

1. Один из вариантов схемы электрической цепи приведен на рис. 1.2.

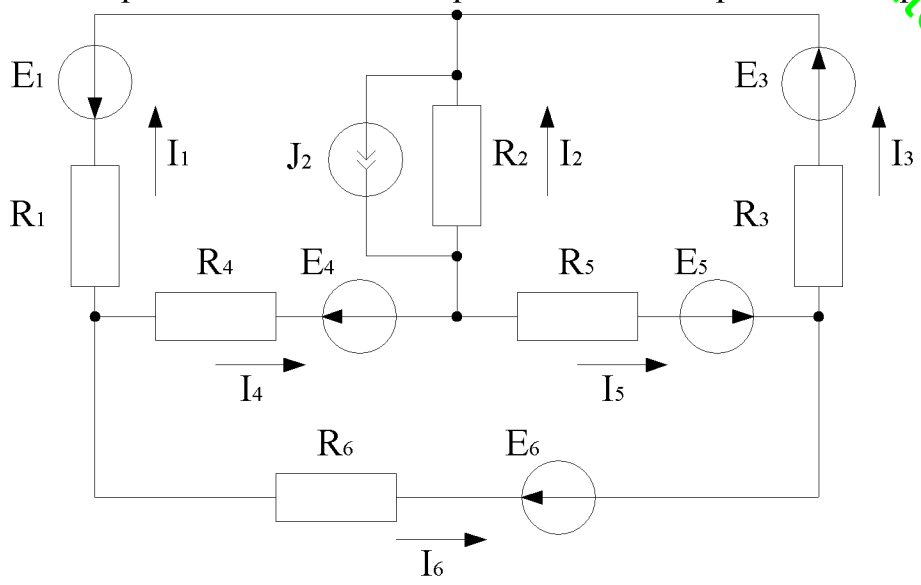


Рис. 1.2. Исходная расчетная схема цепи

6. Прежде, чем составлять систему уравнений по методу узловых потенциалов (МУП), определяется опорный узел, потенциал которого принимается равным нулю. Обычно в качестве опорного принимается узел, к которому подключено наибольшее число ветвей, или любой другой узел, неудобный для расчета. Для схемы, приведенной на рис. 1.6. в качестве опорного принят узел 0:

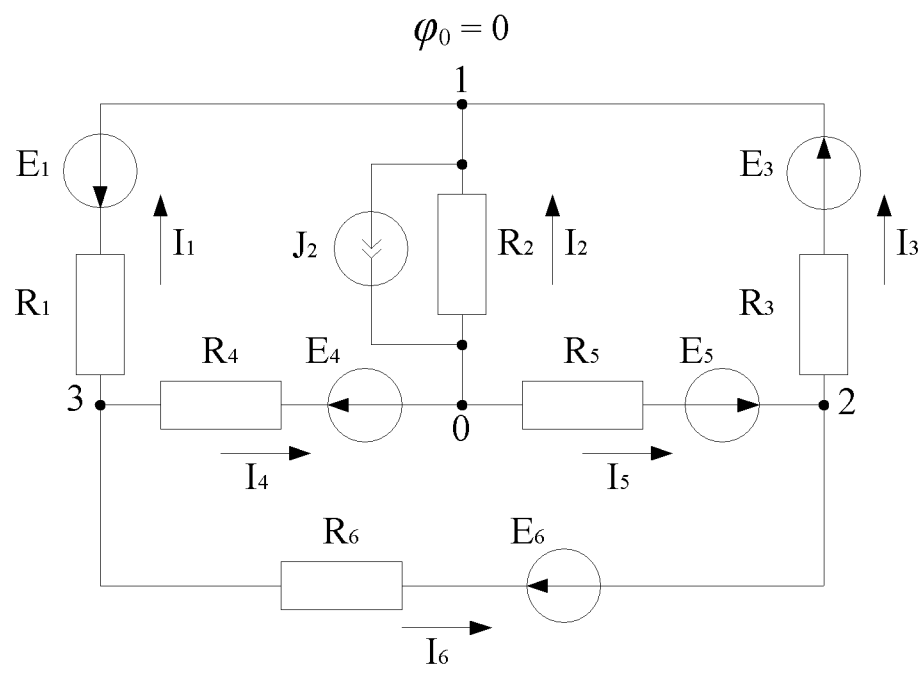


Рис. 1.6. Расчетная схема для вычисления узловых потенциалов

6.1. Далее составляется система уравнений по МУП:

$$\begin{aligned}
 \varphi_1 G_{11} + \varphi_2 G_{12} + \varphi_3 G_{13} &= I'_{11} \\
 \varphi_1 G_{21} + \varphi_2 G_{22} + \varphi_3 G_{23} &= I'_{22} \\
 \varphi_1 G_{31} + \varphi_2 G_{32} + \varphi_3 G_{33} &= I'_{33}
 \end{aligned}
 \tag{1.5}$$

В выражении (1.5) обозначено: G_{11} , G_{22} , G_{33} , – сумма проводимостей всех ветвей, сходящихся в узлах соответственно 1, 2, 3, эти суммы всегда берутся с положительным знаком, например,

$$G_{11} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3},$$

$$G_{22} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6},$$

$$G_{33} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_6}.$$

Проводимости $G_{12} = G_{21}$, $G_{13} = G_{31}$, $G_{23} = G_{32}$ определяется между соответствующими узлами 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3, соответственно. Они берутся с отрицательными знаками (например $G_{12} = -\frac{1}{R_3}$).

I_{11} , I_{22} , I_{33} – узловые токи для узлов, соответственно 1, 2, 3. Эти точки представляют собой алгебраическую сумму токов от источников ЭДС или источников токов. Если эти токи направлены к данному узлу, они берутся с плюсом и, наоборот – с минусом, если направлены от узла. Например,

$$I_{22} = \frac{E_5}{R_5} - \frac{E_6}{R_6} - \frac{E_3}{R_3}$$

6.2. Система (1.5) решается относительно неизвестных потенциалов φ_1 , φ_2 , φ_3 . После их определения токи в ветвях находятся с помощью закона Ома, например:

$$I_1 = \frac{\varphi_3 - \varphi_1 - E_1}{R_1} = \frac{U_{31} - E_1}{R_1}.$$

Если токи в ветвях получились отрицательными, это означает, что истинное их направление – противоположно.