

§ 13. Закон Ома для участка цепи, содержащего эдс

Пусть на свободные заряды участка цепи 1-2 действуют сторонние силы (силы неэлектростатического происхождения). Тогда говорят, что на участке 1-2 действует электродвижущая сила (эдс). За направление действия эдс будем считать направление действия сторонних сил на положительные заряды.

Для участка цепи 1-2 можно вывести, используя закон сохранения и превращения энергии, **закон Ома для участка цепи, содержащего эдс:**

$$(\varphi_1 - \varphi_2) \pm \mathcal{E} = \pm IR. \quad (13.1)$$

Здесь $\varphi_1 - \varphi_2$ – разность потенциалов (напряжение) между точками 1 и 2, \mathcal{E} – эдс, действующая на участке 1-2, I – сила тока, R – сопротивление участка 1-2. В (13.1) величины I и \mathcal{E} взяты положительными, что удобно на практике. При этом справедливо **правило знаков:** перед \mathcal{E} (или I) берется знак «+», если направление действия эдс (или направление тока) совпадает с направлением от 1 к 2 и наоборот. Величина IR называется падением напряжения.

На схемах эдс на участках цепи обозначается $\pm \left| \text{---} \right|$, наличие у участка

цепи сопротивления обозначается $\text{---}\square\text{---}$. Причем эдс и сопротивление могут быть «размазаны» по участку 1-2 произвольным образом и поэтому порядок расположения этих двух символических обозначений для участка цепи в схеме не играет роли. Направление действия эдс совпадает с направлением от « \leftarrow » к « \rightarrow », на символическом обозначении.

Следует отметить, что равенство (13.1) справедливо не только для постоянных по времени I , \mathcal{E} , R , но и для их мгновенных значений.

Задача 13.1. На участке цепи 1-2, имеющем сопротивление $R = 5$ Ом, идет ток $I = 2$ А и действует эдс $\mathcal{E} = 12$ В. Найти на участке 1-2 (рис. 13.1) падение напряжения и напряжение.

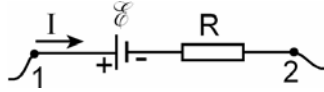


Рис.13.1

Решение. Падение напряжения есть $IR = 10$ В. По закону Ома для участка цепи, содержащего эдс, $(\varphi_1 - \varphi_2) - \mathcal{E} = IR$. Отсюда напряжение

$$U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 = IR + \mathcal{E} = 22 \text{ В.}$$