

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Задание:

Цепь содержит источники постоянного напряжения и постоянного тока E и J , а также источники гармонического напряжения $e(t) = E_m \sin(\omega t + \varphi)$ и тока $J(t) = J_m \sin(\omega t + \varphi)$ с угловой частотой $\omega = 1000$ рад/с.

Предполагается, что до замыкания (или размыкания) первого ключа цепь находится в установившемся режиме.

1. Рассчитать классическим методом ток $i(t)$ на трех этапах, соответствующих последовательному замыканию (или размыканию) трех ключей.
2. Рассчитать тот же ток $i(t)$ операторным методом. Для первой и второй коммутации воспользоваться операторным методом для полных составляющих тока, для третьей коммутации применить операторный метод для свободной составляющей тока.
3. Построить график зависимости $i(t)$ для трех этапов.

Методические указания и исходные данные:

1. Для каждой из коммутаций сначала выполняется расчет классическим методом, а затем операторным.

При совпадении результатов расчета обоими методами приступить к расчету следующей коммутации.

2. Ключи замыкаются (или размыкаются) поочередно в соответствии с указанными на схеме номерами через интервал времени t_k . При возникновении колебательного процесса $t_k = T/6$, где $T = 2\pi/\omega_{св}$ – период свободных колебаний. При возникновении апериодического процесса

$t_k = \frac{1}{|p_1|}$, где p_1 – меньший по модулю (или единственный) корень характеристического уравнения.

3. Для всех схем $L = 20$ мГн, $C = 100$ мкФ, а величины сопротивлений указаны на схеме.

4. Номер схемы соответствует порядковому номеру, под которым фамилия студента записана в групповом журнале. Величины ЭДС E и E_m и токов J и J_m источников тока, а также начальная фаза φ в момент включения третьего ключа гармонических источников $e(t)$ и $J(t)$ в зависимости от номера группы находится из условия:

$$E = 10 N \text{ (вольт)},$$

$$J = 0,4 N \text{ (ампер)},$$

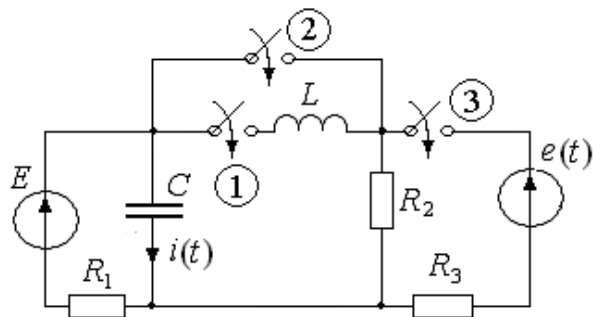
$$\varphi = 30 N \text{ (градусов)},$$

$$E_m = 10 N \text{ (вольт)},$$

$$J_m = 0,4 N \text{ (ампер)},$$

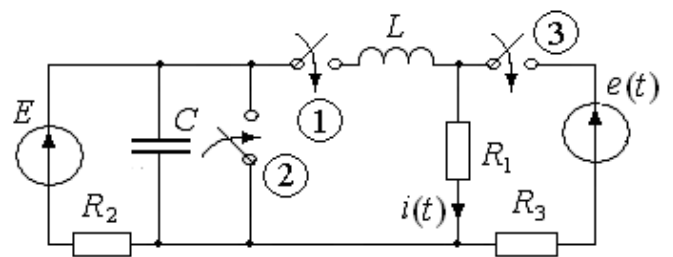
где N - номер группы.

1.



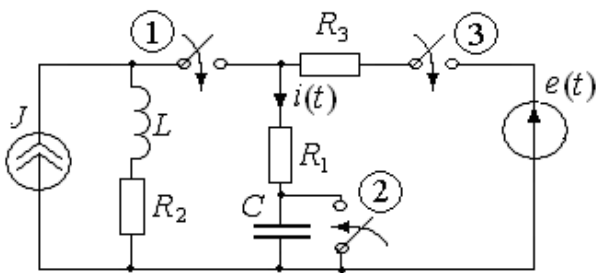
$$R_1 = 20 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 8 \text{ OM}$$

2.



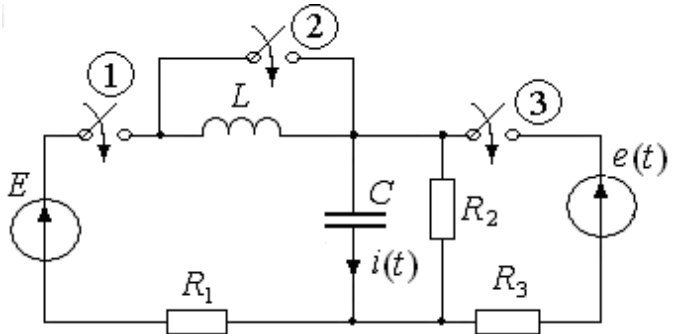
$$R_1 = 5 \text{ OM}, R_2 = 80 \text{ OM}, R_3 = 15 \text{ OM}$$

3.



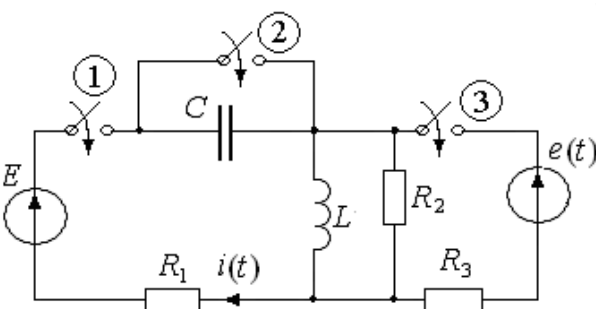
$$R_1 = 8 \text{ OM}, R_2 = 8 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

4.



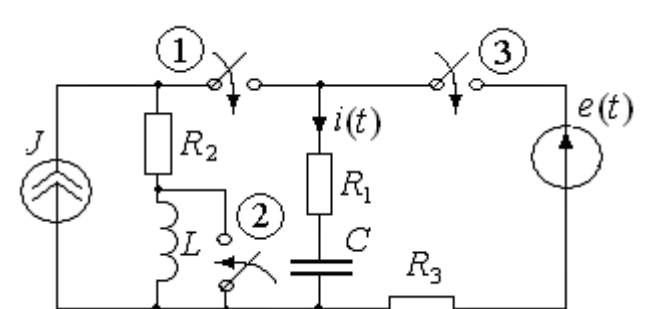
$$R_1 = 50 \text{ OM}, R_2 = 50 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

5.



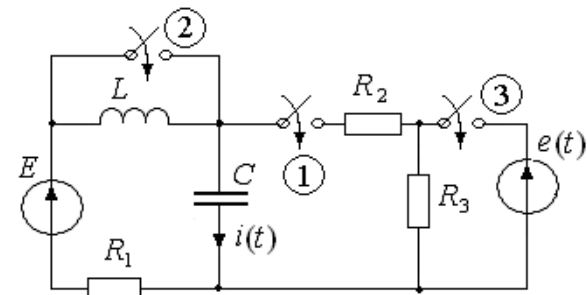
$$R_1 = 50 \text{ OM}, R_2 = 50 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

6.



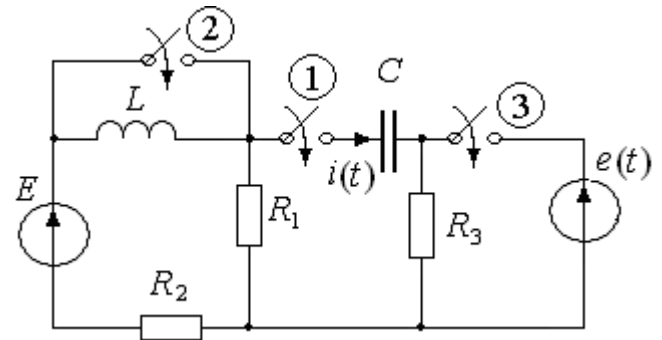
$$R_1 = 30 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

7.



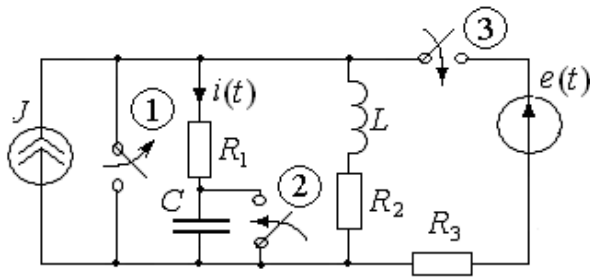
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 180 \text{ OM}$$

8.



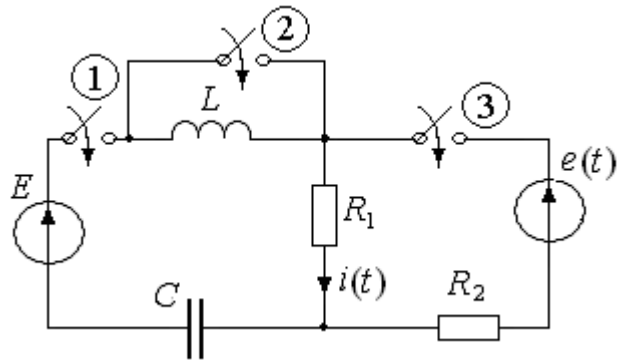
$$R_1 = 20 \text{ OM}, R_2 = 30 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

9.



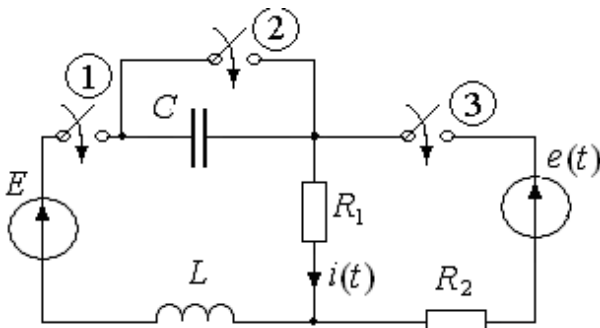
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 5 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

10.



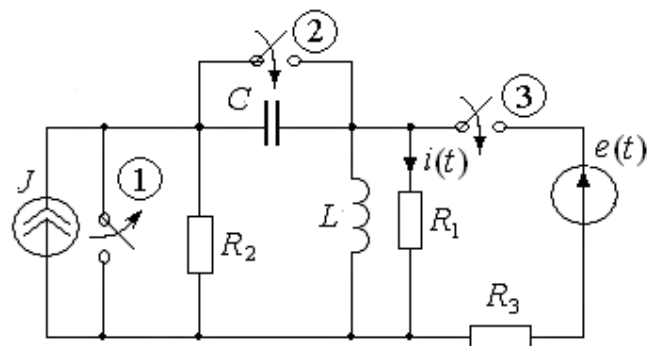
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 8 \text{ OM}$$

11.



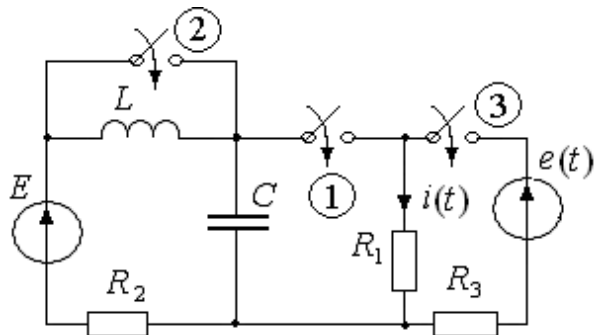
$$R_1 = 12 \text{ OM}, R_2 = 6 \text{ OM}$$

12.



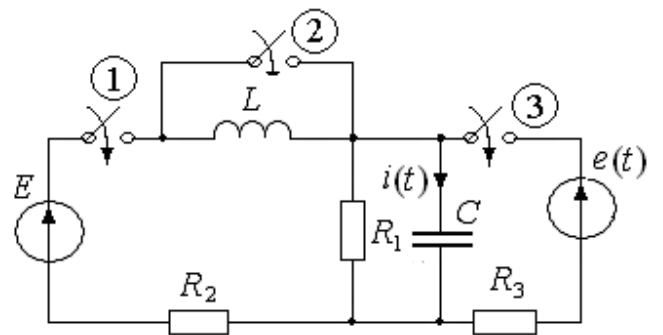
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

13.



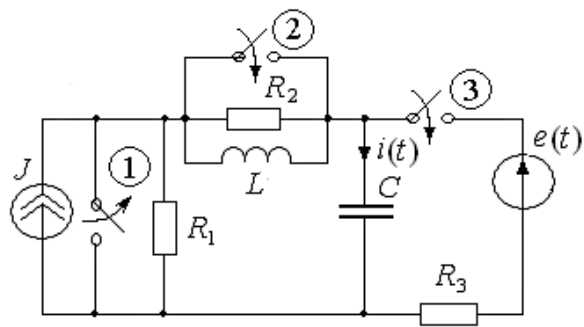
$$R_1 = 30 \text{ OM}, R_2 = 30 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

14.



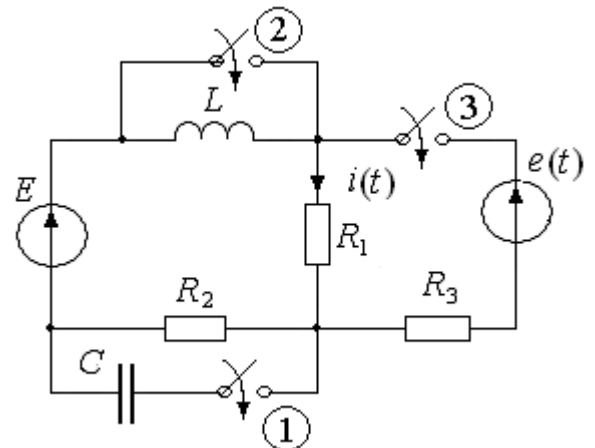
$$R_1 = 60 \text{ OM}, R_2 = 10 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

15.



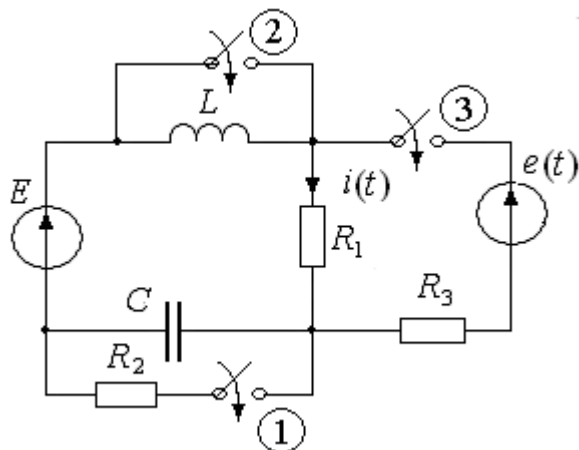
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 200 \text{ OM}, R_3 = 8 \text{ OM}$$

16.



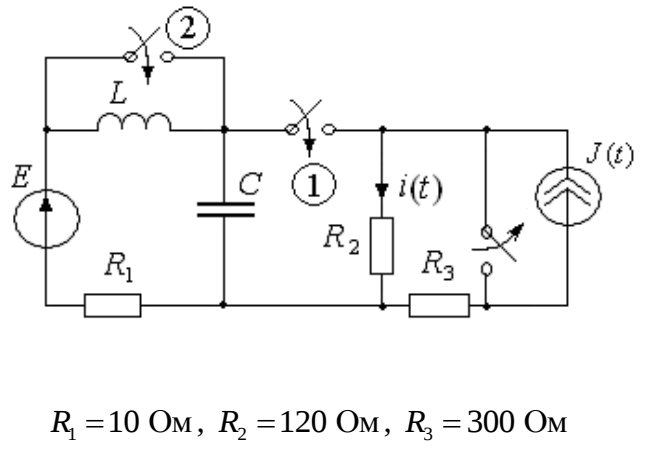
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 90 \text{ OM}, R_3 = 6 \text{ OM}$$

17.



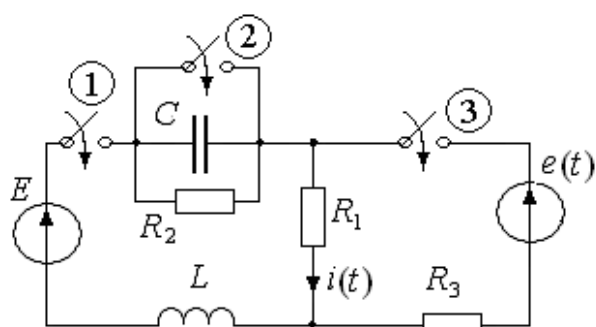
$$R_1 = 5 \text{ OM}, R_2 = 95 \text{ OM}, R_3 = 4 \text{ OM}$$

18.



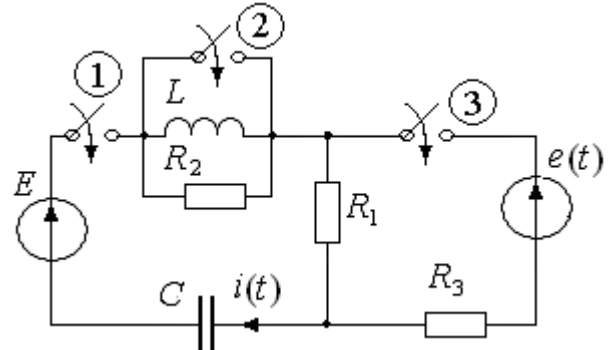
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 120 \text{ OM}, R_3 = 300 \text{ OM}$$

19.



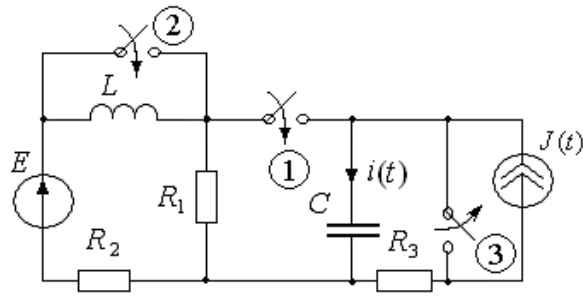
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 100 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

20.



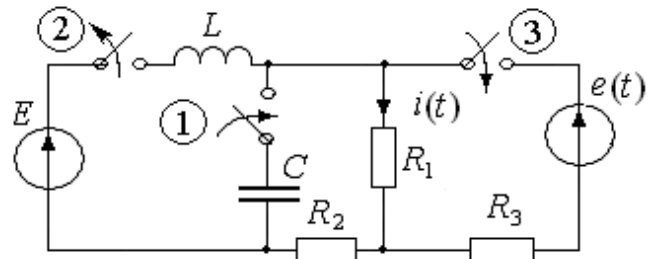
$$R_1 = 15 \text{ OM}, R_2 = 100 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

21.



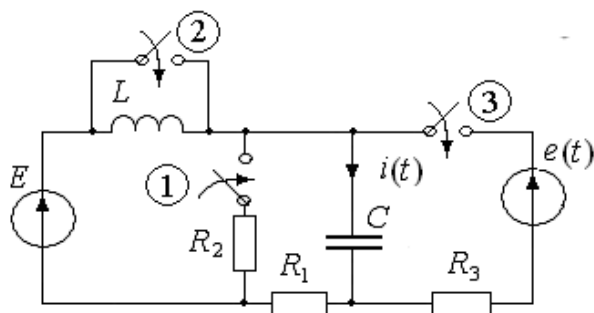
$$R_1 = 15 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 30 \text{ OM}$$

22.



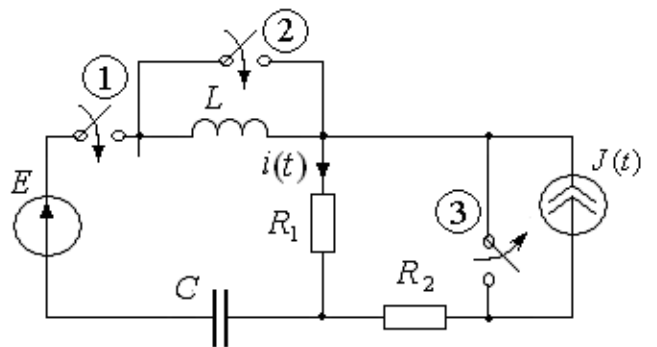
$$R_1 = 60 \text{ OM}, R_2 = 40 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

23.



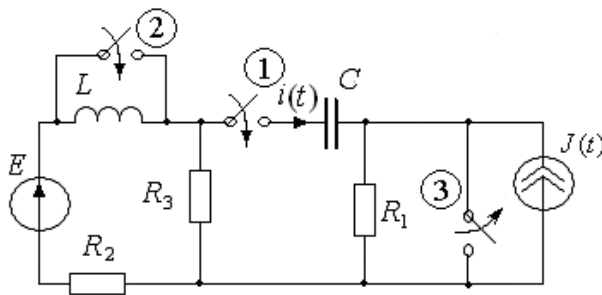
$$R_1 = 10 \text{ OM}, R_2 = 100 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

24.



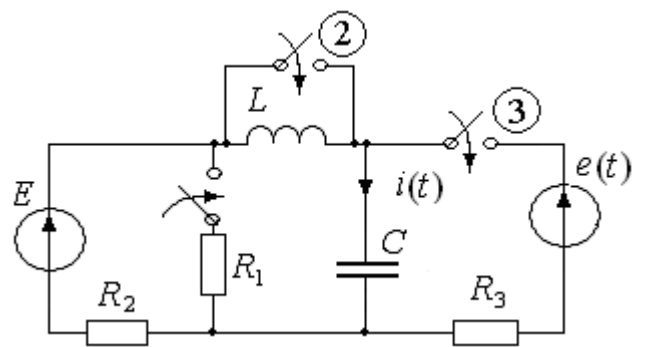
$$R_1 = 20 \text{ OM}, R_2 = 30 \text{ OM}$$

25.



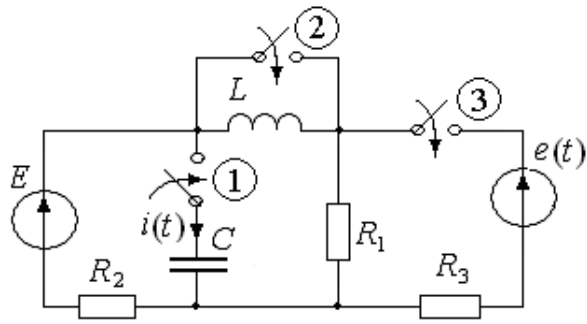
$$R_1 = 20 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

26.



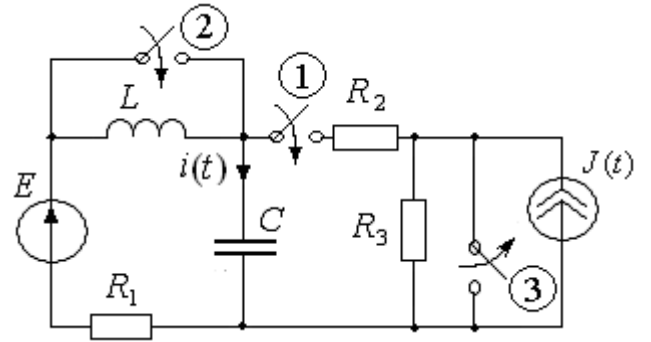
$$R_1 = 100 \text{ OM}, R_2 = 100 \text{ OM}, R_3 = 15 \text{ OM}$$

27.



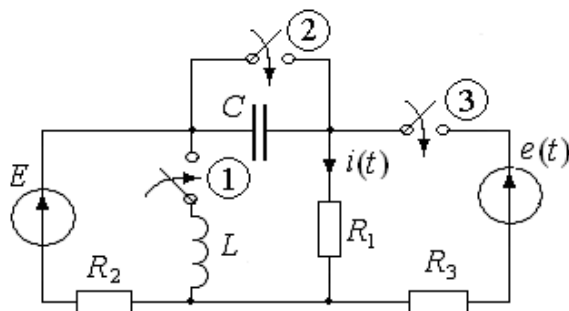
$$R_1 = 40 \text{ OM}, R_2 = 40 \text{ OM}, R_3 = 10 \text{ OM}$$

28.



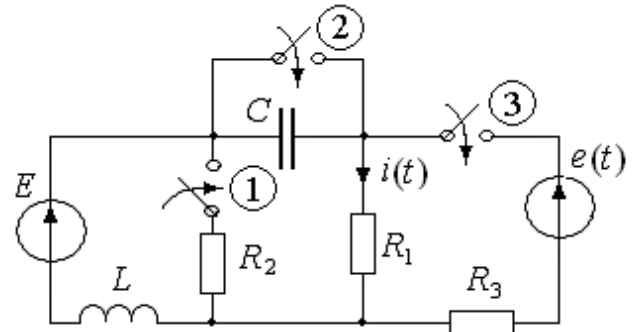
$$R_1 = 15 \text{ OM}, R_2 = 60 \text{ OM}, R_3 = 140 \text{ OM}$$

29.



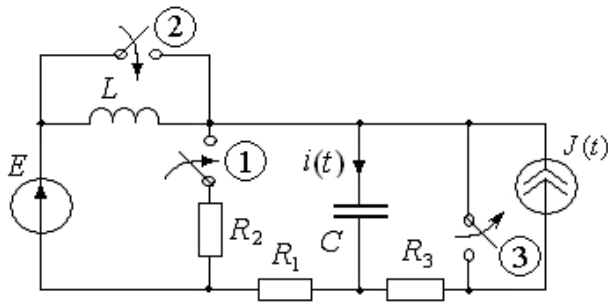
$$R_1 = 30 \text{ OM}, R_2 = 40 \text{ OM}, R_3 = 12 \text{ OM}$$

30.



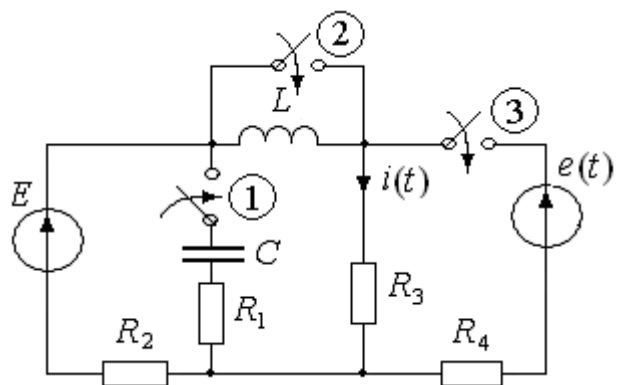
$$R_1 = 5 \text{ OM}, R_2 = 80 \text{ OM}, R_3 = 5 \text{ OM}$$

31.



$$R_1 = 30 \text{ OM}, R_2 = 20 \text{ OM}, R_3 = 20 \text{ OM}$$

32.



$$R_1 = 20 \text{ OM}, R_2 = 80 \text{ OM}, R_3 = 30 \text{ OM}, \\ R_4 = 10 \text{ OM}$$