

## Весь курс [ТОЭ](#)

Правила Кирхгофа - это математические соотношения, используемые для анализа токов и напряжений в электрических цепях. Они позволяют решить систему уравнений и определить значения всех токов и напряжений в цепях переменного, постоянного и квазистационарного тока. Эти правила были сформулированы Густавом Кирхгофом в 1845 году и основаны на законах сохранения заряда и безвихревости электростатического поля.

Первый закон Кирхгофа утверждает, что сумма всех токов, втекающих в узел, равна нулю. Например, для узла А это выражается уравнением  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ .

Второй закон Кирхгофа гласит, что сумма всех напряжений, протекающих по замкнутому контуру, равна сумме электродвижущих сил в этом контуре. Например, для схемы  $abcd$  это выражается уравнением  $V_a + V_b + V_c + V_d = \sum E_k$ .

Метод Кирхгофа используется для решения сложных электрических цепей. Для этого необходимо составить (количество узлов минус 1) независимых уравнений, используя первый закон Кирхгофа, и (количество ветвей минус количество узлов плюс 1) независимых уравнений, используя второй закон Кирхгофа. Решив эту систему уравнений, можно найти неизвестные токи.

В данном случае у нас есть 3 ветви и 2 узла.

Данные, которые у нас имеются:  $E, J, R_1, R_2, R_3$ . Неизвестные, которые нужно найти:  $I_1, I_2, U_j$ .

Используя первый закон Кирхгофа, мы выводим одно уравнение:  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ . Используя второй закон Кирхгофа, мы выводим два уравнения:  $V_1 + V_2 + V_3 = E$ ,  $V_2 + V_3 = 0$ ,  $V_3 = -U_j$ .

Таким образом, у нас есть следующая система уравнений: Узел А:  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$   
1-й контур:  $I_1 R_1 + I_2 R_2 = E$   
2-й контур:  $-U_j - I_2 R_2 = 0$

Баланс сил - это принцип сохранения энергии в электрической цепи.