

19 Закон Ома

Закон Ома. Сила тока через проводник¹ прямо пропорциональна напряжению на этом проводнике и обратно пропорциональна его сопротивлению:

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

Разобраться с законом Ома помогает аналогия с жидкостью (рис. 1).

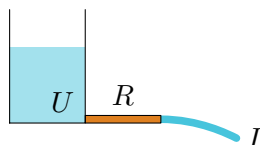


Рис. 1. Аналогия к закону Ома

В сосуде с жидкостью имеется у дна отверстие, в которое вставлена трубка. Давление (аналог напряжения U), создаваемое жидкостью у отверстия, вызывает протекание жидкости по трубке (аналог резистора сопротивлением R). В результате из трубки выливается жидкость с некоторой быстротой вытекания (аналог силы тока I).

Меняя параметры системы на рис. 1, то есть давление (U) у дна и размер отверстия и трубки (R), можно получать различную быстроту вытекания (I) жидкости и убеждаться в справедливости закона Ома.

Закон Ома справедлив для металлов и электролитов. Зависимость силы тока от напряжения (*вольт-амперная характеристика* или *ВАХ*), например, медного провода изображается прямой линией на IU -диаграмме (рис. 2).

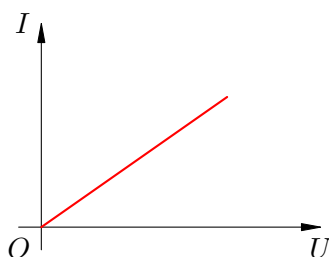


Рис. 2. ВАХ металлического проводника

Задача. Каким должно быть напряжение на концах участка цепи, чтобы сила тока в проводнике равнялась 1 А, если при напряжении 3 В сила тока в этом же проводнике равна 0,5 А.

Решение. Если нет специальных оговорок, то сопротивление R проводника есть величина постоянная. Пусть $U_1 = 3$ В, $I_1 = 0,5$ А и $I_2 = 1$ А. Тогда:

$$R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ Ом.}$$

Искомое напряжение равно:

$$U_2 = I_2 R = 1 \cdot 6 = 6 \text{ В.}$$

¹Проводником также считается система соединенных между собой проводников (*блок* проводников); предполагается, что такой блок, как и один проводник, имеет два вывода (конца).