

Последовательное соединение резисторов

Электрическая цепь может содержать несколько приемников энергии, имеющих различные сопротивления.

Предположим, что внешняя цепь генератора (рис. 2.2), состоит из трех приемников энергии с сопротивлениями R_1, R_2, R_3 . Такое соединение приемников, при котором каждый из них поочередно включен в одну замкнутую цепь, называется последовательным. Очевидно, что ток при этом во всех приемниках одинаков, а сопротивление внешней цепи равно сумме сопротивлений проводников. Для нашего случая формула закона Ома имеет следующий вид:

$$I = E / (R_0 + R_1 + R_2 + R_3).$$

Таким образом, при наличии трех последовательно соединенных проводников общее сопротивление цепи $R = R_0 + R_1 + R_2 + R_3$, а сопротивление внешней цепи $R' = R_1 + R_2 + R_3$.

Напряжение на зажимах источника энергии равно напряжению, приложенному к внешней цепи, т. е. $U = E - IR_0 = I (R_1 + R_2 + R_3)$, где IR_0 - падение напряжения на внутреннем сопротивлении источника энергии.

Напряжение на зажимах последовательно соединенных приемников энергии равно произведению тока на сопротивление приемника, т. е. $U_1 = IR_1; U_2 = IR_2; U_3 = IR_3$;

$$U_1 + U_2 + U_3 = U.$$

Таким образом, сумма напряжений на последовательно соединенных приемниках равна напряжению на зажимах источника энергии.

Так как на всех участках цепи, состоящей из последовательно соединенных приемников, ток одинаков, то напряжения пропорциональны их сопротивлениям или обратно пропорциональны проводимостям, т. е. $U_1 : U_2 : U_3 = R_1 : R_2 : R_3 = 1/g_1 : 1/g_2 : 1/g_3$.

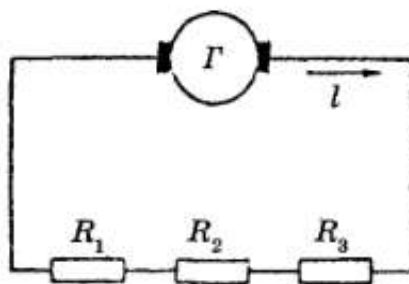


Рис. 2.2 Последовательное включение резисторов

При неизменном напряжении ток зависит от сопротивления цепи. Поэтому изменение сопротивления одного из последовательно включенных приемников влечет за собой изменение как общего сопротивления всей цепи, так и тока в ней.

При этом изменяются напряжения на всех приемниках. Последовательное включение добавочных резисторов используется на практике для понижения (пусковые и регулировочные реостаты), а также для расширения пределов измерения измерительных приборов, например вольтметров.