

Закон Ома

Соотношение между ЭДС, сопротивлением и током в замкнутой цепи выражается **законом Ома**, который может быть сформулирован так: *ток в замкнутой цепи прямо пропорционален электродвижущей силе и обратно пропорционален сопротивлению всей цепи.*

Ток в цепи возникает под действием ЭДС, чем больше ЭДС источника энергии, тем больше ток в замкнутой цепи.

Сопротивление цепи препятствует прохождению тока, следовательно, чем больше сопротивление цепи, тем меньше ток.

Закон Ома можно выразить следующей формулой:

$$I = E / (R + R_0) \text{ или } E = I (R + R_0)$$

где R - сопротивление внешней части цепи; R_0 - внутреннее сопротивление источника.

В этих формулах ток выражен в амперах, ЭДС - в вольтах, сопротивление - в Омах.

Для выражения малых токов вместо ампера применяют единицу, в тысячу раз меньшую ампера, называемую миллиампером (мА); $1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$.

Сопротивление всей цепи: $R + R_0 = E / I$.

Закон Ома справедлив не только для всей цепи, но и для любого ее участка. Если участок цепи не содержит источника энергии, то положительные заряды на этом участке перемещаются из точки более высокого потенциала к точкам более низкого потенциала. Источник энергии затрачивает известную энергию, поддерживая разность потенциалов между началом и концом этого участка. Эта разность потенциалов называется напряжением между началом и концом рассматриваемого участка.

Таким образом, применяя закон Ома для участка цепи, получим $I = U/R$.

Закон Ома можно сформулировать следующим образом: *ток на участке электрической цепи равен напряжению на зажимах этого участка, деленному на его сопротивление.*

Напряжение на участке цепи равно произведению тока на сопротивление этого участка, т. е. $U = IR$.

Из выражения закона Ома для замкнутой цепи получим

$$E = IR + IR_0 = U + IR_0,$$

где IR - падение напряжения в сопротивлении R , т. е. во внешней цепи, или, иначе, напряжение на зажимах источника энергии (генератора) U ; IR_0 - падение напряжения в сопротивлении R_0 , т. е. внутри источника энергии (генератора).

Для измерения тока в цепи используется прибор, называемый амперметром (миллиамперметром). Напряжение, как указывалось выше, измеряется вольтметром. Для включения амперметра цепь тока разрывается, и в месте разрыва концы проводов присоединяются к зажимам амперметра (рис. 2.1).

Таким образом, через прибор проходит весь измеряемый ток.

Вольтметр показывает падение напряжения на данном участке. Если вольтметр подключить к началу внешней цепи - положительному полюсу источника энергии, то он покажет падение напряжения во всей внешней цепи, которое будет в то же время напряжением на зажимах источника энергии.

Напряжение на зажимах источника энергии (генератора) равно разности между ЭДС и падением напряжения на внутреннем сопротивлении этого источника, т. е.

$$U = E - IR_0.$$

Если уменьшать сопротивление внешней цепи R , то сопротивление всей цепи $R + R_0$ также уменьшится, а ток в цепи увеличится. С увеличением тока падение напряжения внутри источника энергии (IR_0) возрастает, так как внутреннее сопротивление r_0 источника энергии остается неизменным.

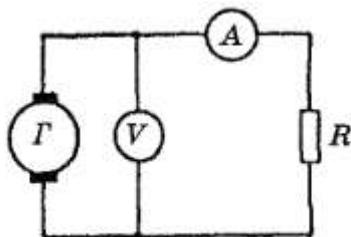


Рис. 2.1 Схема включения амперметра и вольтметра