

Практическое занятие № 1

Расчет простых электрических цепей.

Цель работы - освоить методику расчета цепей постоянного тока методом свертывания.

Теоретическая часть

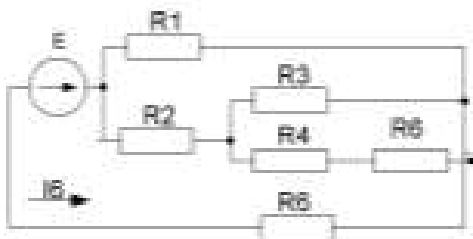
В соответствии с методом свертывания, отдельные участки схемы упрощают и постепенным преобразованием приводят схему к одному эквивалентному (входному) сопротивлению, включенному к зажимам источника.

Схема упрощается с помощью замены группы последовательно или параллельно соединенных сопротивлений одним, эквивалентным по сопротивлению.

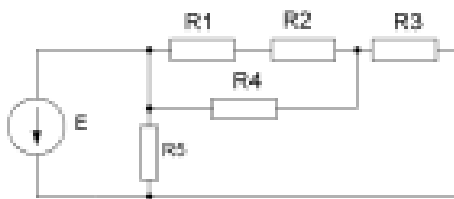
Определяют ток в упрощенной схеме, затем возвращаются к исходной схеме и определяют в ней токи.

Задание. В цепи со смешанным соединением сопротивлений для заданных значений сопротивлений участков, ЭДС, напряжения или тока участка (таблица 1) определить ЭДС, токи, напряжения и мощности каждого участка. Составить баланс мощностей.

Вариант № 1



Вариант № 2



Вариант № 3

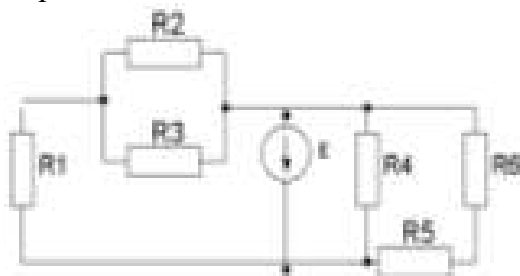


Таблица 1

Вариант	R1 , Ом	R2 , Ом	R3 , Ом	R4 , Ом	R5 , Ом	R6 , Ом	Rвн, Ом	I, U, E
1	40	75	100	100	100	50	1	I ₆ = 5 А
2	2	15	24	8	4	12	2	U ₁ = 12 В
3	40	75	100	100	100	50	1	I ₁ = 4 А

Порядок расчета.

1. Определяют эквивалентное сопротивление цепи. Для этого выделяют участки, соединенные последовательно или параллельно, заменяют их эквивалентными сопротивлениями. Упрощают электрическую цепь, приводят к простейшему виду с одним сопротивлением.

Для последовательного соединения

$$R'_{\text{эkv}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Для параллельного соединения двух сопротивлений

$$R_{\text{эк}} = R_1 R_2 / (R_1 + R_2),$$

Для параллельного соединения трех и более сопротивлений

$$1/R_{\text{экв}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_{n-1} + 1/R_n$$

2. Определяют токи и напряжения отдельных участков по закону Ома

$$U = IR \text{ и } I = \frac{U}{R}.$$

3. Определяют мощности отдельных участков

$$P_n = U_n * I_n$$

4. Составляют баланс мощностей

$$P_{\text{и}} = P_{\text{вн}} + P,$$

где $P_{\text{вн}} = U_{\text{вн}} * I = I^2 * R_{\text{вн}}$ - мощность потерь внутри источника,

$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ - мощность приемника

$P_{\text{и}} = E * I$ - мощность источника

Сделать вывод