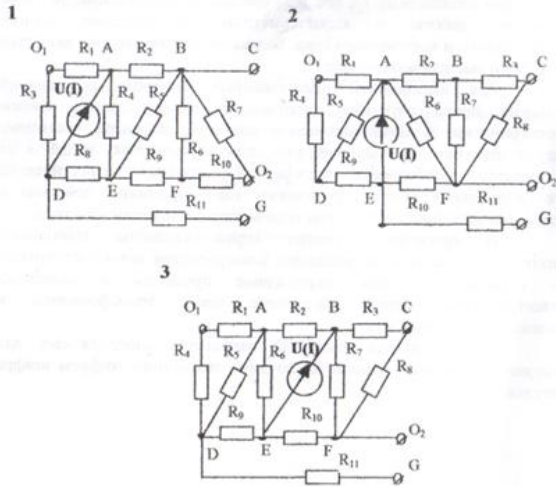


Рис.1

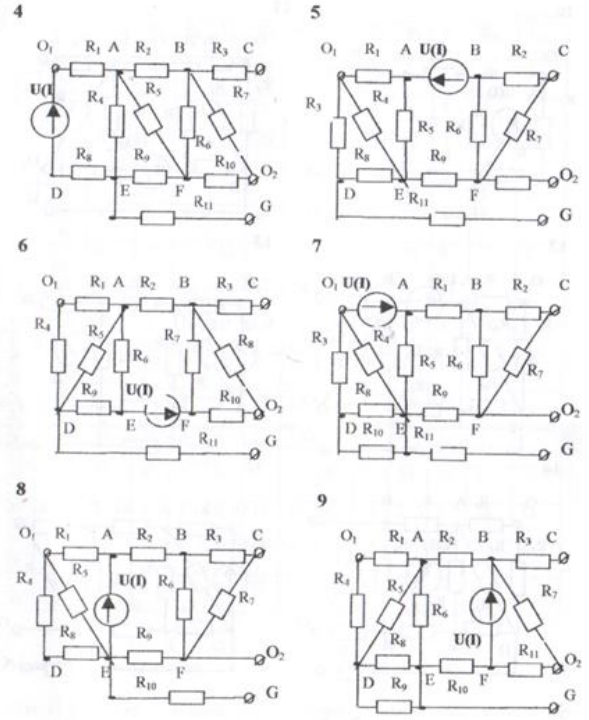


Рис.2

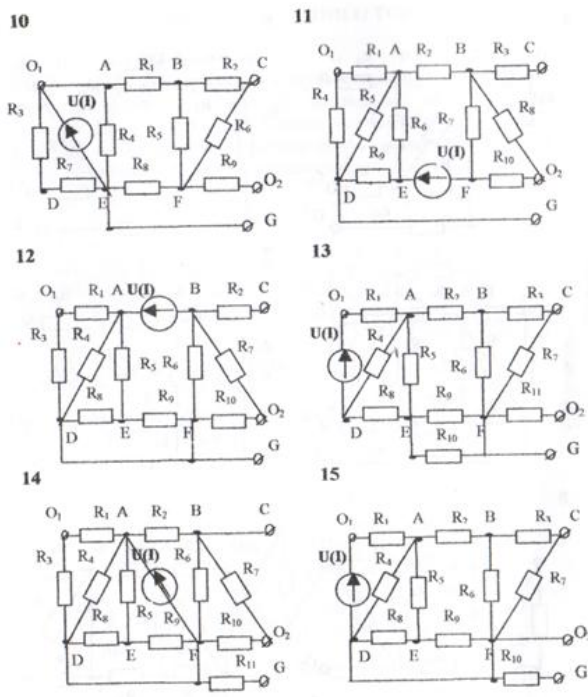


Рис.3

№	U, B		Схе- ма	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀	R ₁₁
	I, A	Ом		Ом										
1	320	1	16	2	4	24	9	10	20	2	10	20	10	
2	28													
3	180	2	4	14	6	8	6	9	6	6	6	4	8	
4	54													
5	180	3	4	4	4	20	8	40	5	16	4	2	24	
6	30													
7	270	4	1	12	12	6	5	12	12	1	8	12	12	
8	90													
9	300	5	8	5	29	8	10	8	19	27	3	8	10	
10	40													
11	120	6	36	1	12	6	7	56	8	49	2	7	5	
12	24													
13	180	7	4	10	6	6	24	5	10	9	18	4	4	
14	30													
15	120	8	7	1	15	18	6	10	25	12	3	24	-	
16	10													
17	240	9	20	2	10	4	8	24	8	3	6	2	32	
18	60													
19	216	10	6	8	24	18	8	16	6	12	16	-	-	
20	60													
21	210	11	12	6	6	12	12	5	6	6	12	6	-	
22	30													
23	216	12	6	9	6	6	4	9	9	24	12	6	-	
24	12													
25	200	13	4	3	2	15	24	4	10	2	8	24	12	
26	10													
27	240	14	20	6	20	10	4	8	20	12	6	4	4	
28	40													
29	180	15	5	26	4	12	4	6	8	12	24	8	-	
30	36													

Методические указания

Для решения задачи необходимо спрнуть цепь до последовательного или параллельного соединения.

При последовательном соединении:
 $E = IR_1 + IR_2 + \dots + IR_n = I(R_1 + R_2 + \dots + R_n) = IR_{\Sigma}; R_{\Sigma} = \Sigma R_i$

При параллельном соединении:

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n = E \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right) = \\ = E(g_1 + g_2 + \dots + g_n) = E g_{\text{экв}};$$

При преобразовании схемы смешанного соединения, рис. 4

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}.$$

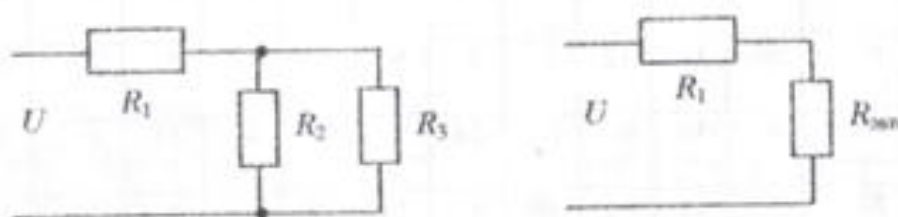


Рис. 4. Преобразование схемы при смешанном соединении приемников

Развернуть схему в обратном порядке, определить токи и напряжения на зажимах источника тока и определить токи и напряжения отдельных участков цепи, пользуясь законом Ома, а также мощности на сопротивлениях по закону Джоуля-Ленца. Проверить баланс мощности $U_0 I_0 = \sum I^2 R$.