

## 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  $i_l(t)$  на трех этапах, соответствующих последовательному замыканию (или размыканию) трех ключей.
2. Рассчитать тот же ток  $i_l(t)$  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  $\varphi$  в момент включения третьего ключа гармонических источников  $e(t)$  и  $J(t)$  в зависимости от номера группы находится из условия:

$$E = 10 N \text{ (вольт)},$$

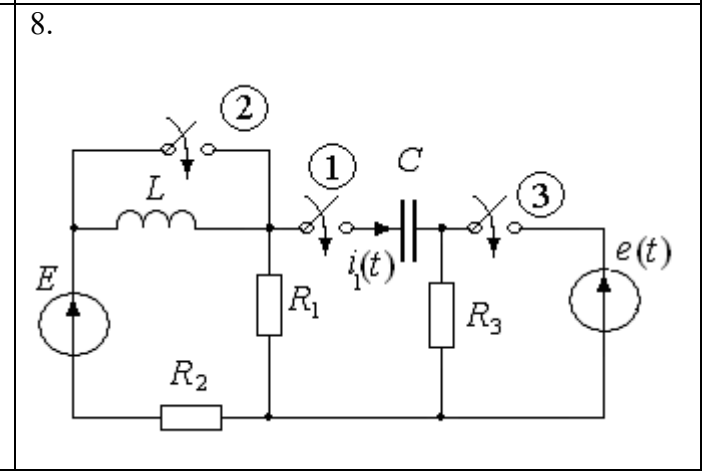
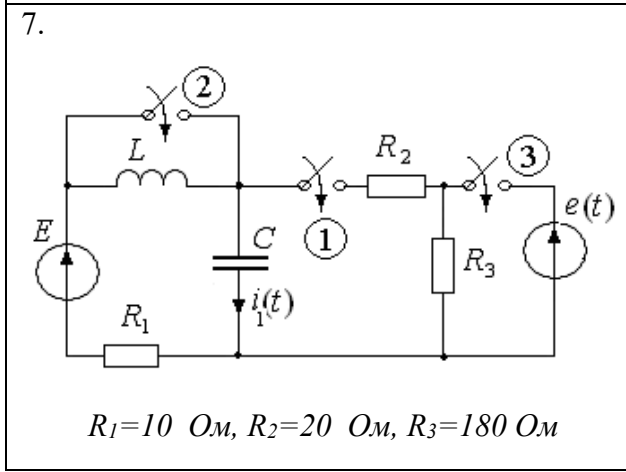
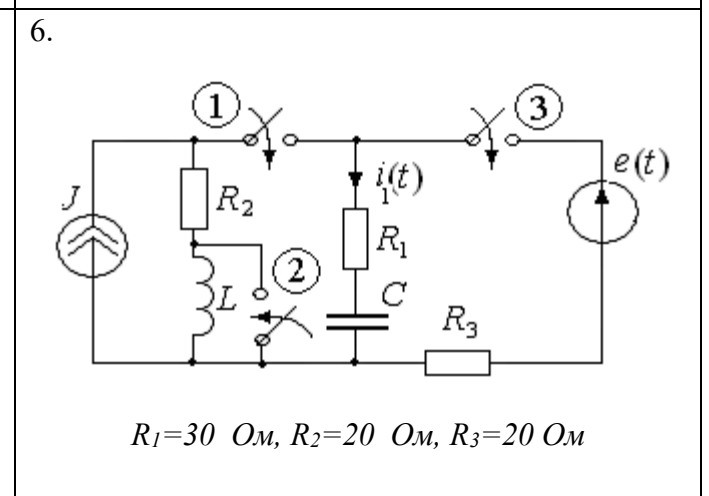
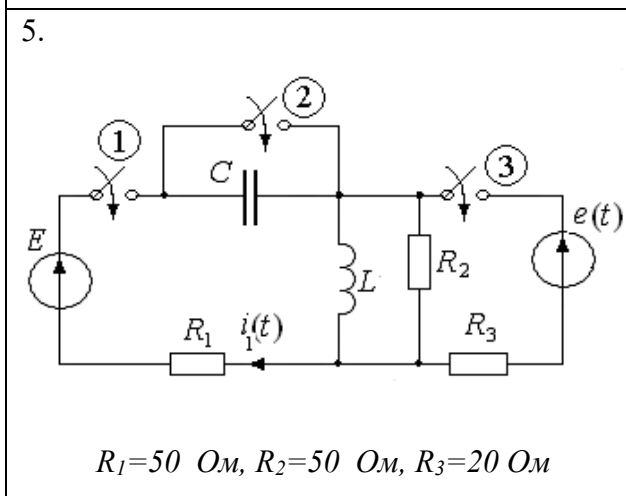
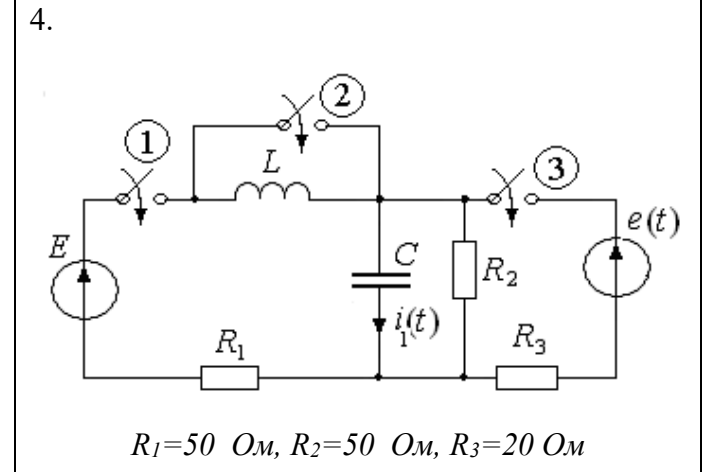
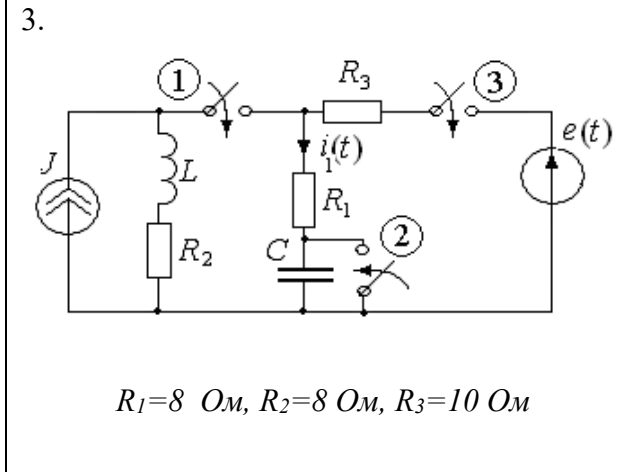
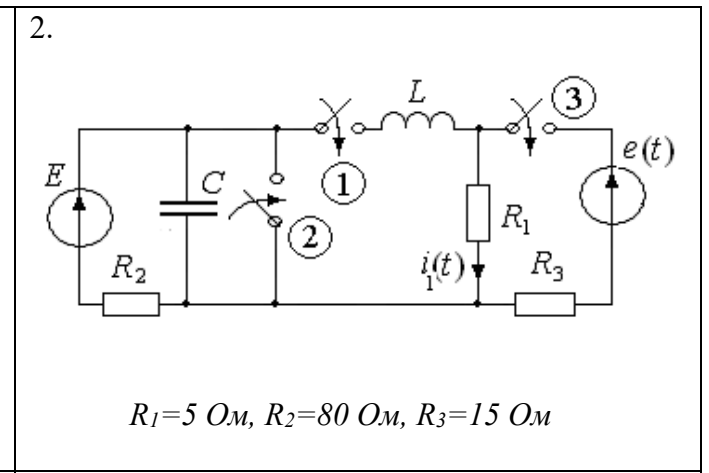
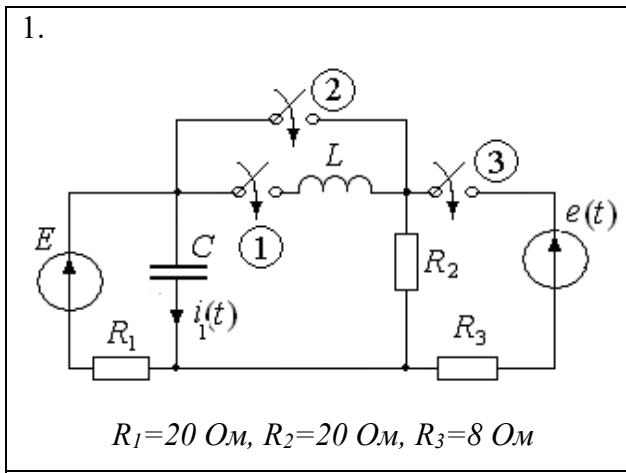
$$J = 0,4 N \text{ (ампер)},$$

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

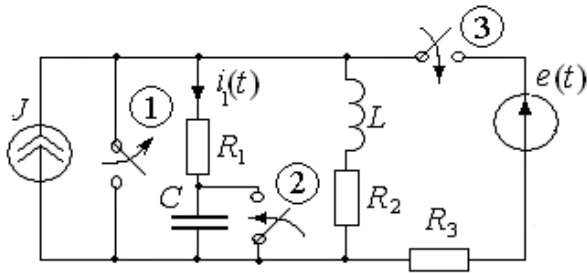
$$E_m = 10 N \text{ (вольт)},$$

$$J_m = 0,4 N \text{ (ампер)},$$

где  $N$  - номер группы.

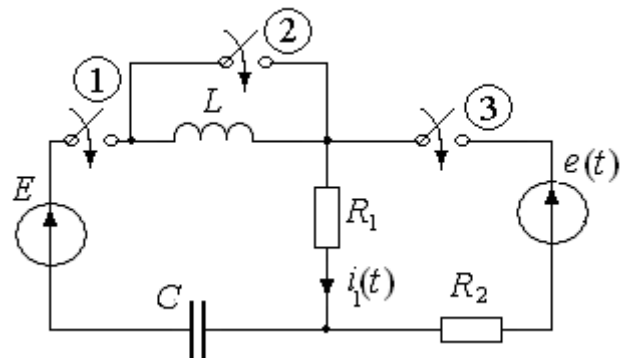


9.



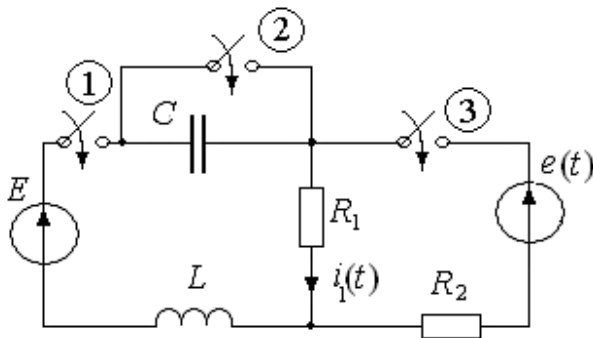
$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=5 \text{ } \Omega, R_3=10 \text{ } \Omega$

10.



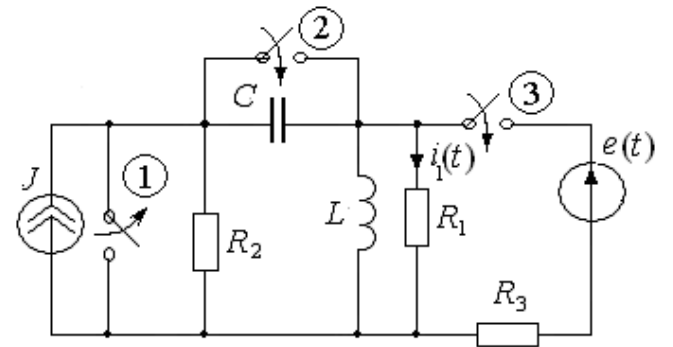
$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=8 \text{ } \Omega$

11.



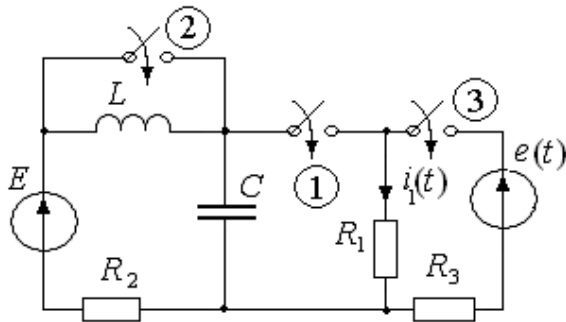
$R_1=12 \text{ } \Omega, R_2=6 \text{ } \Omega$

12.



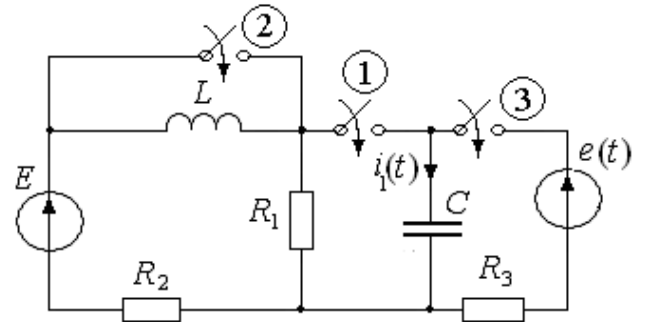
$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=20 \text{ } \Omega, R_3=20 \text{ } \Omega$

13.



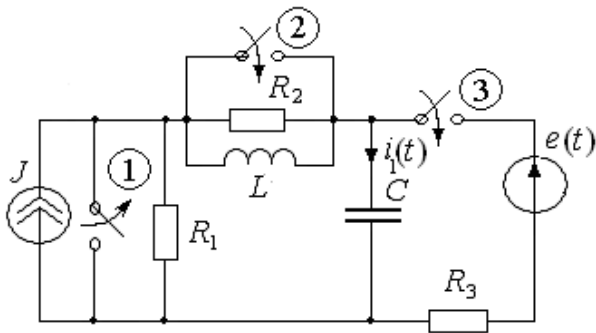
$R_1=30 \text{ } \Omega, R_2=30 \text{ } \Omega, R_3=10 \text{ } \Omega$

14.



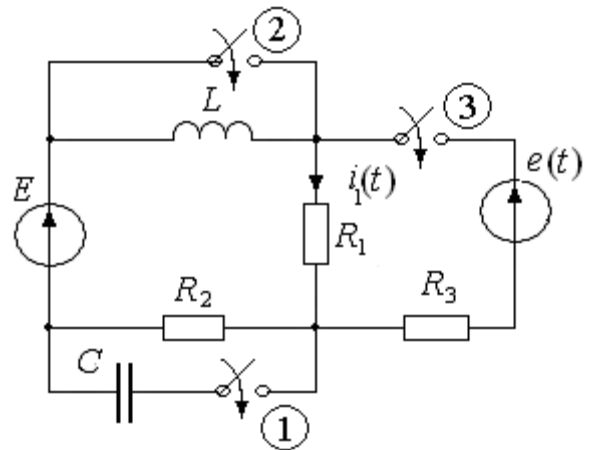
$R_1=60 \text{ } \Omega, R_2=10 \text{ } \Omega, R_3=10 \text{ } \Omega$

15.



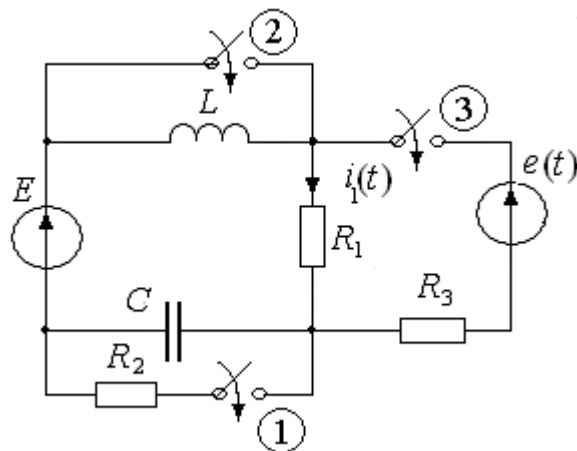
$$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=200 \text{ } \Omega, R_3=8 \text{ } \Omega$$

16.



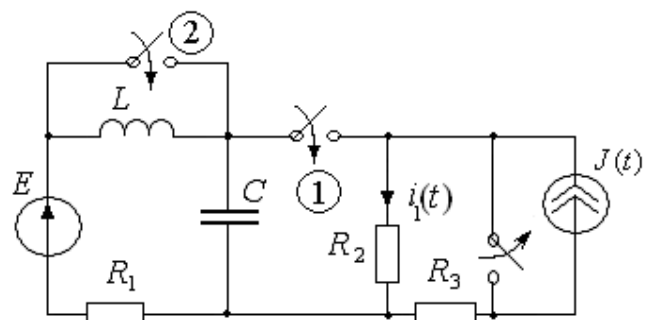
$$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=90 \text{ } \Omega, R_3=6 \text{ } \Omega$$

17.



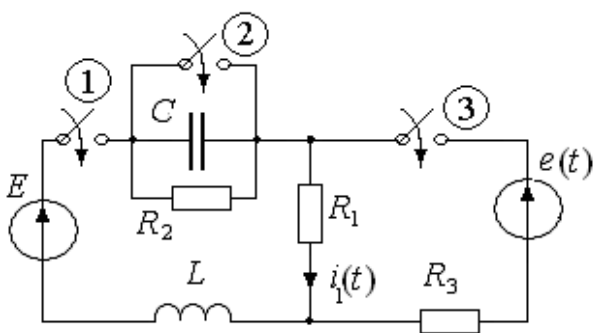
$$R_1=5 \text{ } \Omega, R_2=95 \text{ } \Omega, R_3=4 \text{ } \Omega$$

18.

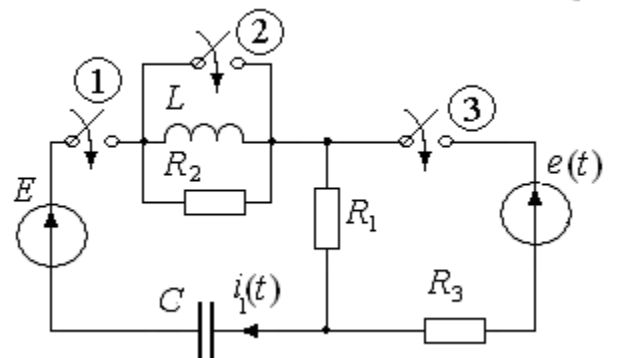


$$R_1=10 \text{ } \Omega, R_2=120 \text{ } \Omega, R_3=300 \text{ } \Omega$$

19.



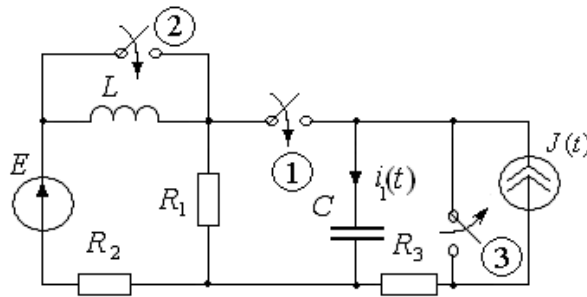
20.



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

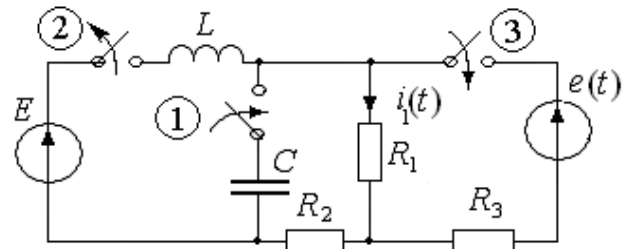
$R_1=15\ \text{OM}, R_2=100\ \text{OM}, R_3=10\ \text{OM}$

21.



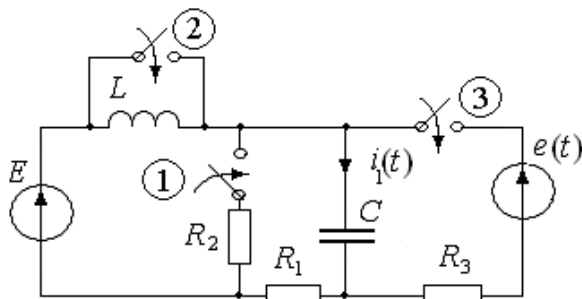
$R_1=15\ \text{OM}, R_2=20\ \text{OM}, R_3=30\ \text{OM}$

22.



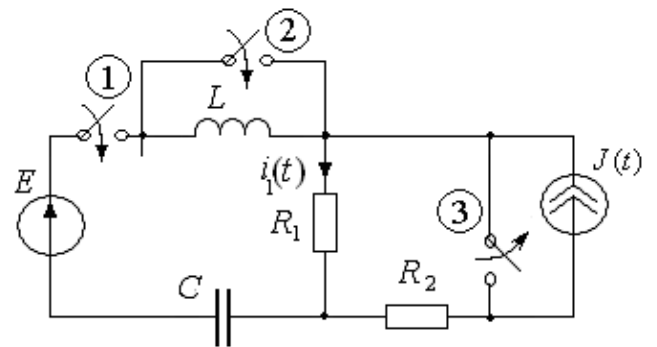
$R_1=60\ \text{OM}, R_2=40\ \text{OM}, R_3=10\ \text{OM}$

23.



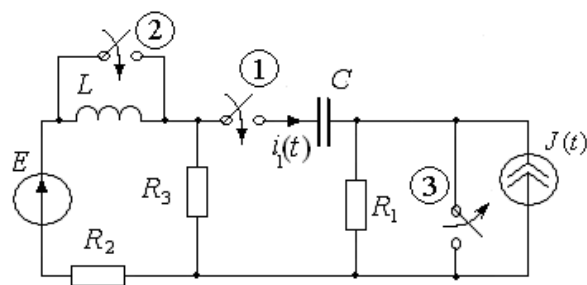
$R_1=10\ \text{OM}, R_2=100\ \text{OM}, R_3=20\ \text{OM}$

24.



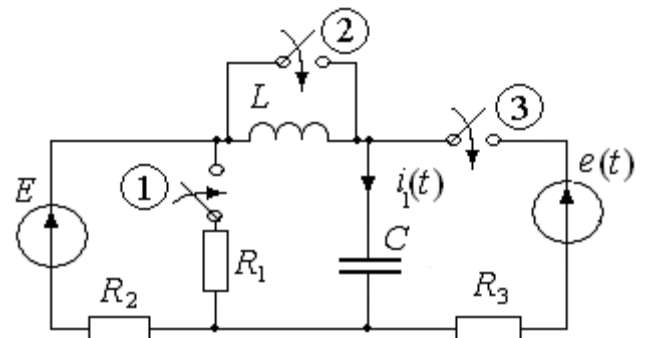
$R_1=20\ \text{OM}, R_2=30\ \text{OM}$

25.



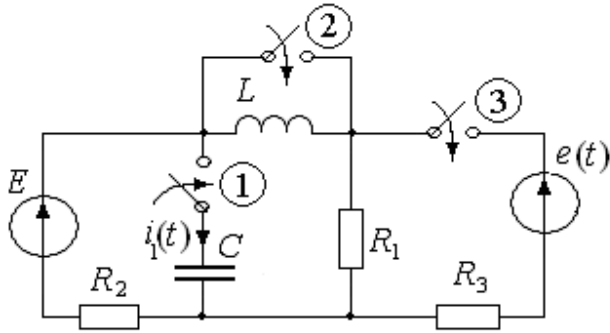
$R_1=20\ \text{OM}, R_2=20\ \text{OM}, R_3=20\ \text{OM}$

26.



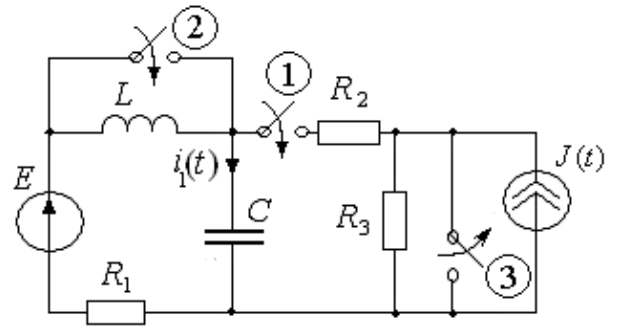
$R_1=100\ \text{OM}, R_2=100\ \text{OM}, R_3=15\ \text{OM}$

27.



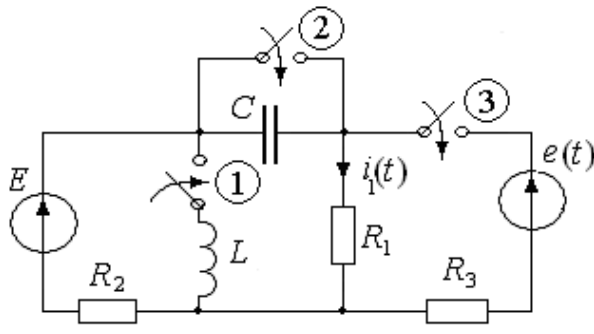
$$R_1=40 \text{ Ом}, R_2=40 \text{ Ом}, R_3=10 \text{ Ом}$$

28.



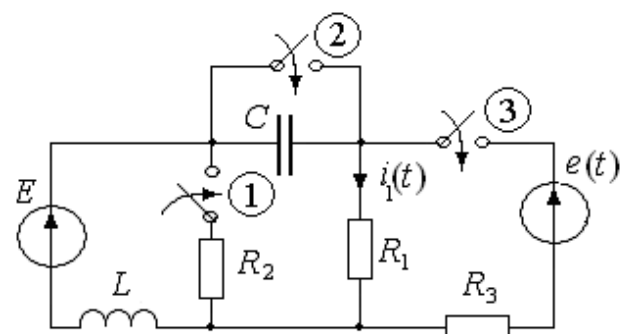
$$R_1=150 \text{ Ом}, R_2=60 \text{ Ом}, R_3=140 \text{ Ом}$$

29.



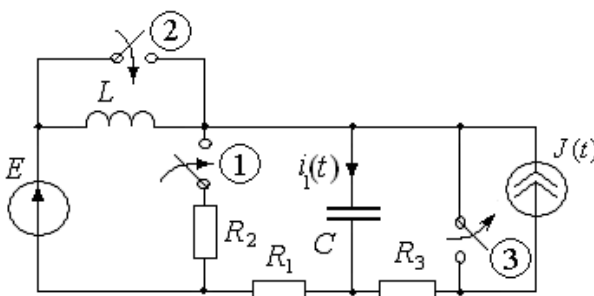
$$R_1=30 \text{ Ом}, R_2=40 \text{ Ом}, R_3=12 \text{ Ом}$$

30.



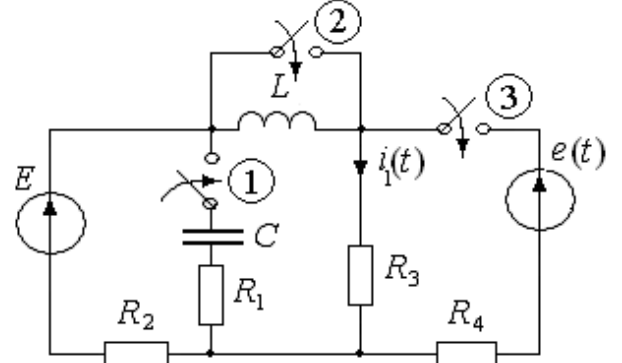
$$R_1=5 \text{ Ом}, R_2=80 \text{ Ом}, R_3=5 \text{ Ом}$$

31.



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

32.



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