

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

Лицей №395

ПРОЕКТ

Направление : физика и электротехника

Эквивалентное сопротивление как способ упрощения электрической цепи

Тип проекта: **практико-ориентированный**

Автор проекта:

Писарев Виктор

Класс: 9а

Руководитель :

Пальчикова Елена Анатольевна,

Учитель физики

Санкт-Петербург

2020- 2021 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Актуальность проекта	стр .2
Цели и задачи проекта	стр 3
Основная часть	
1 Способы соединения потребителей в электрической цепи	стр 3-4
2 Электроизмерительные приборы, определяющие силу электрического тока и напряжение в цепи	стр 4-6
3. Что такое эквивалентное сопротивление? Как рассчитать это сопротивление?	
Примеры фактических схем и рассчитанных по ним эквивалентных сопротивлений	стр 6-8
4. Примеры расчетов эквивалентных сопротивлений по формулам	стр 8-9
Выводы по проекту	стр 10
Список использованных источников информации	стр 10

Актуальность выбранной темы проекта

Электричество – самый интересный, на мой взгляд, раздел электродинамики. В своем проекте я хотел показать, как можно теоретические знания применить на практике.

Проблема, на мой взгляд, состоит в том, что часто мы не видим практического приложения теории.

В проекте я хочу на практике показать применение теории к решению одной из электротехнических проблем. Очень часто на практике приходится иметь дело со сложными электрическими цепями, с такими цепями нелегко работать. Я предлагаю несколько необычный способ упрощения электрической цепи. Опытным электротехникам такой способ хорошо знаком.

В некоторых случаях электрическую цепь можно упростить, заменив фактический участок цепи на эквивалентное сопротивление.

Целесообразность данного упрощения решается в каждой конкретной электротехнической задаче.

Цели и задачи проекта

Цель проекта: опытное изучение одного из способов упрощения электрической цепи - расчет эквивалентного сопротивления участка цепи

Задачи проекта:

- 1) Изучить способы соединения потребителей в электрической цепи.
- 2) Исследовать способы упрощения участка электрической цепи.
- 3) Показать, что использование эквивалентного сопротивления заметно упрощает электрическую цепь, экономит материалы, делает электрическую цепь менее громоздкой.

Основная часть

Предметом изучения являются электрические цепи с разветвленным внешним участком, который очень часто выглядит громоздким.

Способы соединения потребителей в электрической цепи

Различают следующие виды соединений потребителей:

Последовательное соединение – это соединение, при котором все потребители включаются друг за другом, в цепи отсутствуют разветвления. Самый простой способ соединения. При соединении потребителей последовательно, удлиняется участок цепи и его сопротивление увеличивается.

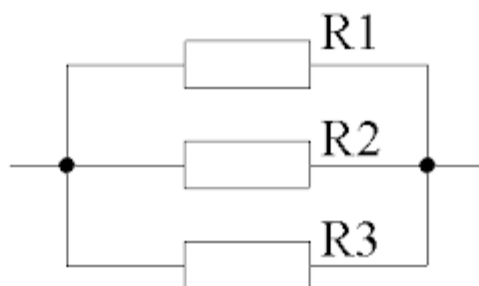


$$R = R_1 + R_2$$

Формула № 1

Параллельное соединение - это соединение, при котором потребители имеют общие точки подключения. У этого соединения огромный плюс: выход из строя одного потребителя не нарушает работу всей электрической

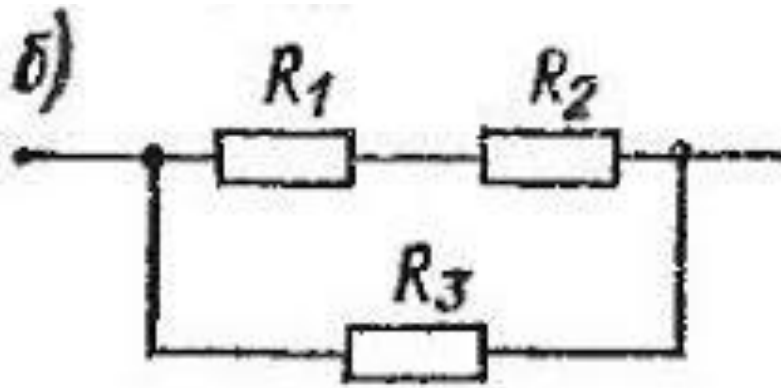
B)



$$R_{\text{экв.}} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2}$$

Формула № 2

Самый часто используемый на практике вид соединения – смешанное соединение.

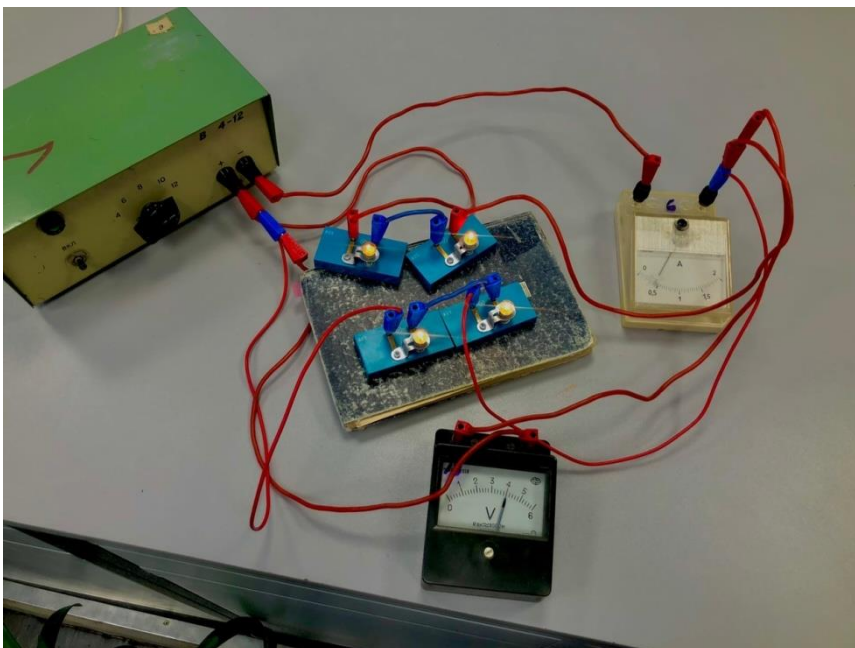


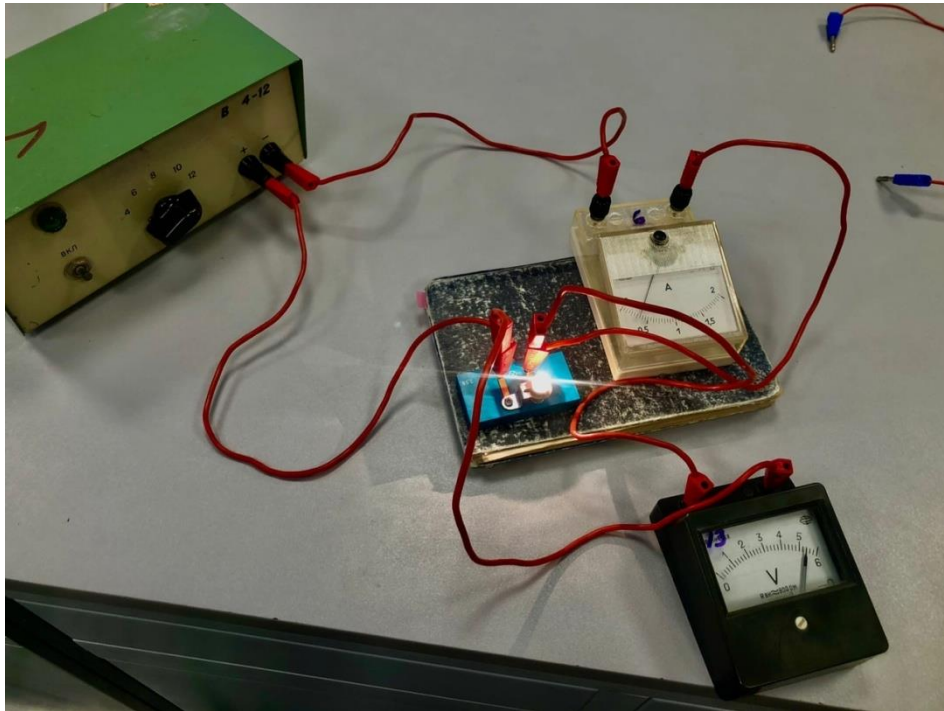
В расчетах эквивалентного сопротивления смешанного соединения нет готовых формул. В работе приведены подробные расчеты, результаты эксперимента со смешанными соединениями резисторов 1 Ом, 2 Ом и 4 Ом (достаточное их количество нашлось в кабинете физики).

Электроизмерительные приборы, измеряющие силу тока и напряжение в цепи.

Амперметр лабораторный – прибор, используемый для измерения силы тока в цепи, включается последовательно с тем участком, где хотят измерить силу электрического тока

Вольтметр лабораторный – прибор, предназначенный для измерения электрического напряжения в цепи, включается параллельно тому участку цепи, где хотят измерить напряжение.





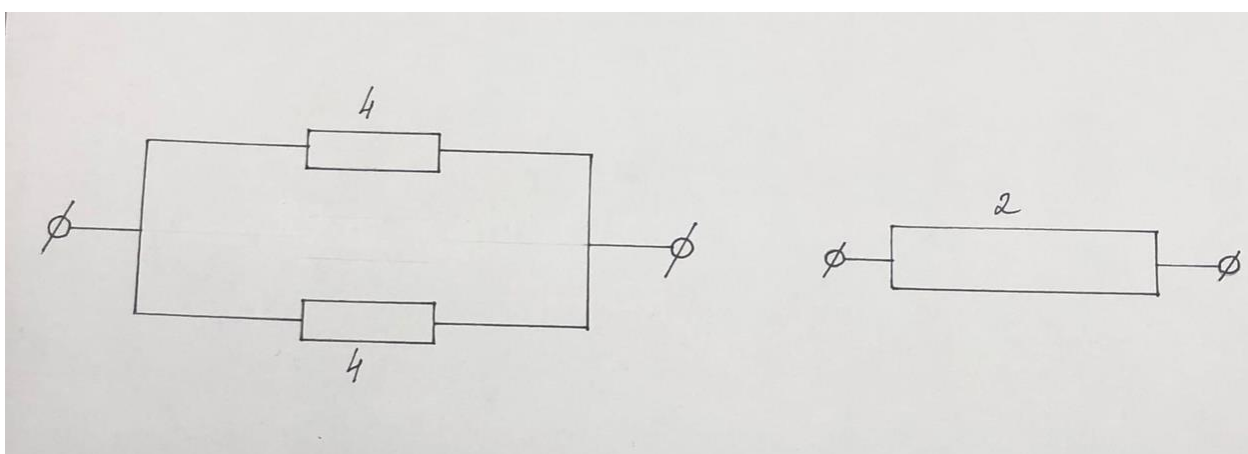
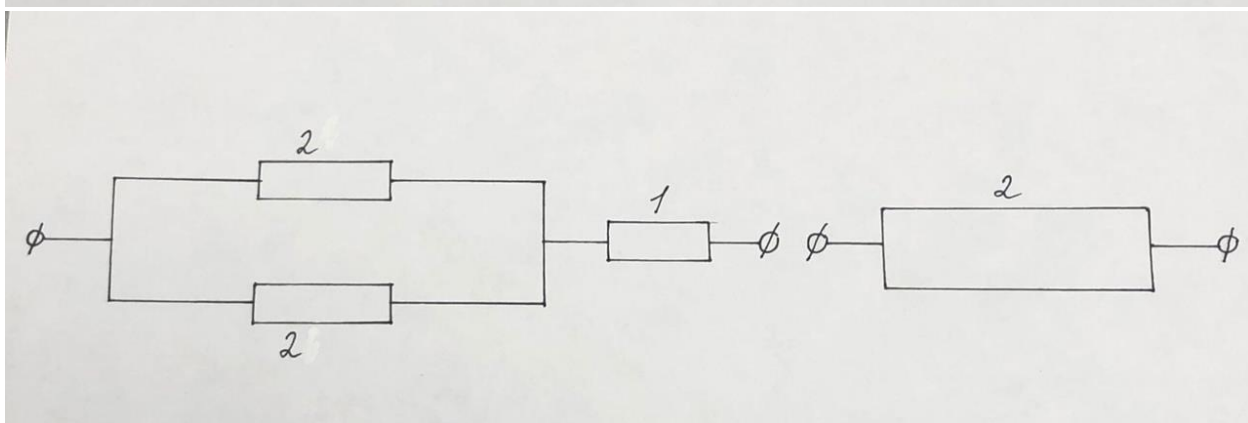
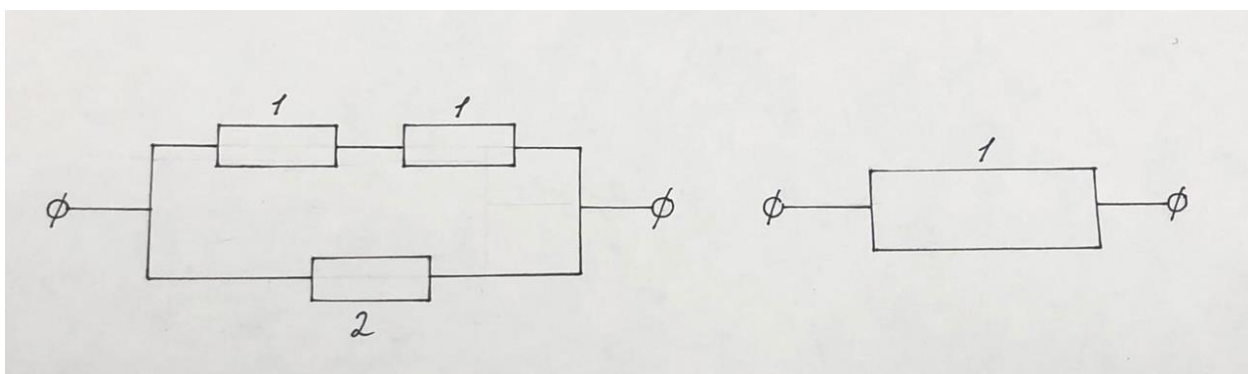
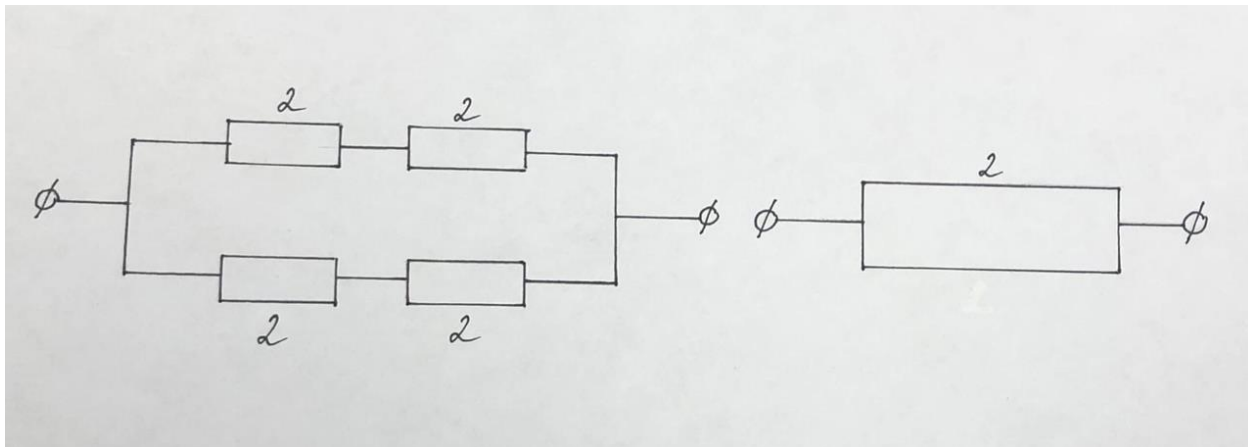
Что такое эквивалентное сопротивление? Как рассчитать это сопротивление?

Примеры фактических схем и рассчитанных по ним эквивалентных сопротивлений

Эквивалентное сопротивление – это сумма сопротивлений всех резисторов, рассчитанная по законам электрической цепи. Величина эквивалентного сопротивления, выраженная в Омах, способна заменить на практике сложный участок электрической цепи в целом.

Ниже приведены примеры: слева – фактическая схема цепи (достаточно сложная) и справа - ее эквивалентное сопротивление

(числа, указанные над резисторами , это величина сопротивления в Омах)



В проекте проведена практическая работа по расчетам сопротивлений с использованием закона Ома для участка цепи. В электрические цепи включались амперметр и вольтметр.

$$I = \frac{U}{R}$$

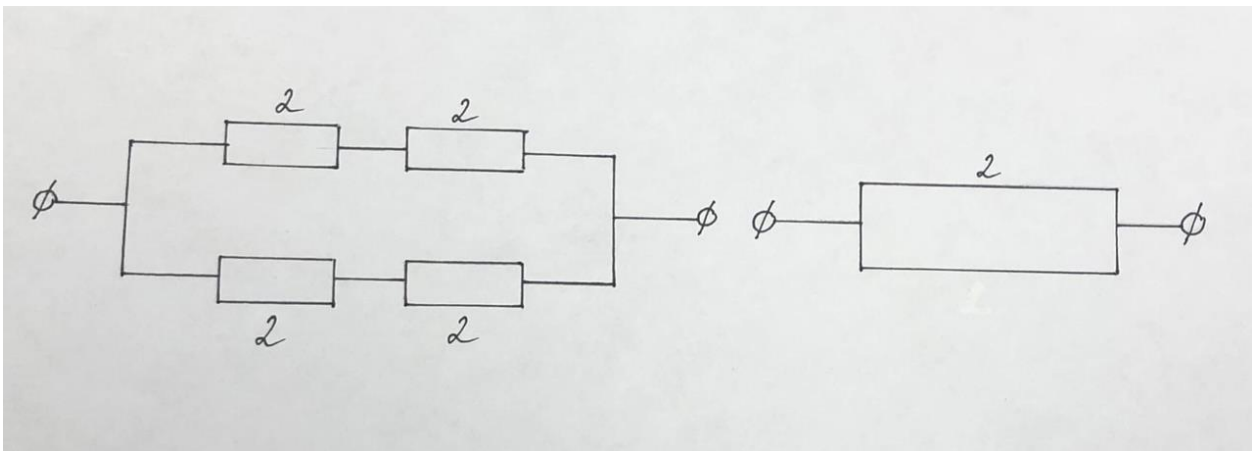
I- Сила электрического тока, измеряется амперметром

U – Электрическое напряжение, измеряется вольтметром

R-Электрическое сопротивление, которое рассчитывается по закону Ома

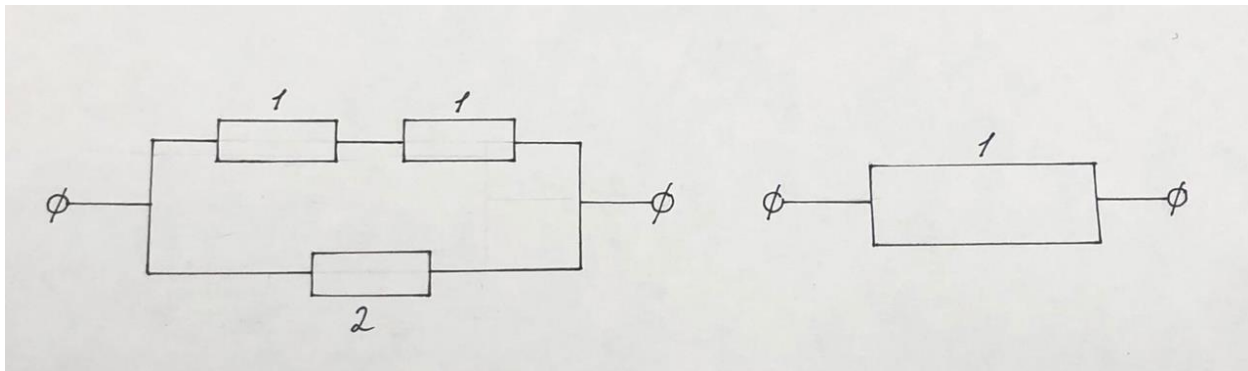
Примеры расчетов эквивалентных сопротивлений по формулам

Пример № 1



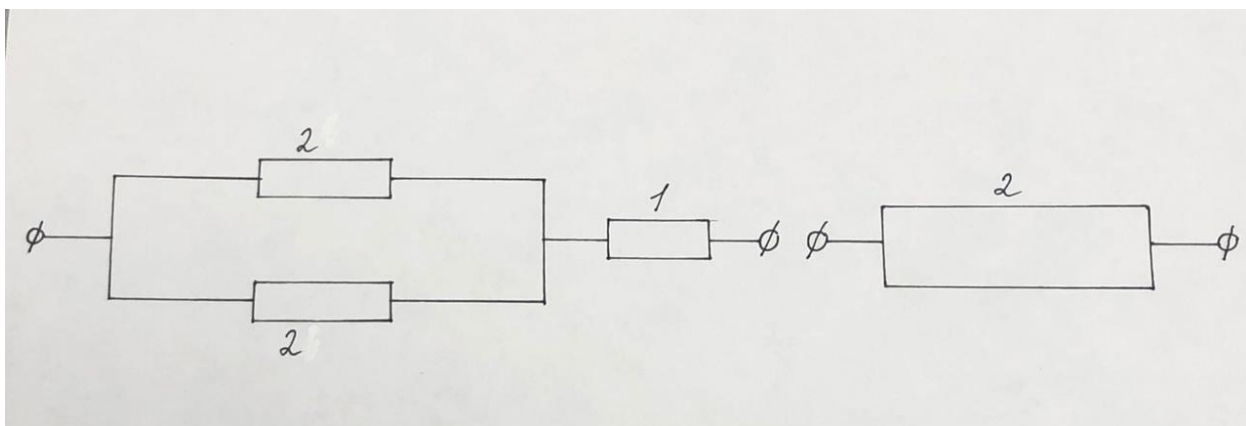
1. $R_1 = 2 + 2 = 4$ (Ом)- формула №1
2. $R_2 = 2 + 2 = 4$ (Ом)-формула № 1
3. $R = (4 * 4) : (4 + 4) = 2$ (Ом)- формула № 2

Пример № 2



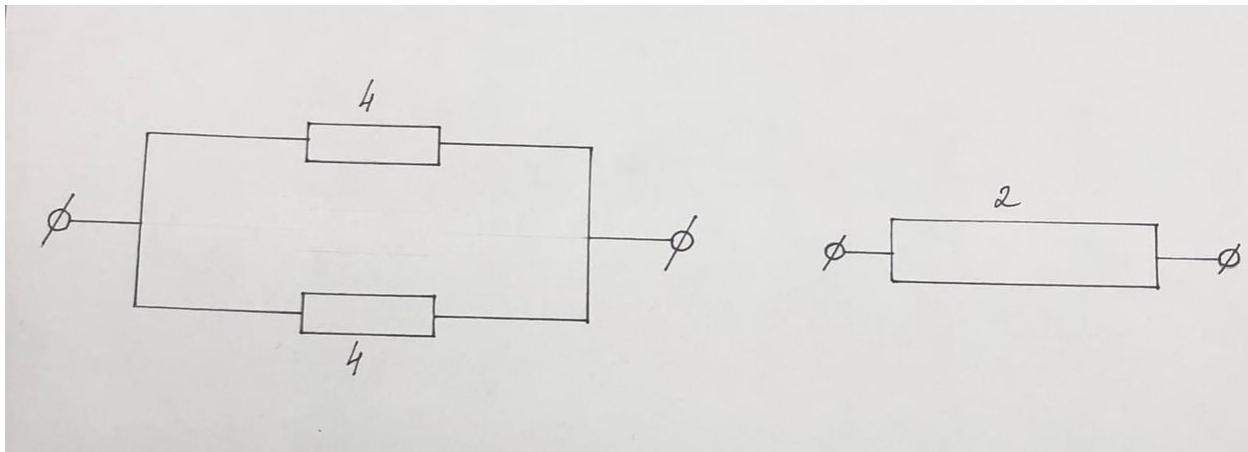
1. $R_1 = 1 + 1 = 2$ (Ом)- формула № 1
2. $R = (2 * 2) : (2 + 2) = 1$ (Ом)- формула № 2

Пример № 3



1. $R_1 = (2 * 2) : (2 + 2) = 1$ (Ом)- формула № 2
2. $R = 1 + 1 = 2$ (Ом)- формула № 1

Пример № 4



$R = (4 * 4) : (4 + 4) = 2$ (Ом)-формула № 2

Теоретические расчеты подтвердились результатами эксперимента – видео «Что такое эквивалентное сопротивление ?»

Выводы по проекту

Эквивалентное сопротивление является одним из практических способов заметного упрощения фактической цепи. Вместо смешанного соединения двух и более резисторов в некоторых случаях можно использовать один резистор, сопротивление которого равно эквивалентному сопротивлению участка цепи.

Использование одного равноценного резистора вместо двух и более резисторов заметно упрощает электрическую цепь, экономит расходные материалы, делает электрическую цепь менее громоздкой.

Список использованных источников информации

1. poznayka.org/s103012t1.html
2. infopedia.su/18x1696c.html
3. wikipedia.org/wiki/Электрическое_сопротивление
4. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носителе : базовый уровень / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский. Стр. 236-239