

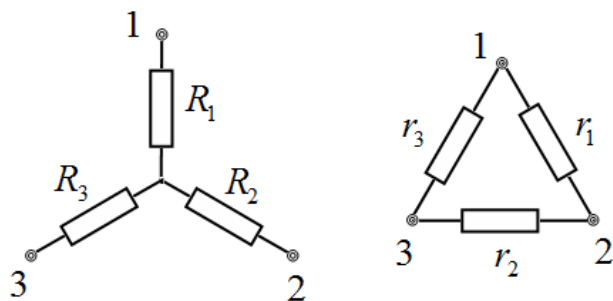
Звезда

Условие

Задание 9-1. «Звезда» и «треугольник».

Оборудование: Мультиметр, работающий в режиме омметра; два реостата с общим сопротивлением 10-15 Ом с тремя выводами (крайние и средняя точка); резистор с сопротивлением 2-3 Ом; соединительные провода.

В электрических схемах часто встречаются соединения трех резисторов, которые называются «звездой» и «треугольником» (см. рис.). Каждая из этих схем имеет три резистора и три вывода. Сопротивления резисторов в «звезде» будем обозначать большими буквами R_1 , R_2 , R_3 , а в «треугольнике» - малыми r_1 , r_2 , r_3 . Общие сопротивления между выводами будем нумеровать двумя индексами, указывающими между какими выводами, измеряется данное сопротивление.



Схемы называются эквивалентными, если сопротивления между выводами равны:

$$\begin{aligned} R_{12} &= r_{12} \\ R_{23} &= r_{23} \\ R_{31} &= r_{31} \end{aligned} \quad (1)$$

Часть 1. Схемы по отдельности.

1.1 Выразите сопротивления между выводами через сопротивления элементов схемы (для «звезды» и для «треугольника») через сопротивления элементов схемы.

1.2 Проведите измерения, доказывающие правильность полученных вами формул. Для этого:

1.2.1 Измерьте сопротивления выданных вам резисторов (одного постоянного и двух реостатов – для них измерьте полное сопротивление).

1.2.2 В качестве резисторов R_1 и r_1 используйте постоянный резистор; в качестве резисторов R_2 и r_2 используйте один переменный резистор (реостат), установив его сопротивление в 5,0 Ом (в ходе измерений в этой части его сопротивление не изменяйте), в качестве резисторов R_3 и r_3 используйте второй переменный резистор. Проведите измерения зависимости измерения зависимостей сопротивлений между выводами в обеих схемах в зависимости от сопротивления третьего резистора (всего 6 зависимостей). Постройте графики полученных зависимостей.

1.2.3 На тех же бланках постройте графики соответствующих теоретических зависимостей.

1.2.4 Если экспериментальные и теоретические зависимости совпадают, то объясните причины возможных расхождений между ними.

9 класс. Экспериментальный тур. 2

Часть 2. Эквивалентность схем.

2.1 Пусть вам известны сопротивления резисторов в схеме «треугольник» r_1, r_2, r_3 . Выведите формулы для сопротивлений в схеме звезда R_1, R_2, R_3 , такие, чтобы схемы были эквивалентными.

2.2 Соберите две схемы - «звезду» и «треугольник» с такими сопротивлениями, чтобы обе схемы были эквивалентными. Приведите результаты измерений сопротивлений отдельных резисторов (6 значений) в каждой схеме (6 значений), а также сопротивлений между выводами схем (еще 6 значений).

9 класс. Экспериментальный тур. 3