Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/21193>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Электротехника

Оглавление

1. Составление и решение уравнений по законам Кирхгофа 4
 2. Определение токов в цепи методом контурных токов 6
 3. Нахождение токов в ветвях цепи методом узловых потенциалов 7
 4. Составление баланса мощности 9
 5. Определение токов в заданных ветвях цепи методом наложения 10
 6. Определение тока в 1 ветви методом эквивалентного генератора 13
- Заключение 16
Литература 17

φ_D - потенциал узла D.

Условно заземляем одну из точек цепи, принимая потенциал $\varphi_d = 0$.

Для оставшихся узлов составляем уравнения по первому закону Кирхгофа:

- узел A:

$$I_1 + I_2 - I_4 = 0.$$

- узел B:

$$I_3 - I_2 - I_5 = 0.$$

- узел C:

$$I_6 - I_3 - I_1 = 0.$$

Представляем токи в каждой из ветвей через потенциалы узлов, используя закон Ома для участка цепи с э.д.с.:

$$I_1 = (\varphi_C - \varphi_A + E_1) / R_1 ;$$

$$I_2 = (\varphi_B - \varphi_A + E_2) / R_2 ;$$

$$I_3 = (\varphi_C - \varphi_B) / R_3 ;$$

$$I_4 = (\varphi_A - 0) / R_4 ;$$

$$I_5 = (\varphi_B - 0) / R_5 ;$$

$$I_6 = \varphi_C / R_6 .$$

Заменяем токи в исходных уравнениях по первому закону Кирхгофа их представлением через потенциалы узлов:

$$(\varphi_C - \varphi_A + E_1) / R_1 + (\varphi_B - \varphi_A + E_2) / R_2 - (\varphi_A - 0) / R_4 = 0;$$

$$(\varphi_C - \varphi_B) / R_3 - (\varphi_B - \varphi_A + E_2) / R_2 - (\varphi_B - 0) / R_5 = 0;$$

$$\varphi_C / R_6 - (\varphi_C - \varphi_B) / R_3 - (\varphi_C - \varphi_A + E_1) / R_1 = 0.$$

Получаем систему уравнений:

$$\left\{ \begin{aligned} &(\varphi_C - \varphi_A) \cdot (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_4) + \varphi_B \cdot 1/R_2 + \varphi_C \cdot 1/R_1 = -E_1/R_1 - E_2/R_2 ; \\ &-\varphi_A \cdot 1/R_2 - \varphi_B \cdot (1/R_3 + 1/R_2 + 1/R_5) + \varphi_C \cdot 1/R_3 = E_2/R_2 ; \\ &\varphi_C \cdot 1/R_6 - \varphi_B \cdot 1/R_3 - \varphi_C \cdot (1/R_1 + 1/R_3 + 1/R_6) = E_1/R_1 . \end{aligned} \right\}$$

Подставляем численные значения:

$$\left\{ \begin{aligned} &(\varphi_C - \varphi_A) \cdot 0,175 + \varphi_B \cdot 0,05 + \varphi_C \cdot 1 = -20 ; \\ &-\varphi_A \cdot 0,1 + \varphi_B \cdot 1 + \varphi_C \cdot 0,33 = 10 ; \\ &\varphi_C \cdot 0,15 - \varphi_B \cdot 0,33 - \varphi_C \cdot (0,175 + 0,33 + 0,15) = 10 . \end{aligned} \right\}$$

Вычисляем узловые потенциалы с помощью программы MathCad, получаем:

$$\varphi_A = 76,565 \text{ В};$$

$$\varphi_B = -69,767 \text{ В};$$

$$\varphi_C = -31,127 \text{ В}.$$

Таким образом, окончательно имеем:

$$I_1 = (\varphi_C - \varphi_A + E_1) / R_1 = (-31,127 - 76,565 + 100) / 10 = -0,769 \text{ А};$$

$$I_2 = (\varphi_B - \varphi_A + E_2) / R_2 = (-69,767 - 76,565 + 200) / 20 = 2,683 \text{ A};$$

$$I_3 = (\varphi_C - \varphi_B) / R_3 = (-31,127 - (-69,767)) / 30 = 1,288 \text{ A};$$

$$I_4 = (\varphi_A - 0) / R_4 = 76,565 / 40 = 1,914 \text{ A};$$

$$I_5 = (\varphi_B - 0) / R_5 = (-69,767) / 50 = -1,395 \text{ A};$$

$$I_6 = (\varphi_C - 0) / R_6 = (-31,127) / 60 = -0,519 \text{ A}.$$

4. Составление баланса мощности

Проверим выполнение баланса мощностей.

Мощность источников ЭДС:

$$P_E = E_1 \cdot I_1 + E_2 \cdot I_2 = 100 \cdot (-0,769) + 200 \cdot 2,683 = 459,75 \text{ Вт}.$$

Сумма мощностей приемников

$$\begin{aligned} P_{\text{пр}} &= I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 + I_3^2 \cdot R_3 + I_4^2 \cdot R_4 + I_5^2 \cdot R_5 + I_6^2 \cdot R_6 = \\ &= (-0,769)^2 \cdot 10 + 2,683^2 \cdot 20 + 1,288^2 \cdot 30 + 1,914^2 \cdot 40 + (-1,395)^2 \cdot 50 + 0,519^2 \cdot 60 = \\ &= 459,75 \text{ Вт}. \end{aligned}$$

Баланс мощностей выполняется.

5. Определение токов в заданных ветвях цепи методом наложения

Составим частную схему с первым источником ЭДС и рассчитаем частный ток, заданной ветви, в ней, убрав все источники, кроме первого.

Литература

1. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов. М.: Академия, 2007. 400 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2008. – 528 с.
3. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. В 2-х т.: Учебник для вузов. Том 1. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоиздат, 2006. – 536 с.
4. Дьяконов В.П. Mathcad 8-12 для студентов. – М.: СОЛОНПресс, 2005. – 630 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kurovaya-rabota/21193>