

Условие

Задание 3.

Используя Схему 1 установить напряжение на выходе регулятора $U_1 = 1,0$ В. Положение движка реостата (в этой части работы) после этого не изменяйте.

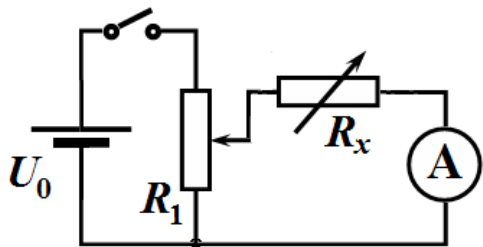


Схема 2.

Подключите к регулятору внешнюю нагрузку – проволочный резистор, сопротивления которого вы измерили. Подключите амперметр (мультиметр в режиме измерения силы тока), как показано на схеме 2.

3.1 Измерьте зависимость силы тока I от сопротивления нагрузки R_x (пять измеренных значений).

3.2 Запишите теоретическую формулу, описывающую зависимость силы тока от сопротивления при постоянном напряжении U_1 .

3.3 Постройте график полученной экспериментальной зависимости в таких координатах, чтобы теоретическая зависимость была линейной (проведите линеаризацию). Можно ли на основании ваших экспериментальных данных утверждать, что закон Ома для участка цепи выполняется? Объясните причины возможных отклонений результатов от теоретических значений.

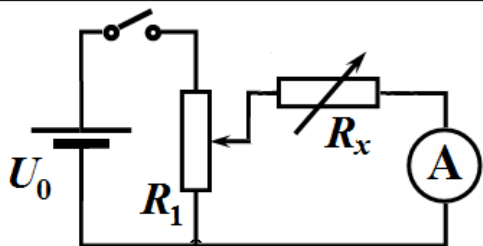
Решение

Задание 3.

3.1 Результаты измерений зависимости силы тока I от сопротивления нагрузки R_x приведены в Таблице 3.

Таблица 3.

N	$R_x, \text{Ом}$	$I, \text{мА}$	$R_x^{-1}, \text{Ом}^{-1}$	U_x
1	2,9	140,0	0,345	0,406
2	5,8	98,4	0,172	0,571
3	8,4	76,4	0,119	0,642
4	11,3	61,7	0,088	0,697
5	14,0	52,0	0,071	0,728

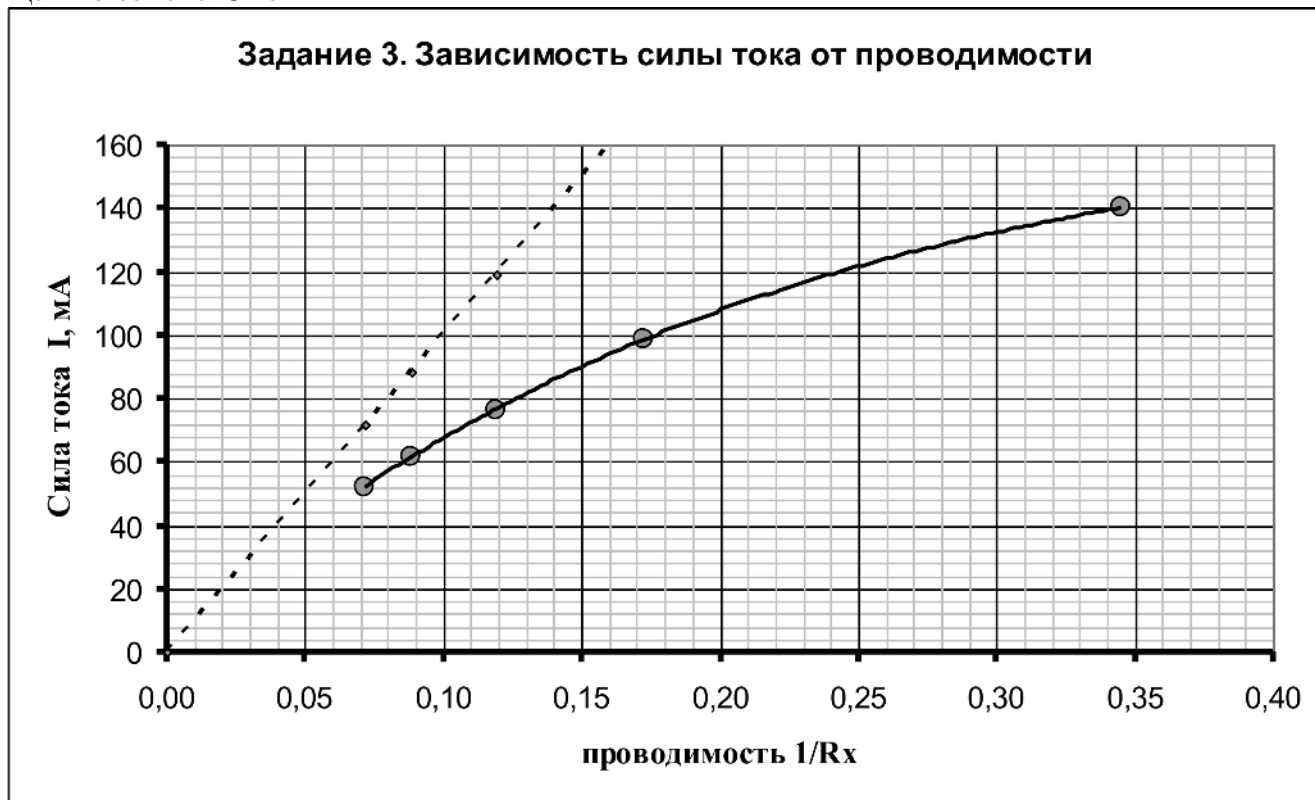


3.2 Теоретическая зависимость силы от сопротивления (при постоянном напряжении) определяется законом Ома

$$I = \frac{U}{R_x}. \quad (1)$$

Поэтому для линеаризации этой зависимости следует построить зависимость силы тока I от проводимости (величины обратной сопротивлению) R_x^{-1} .

График этой зависимости показан на рисунке. Пунктиром показана прямая линия, следующая из закона Ома.



Как следует из полученных данных, формула (1), выражающая закон Ома, в данном случае не выполняется! Основная причина заключается в том, что напряжение на резисторе R_x не остается постоянным. Иными словами, в использованной схеме напряжение на нагрузке зависит от ее сопротивления.

Эту идею можно подтвердить, построив график зависимости напряжения от сопротивления (от участников не требуется).

Зависимость напряжения на нагрузке от сопротивления

