

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ С ПОМОЩЬЮ ТЕОРЕМ ОБ ЭКВИВАЛЕНТНОМ ИСТОЧНИКЕ

#### Цель задания

Получение практических навыков использования методов для расчета электрических цепей, опирающихся на теоремы об эквивалентном источнике.

#### Постановка задачи

Для заданной электрической цепи определить значение тока в ветви.

#### Содержание отчета

- 1) Постановка задачи.
- 2) Схема исследования электрической цепи.
- 3) Измеренные и вычисленные значения электрических величин.
- 4) Выводы.

#### Методические указания

Для схемы (рис.1) определим ток, проходящий через сопротивление  $R_2$ .

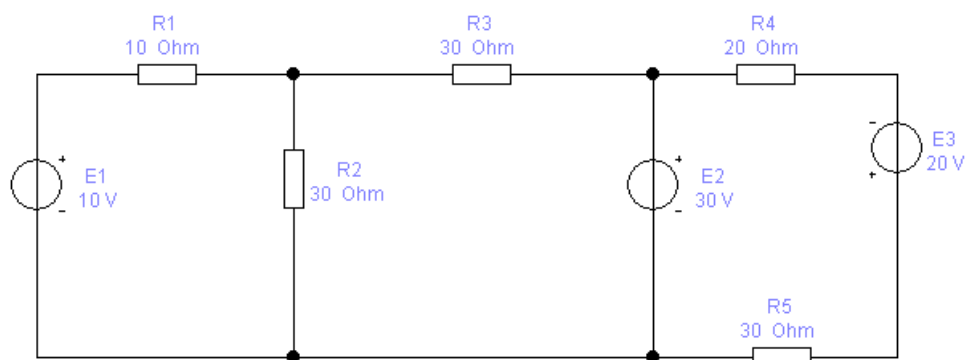


Рис.1. Исходная схема

- 1) Схема исследования электрической цепи показана на рис.2.

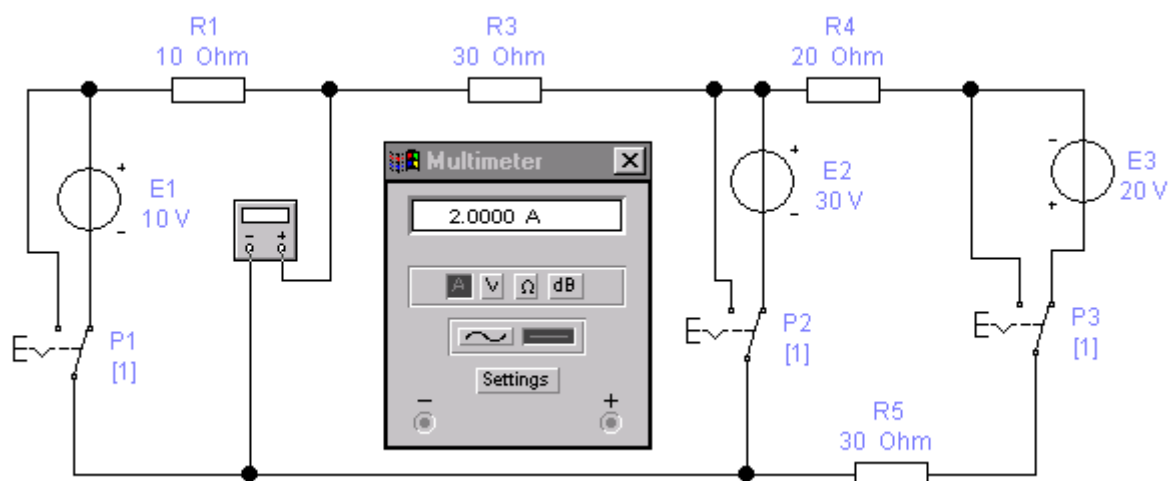


Рис.2. Схема исследования электрической цепи

Сопротивление  $R_2$  из цепи исключено. Для измерения напряжения холостого хода ( $U_{xx}$ ), тока короткого замыкания ( $I_{к.з.}$ ) и сопротивления  $R_{ав}$  используется мультиметр. В электрическую цепь включены три пере-

ключателя (P1, P2, P3), которые используются для отключения источников постоянного напряжения при измерении  $R_{ab}$ . Переключение осуществляется нажатием клавиши «1».

В результате измерений получаем следующие значения:

$$U_{xx} = 15\text{В}; I_{к.з.} = 2\text{А}; R_{ab} = 7,5 \text{ Ом}.$$

По формулам определим значение тока  $I_2$ :

$$I_2 = \frac{U_{xx}}{R_{ab} + R_2} = \frac{15}{7,5 + 30} = 0,4 (\text{А});$$

$$I_{2.} = I_{к.з.} \cdot \frac{R_{ab}}{R_{ab} + R_2} = 2 \cdot \frac{7,5}{7,5 + 30} = 0,4 (\text{А}).$$

- 2) Произведем расчет для схемы (рис.1). Сопротивление  $R_{ab}$  определим из схемы, в которой источники постоянного напряжения отключены (рис.3).

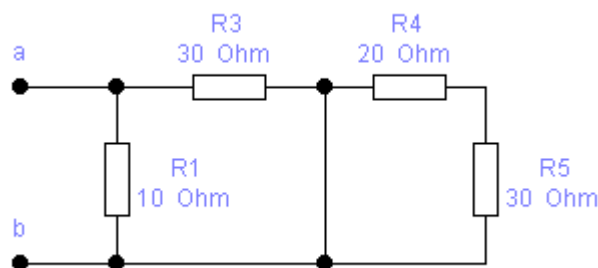


Рис.3. Схема для расчета  $R_{ab}$

$$R_{ab} = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = \frac{30 \cdot 10}{30 + 10} = 7,5 (\text{Ом}).$$

Напряжения холостого хода  $U_{xx}$  найдем из схемы на рис.4.

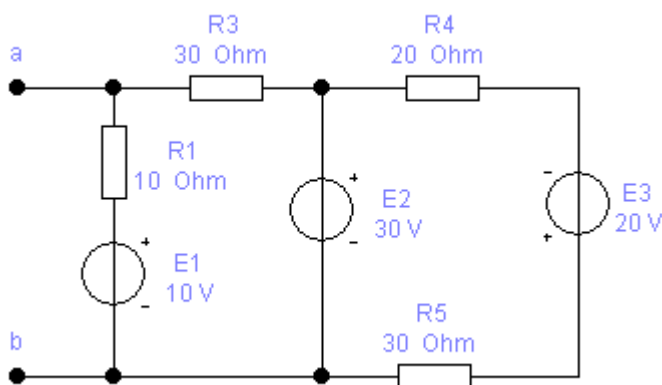


Рис.4. Схема для расчета  $U_{xx}$

$U_{xx} = IR_1 - E_1$ ; где  $I$  – ток в контуре  $E_1 R_1 R_3 E_2$ , который определяется

по формуле:  $I = \frac{E_1 - E_2}{R_1 + R_3} = \frac{-20}{40} = -0,5 (\text{А}).$

$$U_{xx} = -0,5 \cdot 10 - 10 = -15 (\text{В}).$$

Искомый ток через сопротивление  $R_2$  рассчитывается по формуле:

$$I_2 = \frac{U_{xx}}{R_{ab} + R_2} = \frac{-15}{7,5 + 30} = -0,4 \text{ (A)}.$$

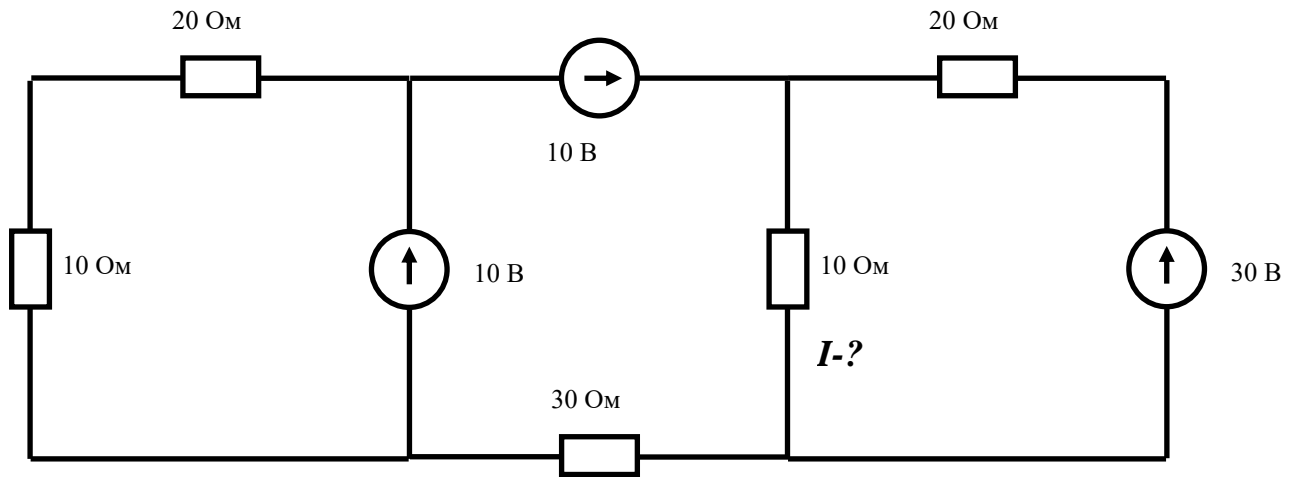
Согласно теореме об эквивалентном источнике тока, ток  $I_2$  можно определить через ток короткого замыкания  $I_{к.з.}$  по формуле:

$$I_{2.} = I_{к.з.} \frac{R_{ab}}{R_{ab} + R_2}$$

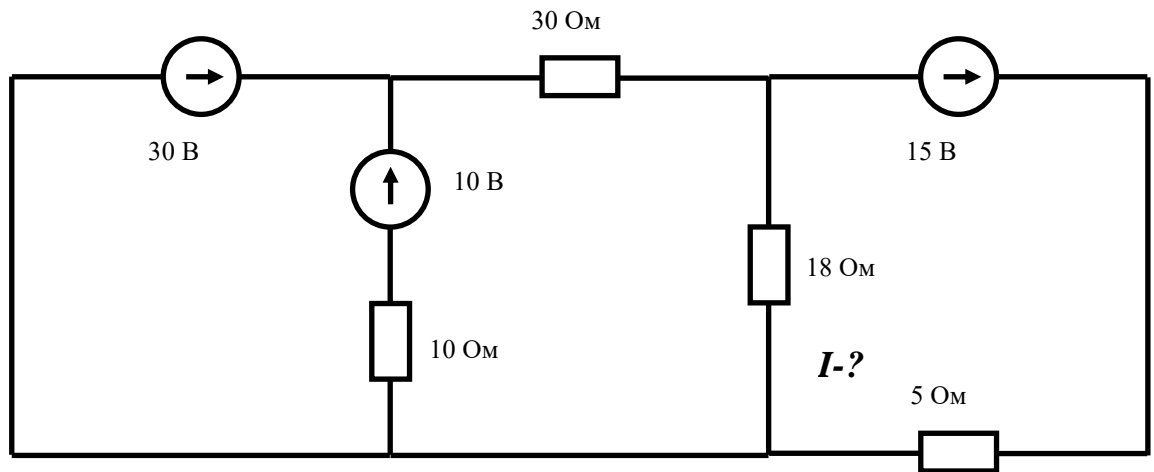
### **Варианты**

№	Исследуемая электрическая цепь
1	
2	
3	

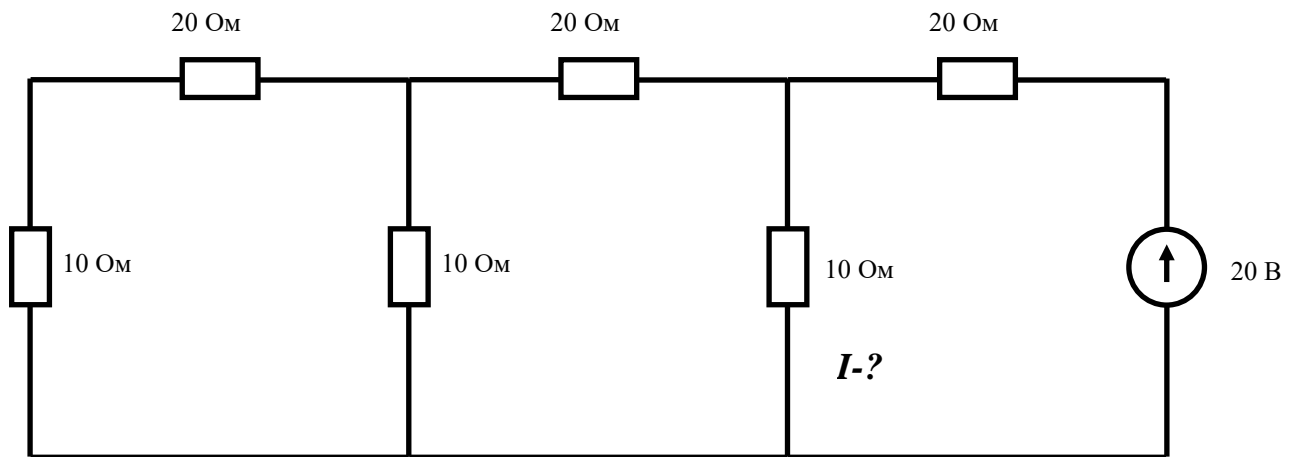
4



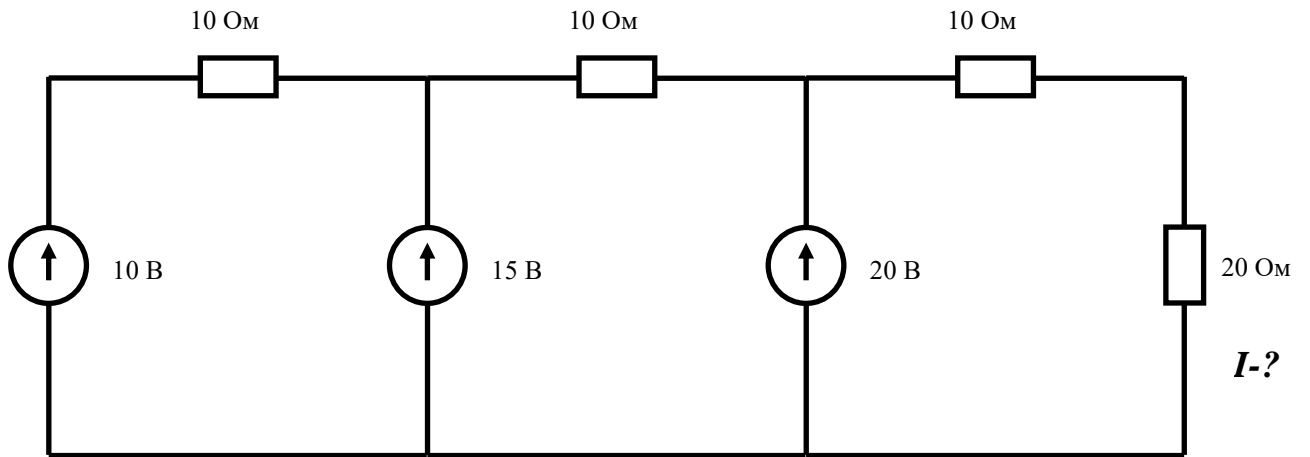
5



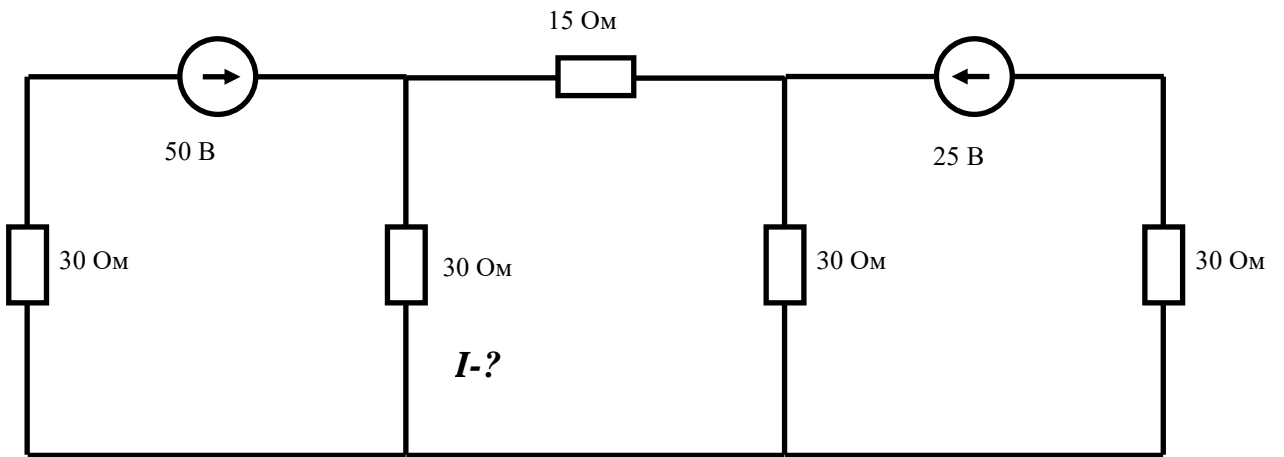
6



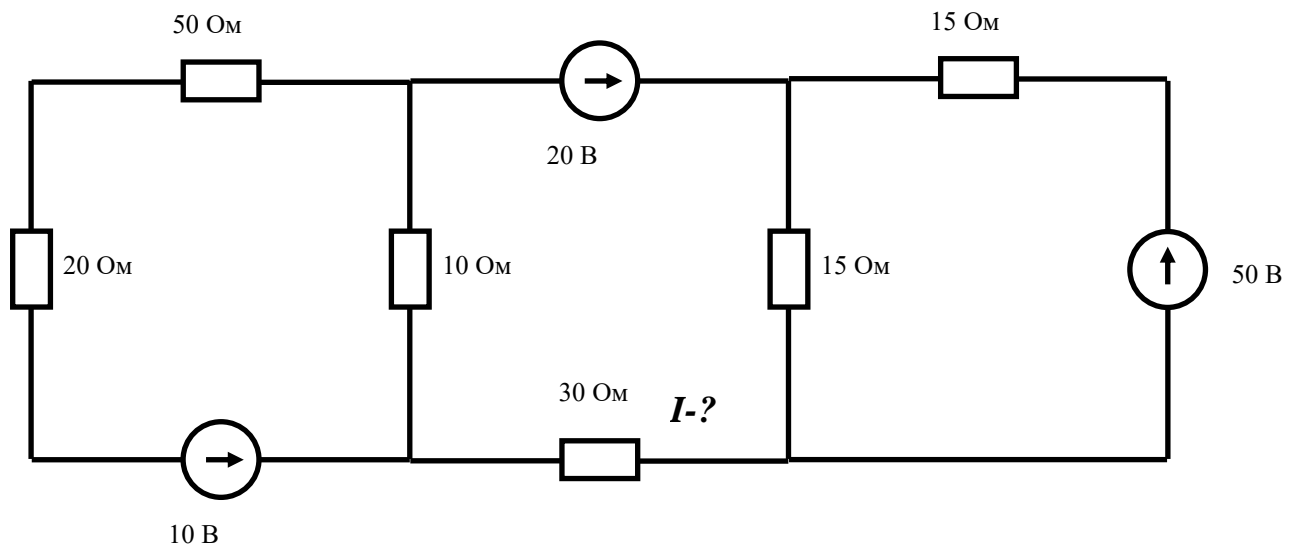
7



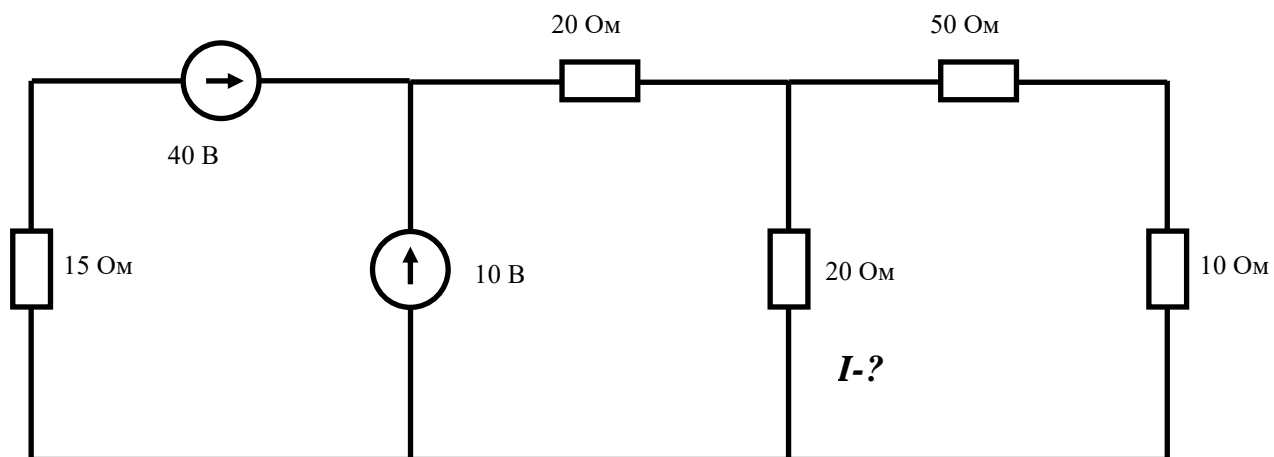
8



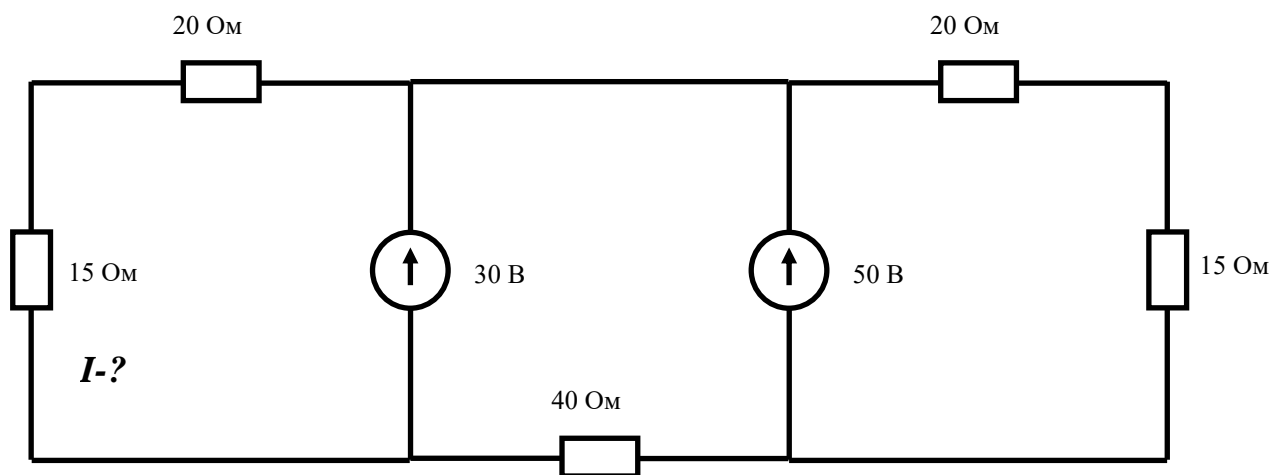
9



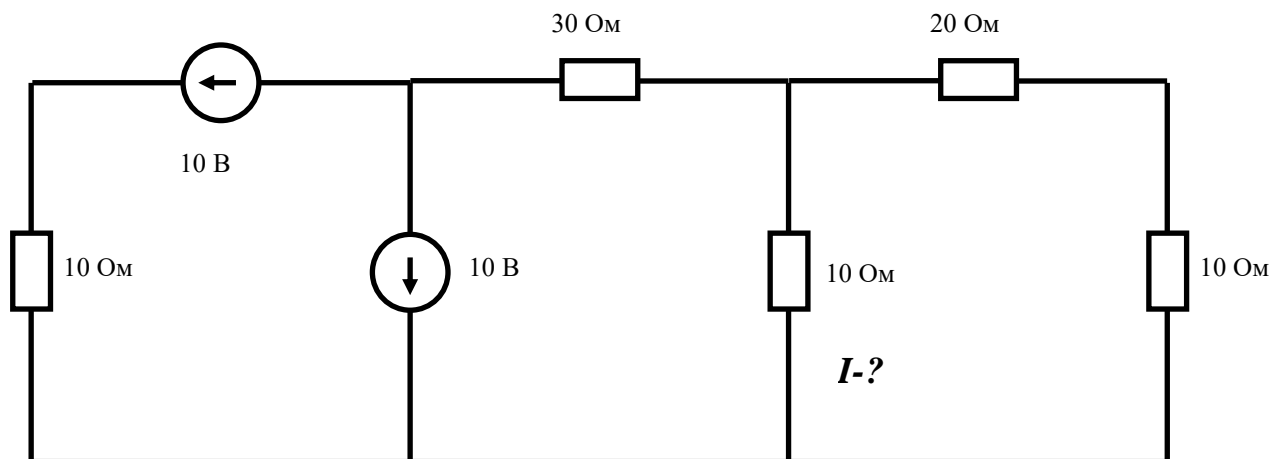
10



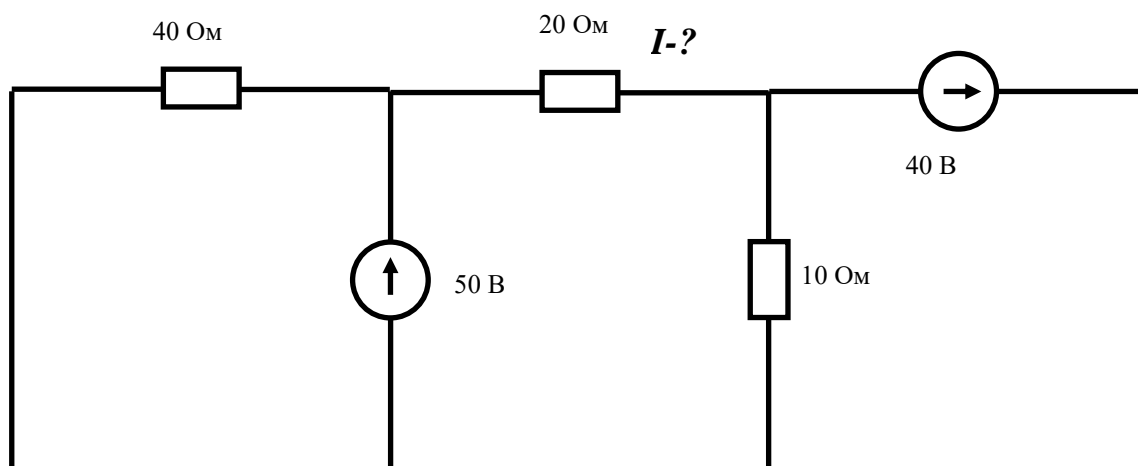
11



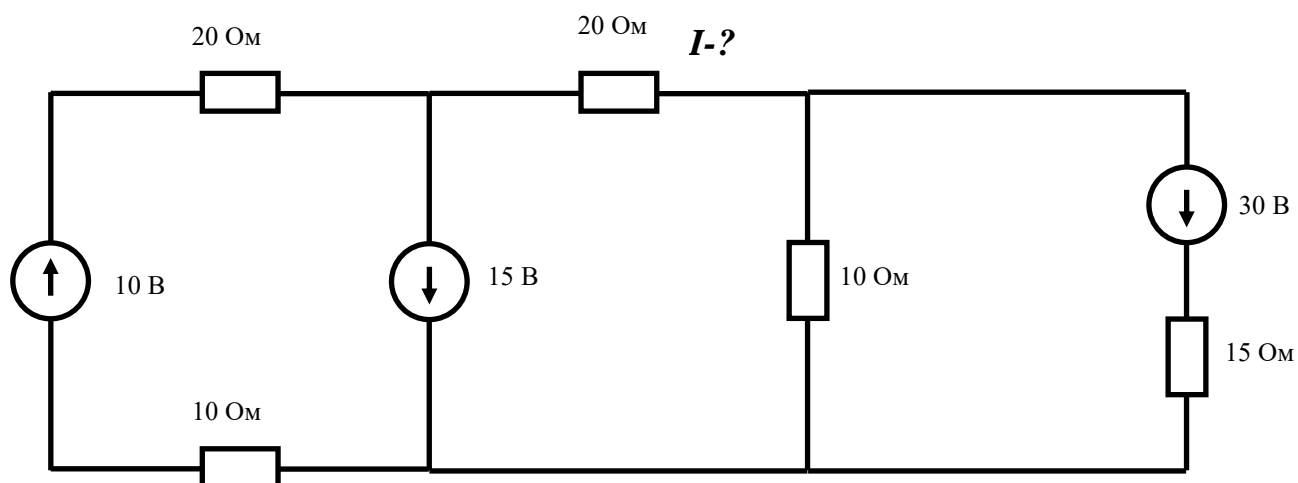
12



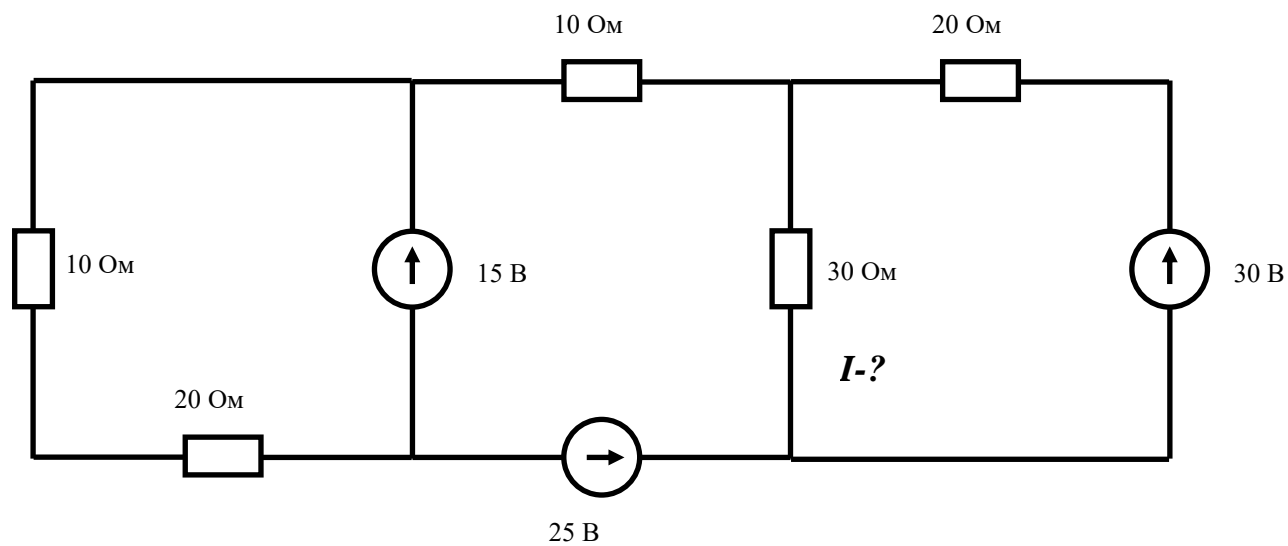
13



14

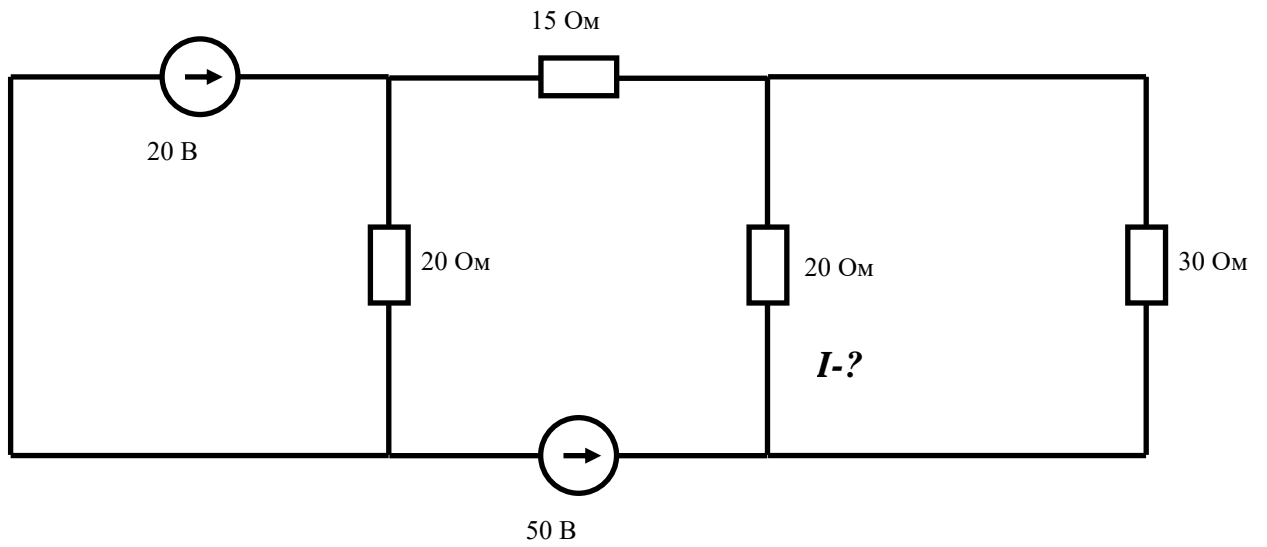


15

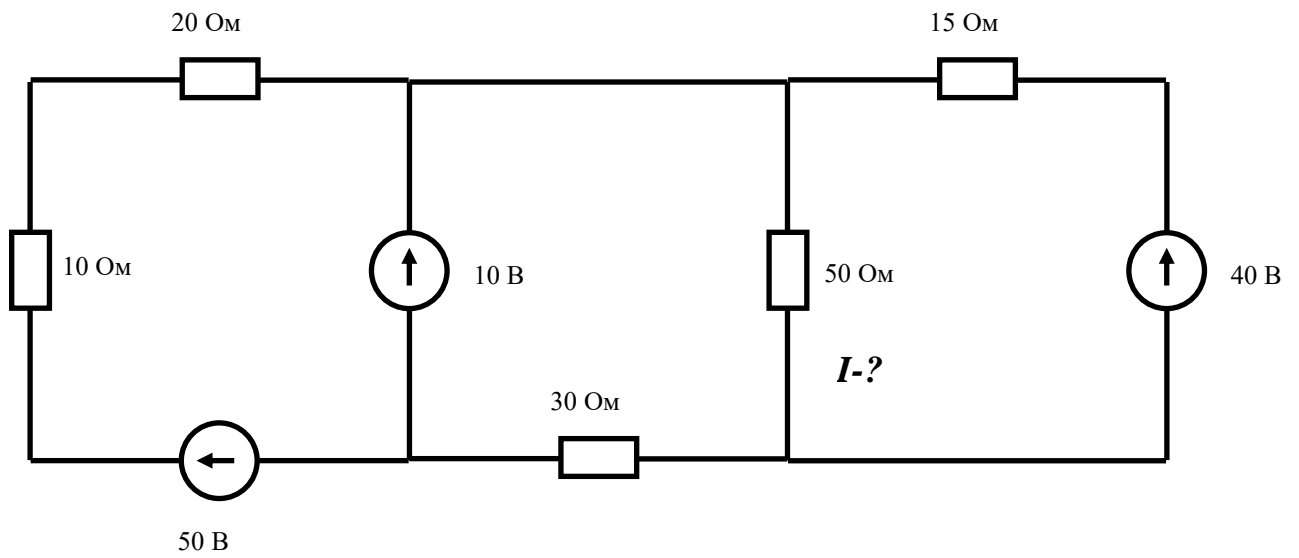




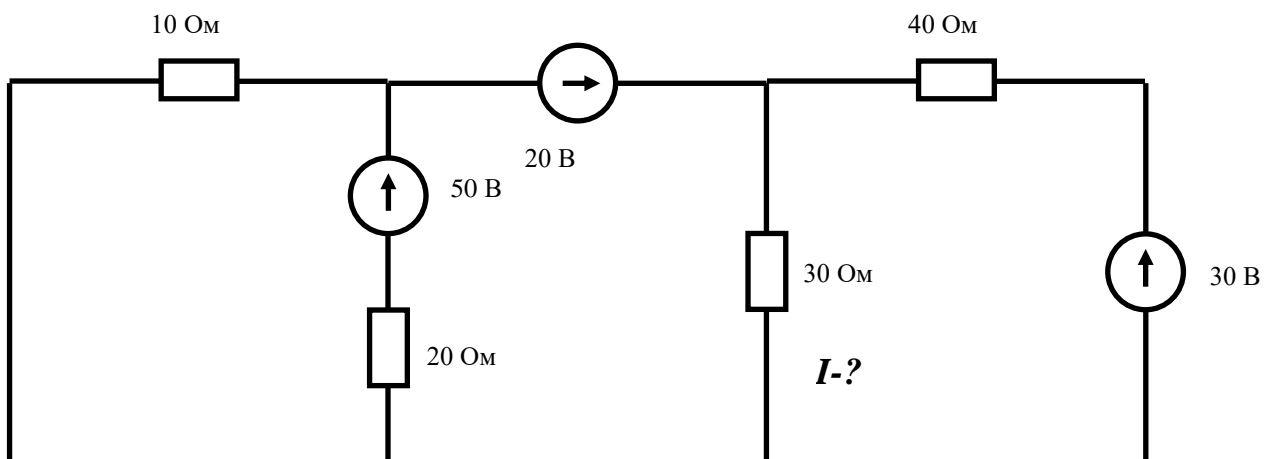
16



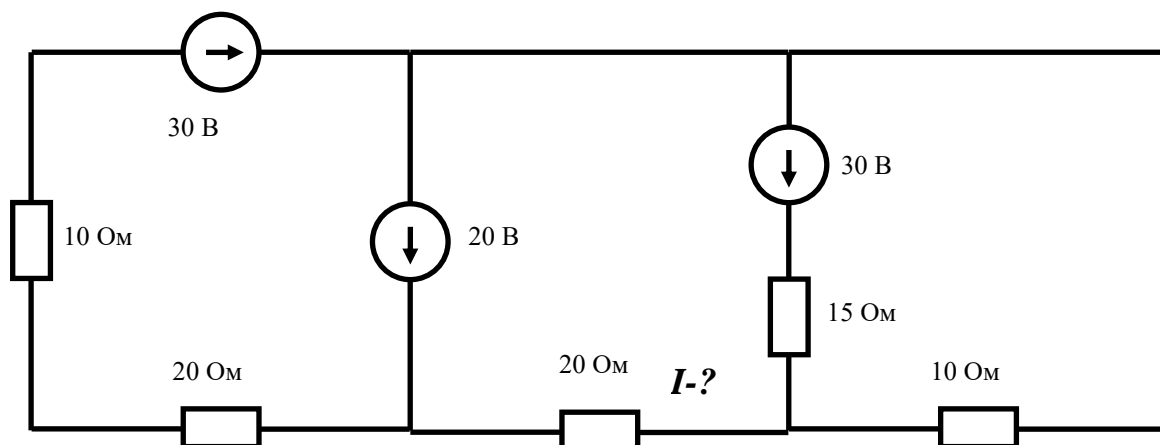
17



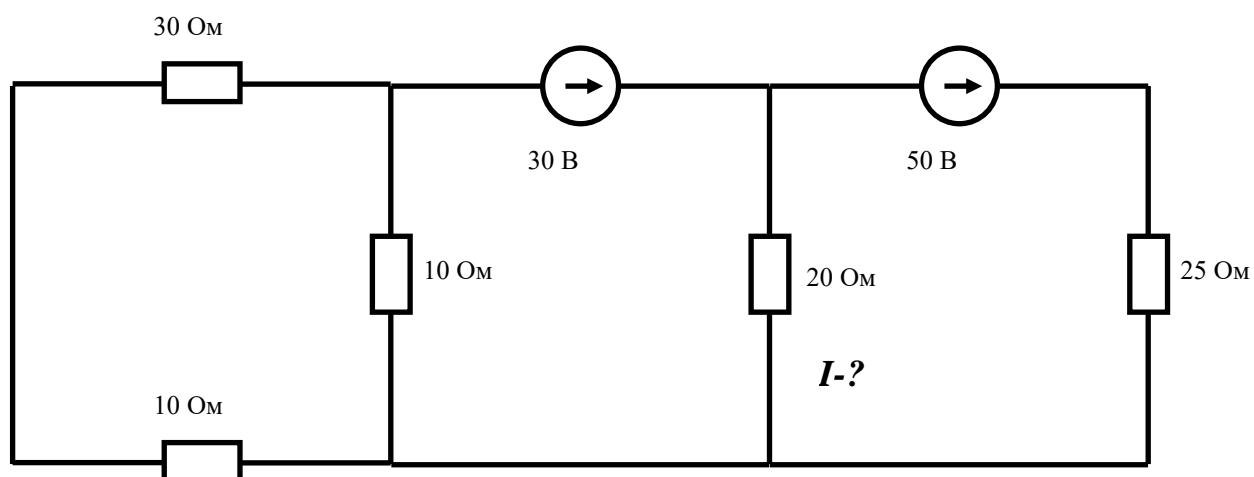
18



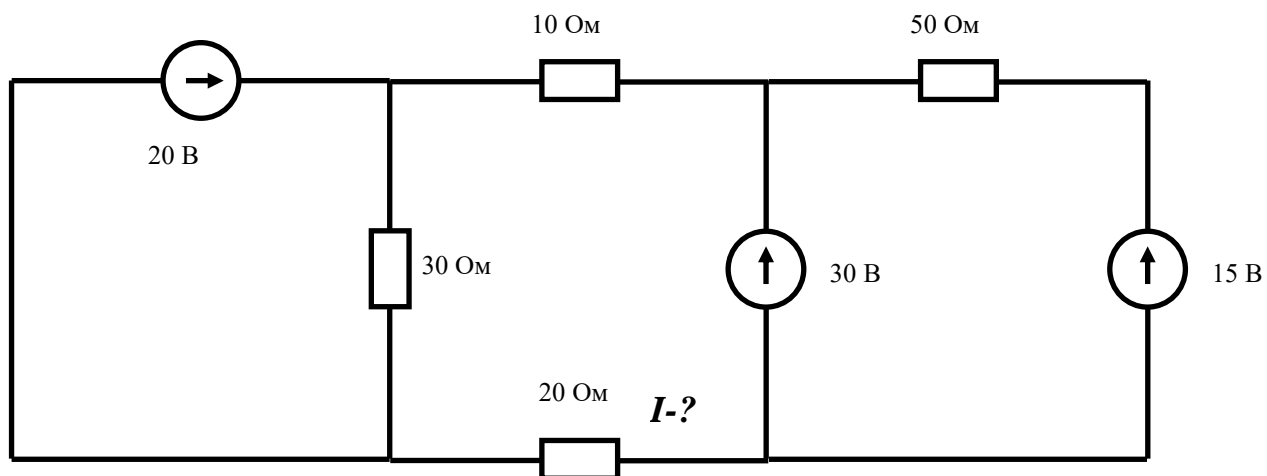
19



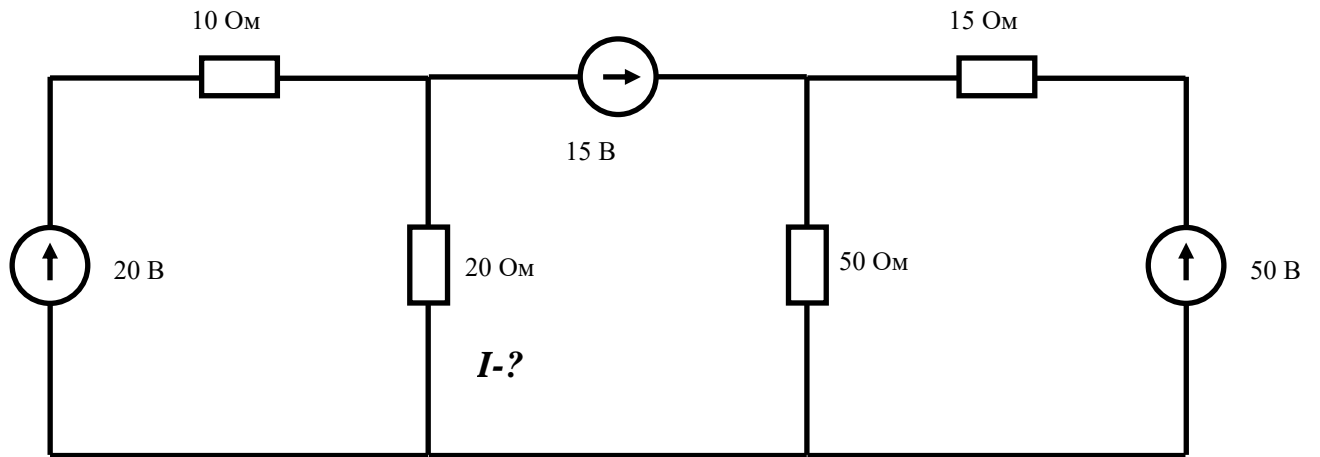
20



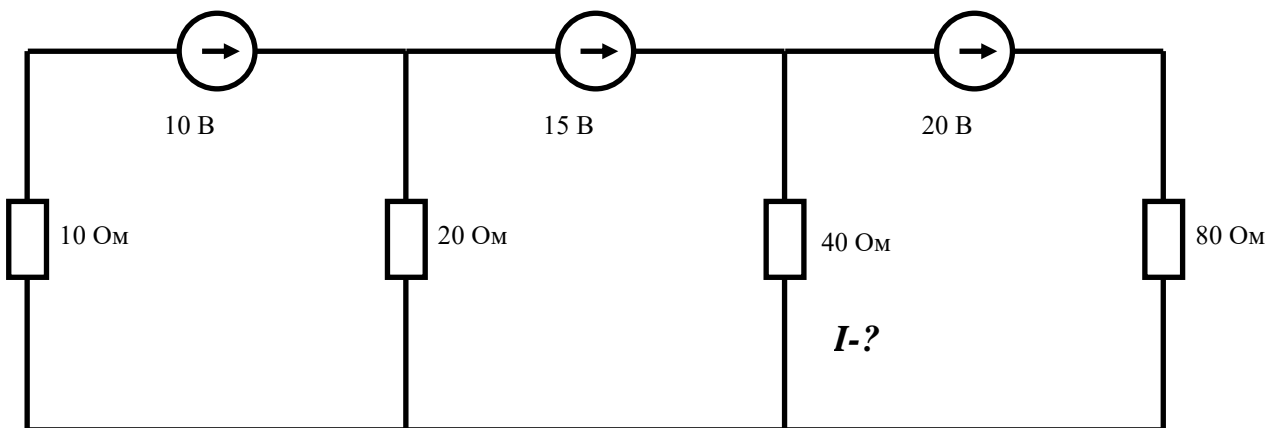
21



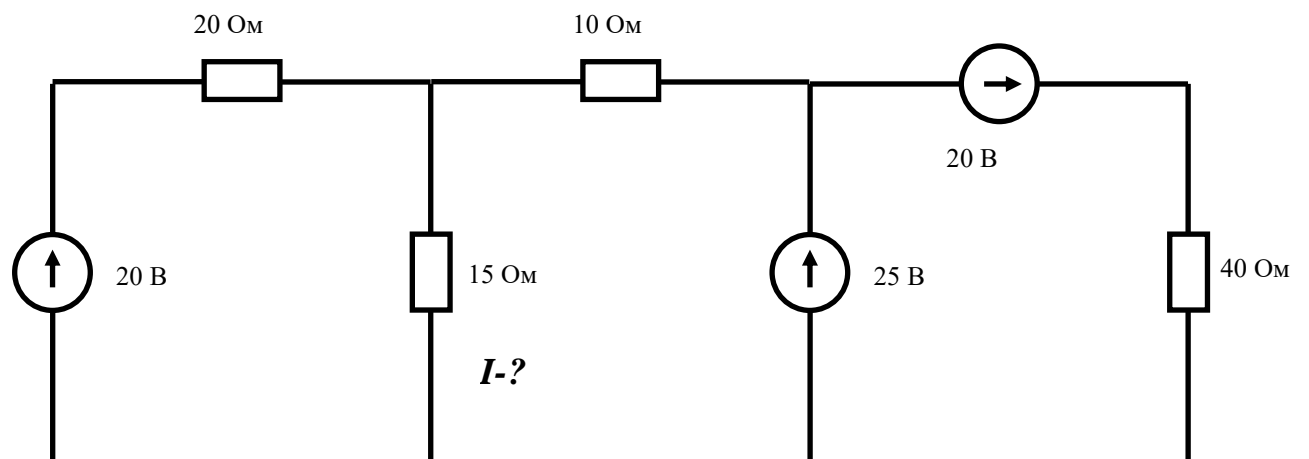
22



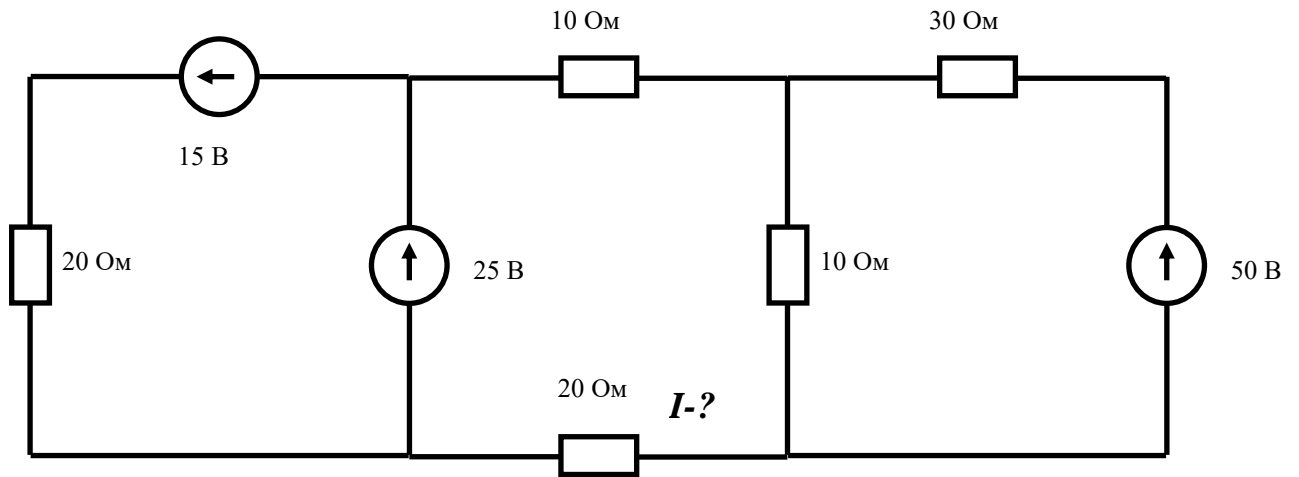
23



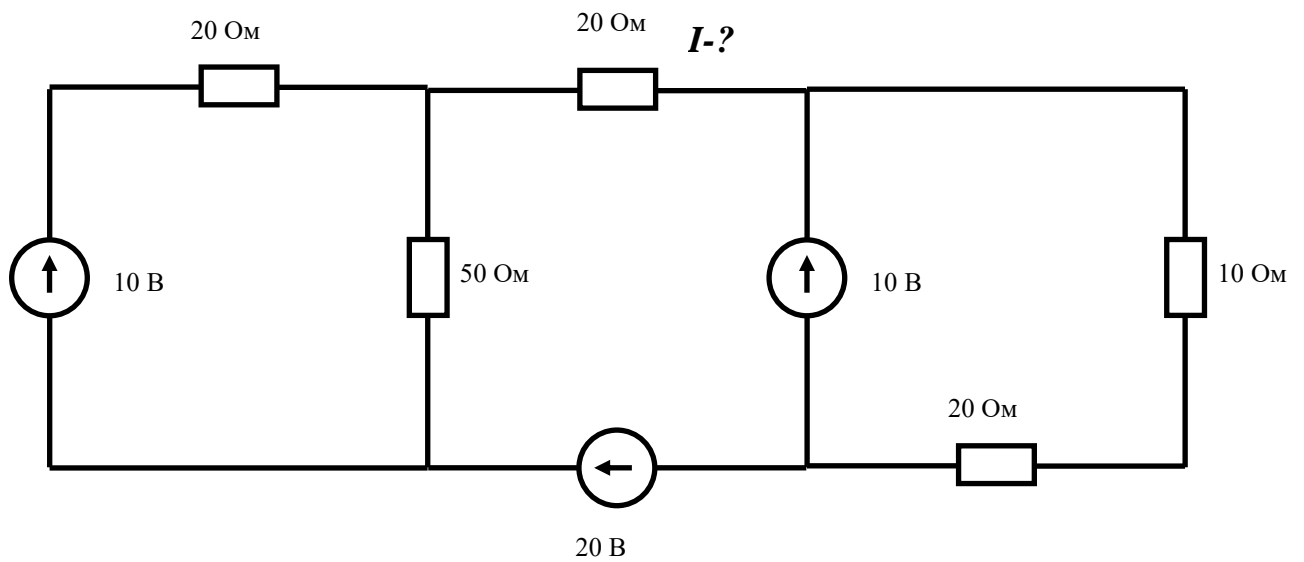
24



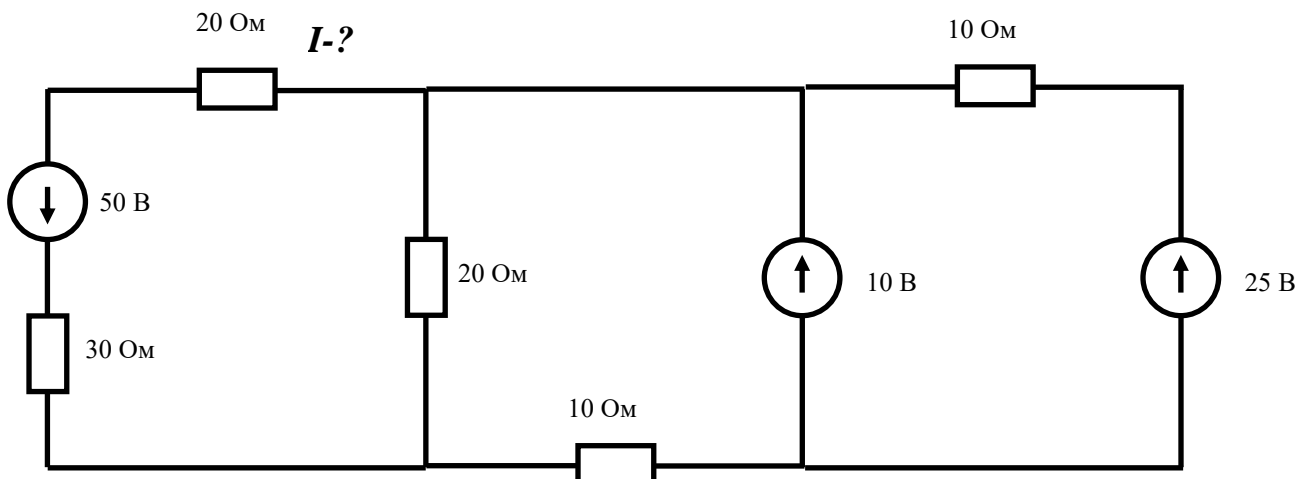
25



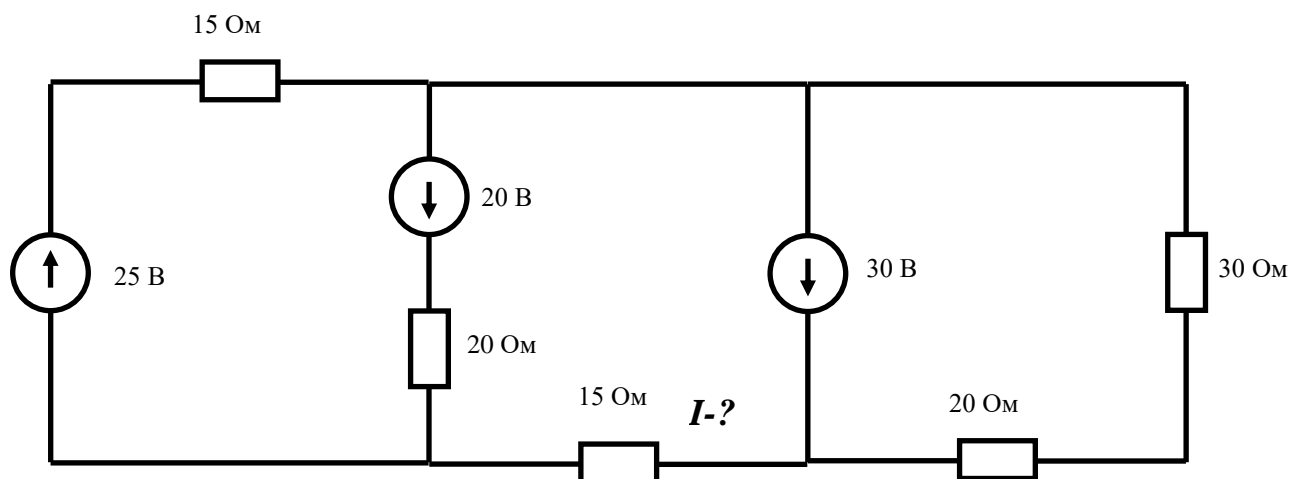
26



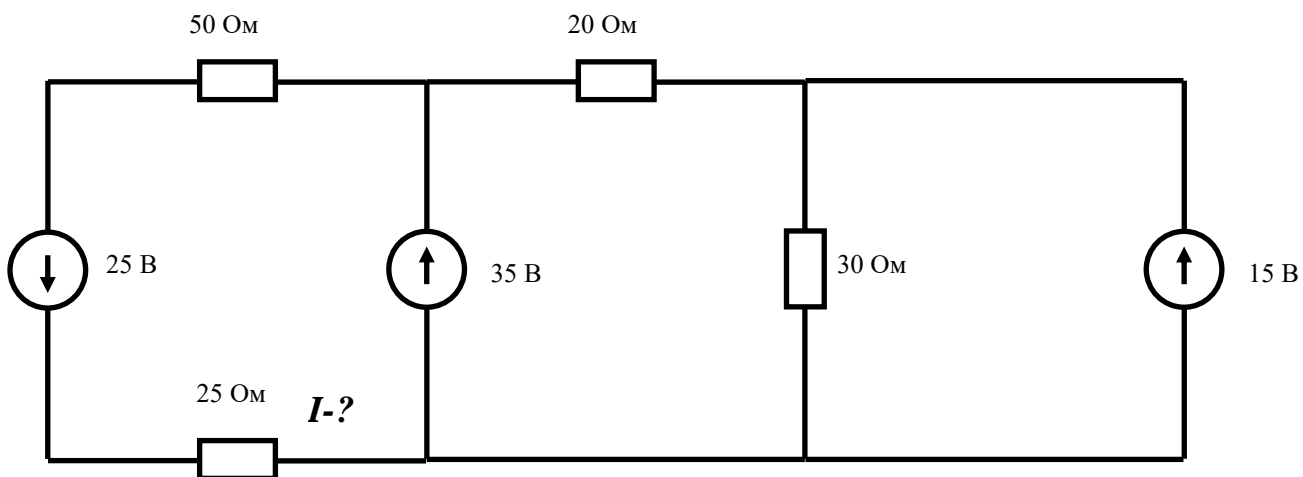
27



28



29



30

