

5. В чём состоит особенность составления системы уравнений по законам Кирхгофа для схем с управляемыми источниками.

Для линейной электрической цепи, в которой n узлов, нужно записать $(n-1)$ уравнений по 1му закону Кирхгофа и $(n_b - n_j) - (n - 1) -$ по 2му закону Кирхгофа.

n_b – кол-во ветвей

n_j – кол-во источников тока

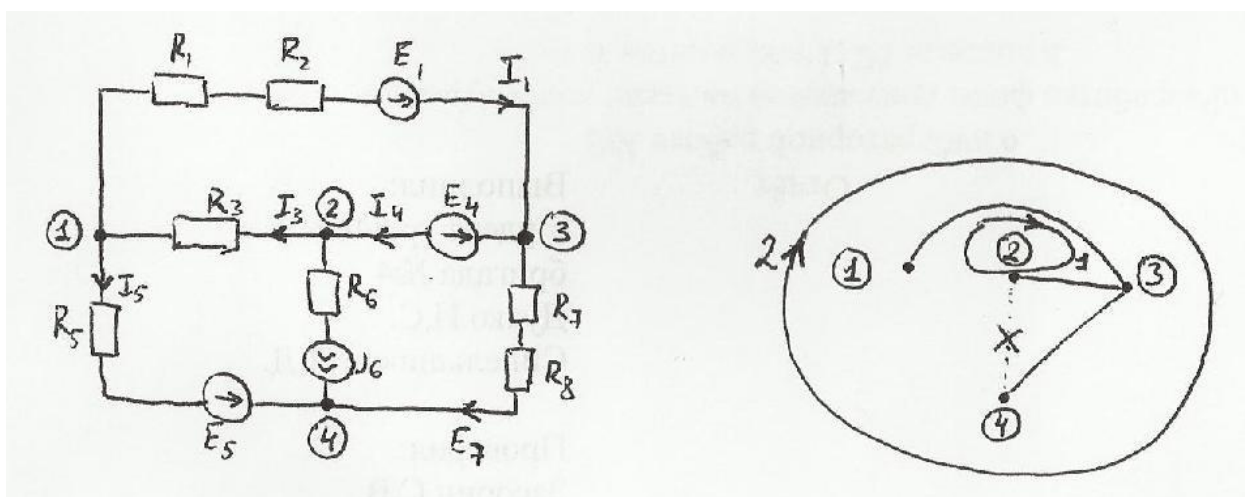
n – кол-во узлов

Примерный порядок расчётов:

1. Произвольно выбирается направление тока в ветвях
2. Строится граф, в котором выбирается дерево и главные контуры
3. Для $n-1$ узлов записываются уравнения по 1 закону Кирхгофа
4. Для главных контуров, кроме ветви с ЭДС, записываются уравнения по 2 закону Кирхгофа

Получившуюся систему уравнений решают любым рациональным методом.

Пример:



- (1) $I_1 - I_3 + I_5 = 0$
- (2) $-I_4 + J_6 + I_3 = 0$
- (3) $I_4 - I_7 - I_8 = 0$
- I. $I_1(R_1+R_2) + I_3R_3 = E_1 - E_4$
- II. $I_1(R_1+R_2) + I_7(R_7+R_8) - I_5R_5 = E_1 + E_5$

Если схема содержит управляемый источник, то система уравнений по законам Кирхгофа дополняется уравнениями связи вида:

$$E_5 = k U_{53}$$

Управляющий фактор должен быть выражен через неизвестные величины:

$$U_{53} + J_6 R_6 = -E_4 \text{ или } U_{53} = -(E_4 + J_6 R_6)$$

$$E_5 = -k(E_4 + J_6 R_6)$$