

222ЭТ(15)

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию

Обязательно! Прописывать предмет, фамилию в каждом фотоотчёте.

25.10.24. (11:50 – 13.20)

Соединение приёмников энергии.

Последовательное соединение.

При последовательном соединении сопротивления соединяются так, что начало одного соединено с концом другого. Поэтому у них существует один путь протеканию электрического тока (рис. 8.1).

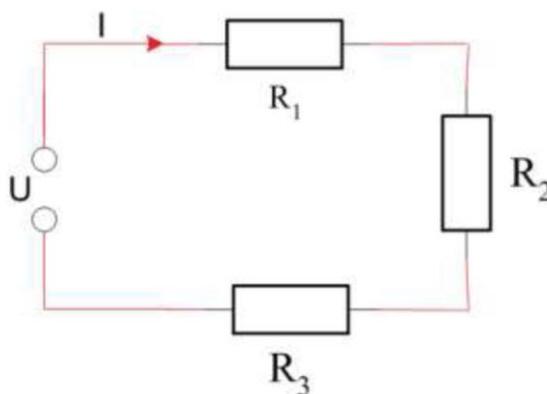


Рис. 8.1

На этом рисунке мы видим, что в последовательной электрической цепи нет разветвления, и ток (I) протекает через все сопротивления. По этой причине все резисторы или другие потребители, соединенные в цепи последовательно, должны быть рассчитаны на один и тот же ток. Если мы включим в последовательную цепь потребителя, рассчитанного на более сильный ток, чем ток, протекающий в цепи, то он не будет действовать должным образом. Если же мы включим в последовательную цепь потребителя, рассчитанной) на более слабый ток, чем ток, протекающий в цепи, это приведет к его повреждению или возгоранию.

При последовательном соединении потребители зависят друг от друга. Мы не имеем возможности выключить отдельно каждого потребителя. как это можно сделать при параллельном соединении. Если мы установим выключатель в цепи, то мы можем включить или выключить их всех вместе в цепи (рис. 8.2)

Как мы видим, все потребители, включенные последовательно, зависят друг от друга. Если один из потребителей будет выведен из работы, то в результате прервется протекание электрического тока и будет прекращена работа всех потребителей! (рис. 8.3).

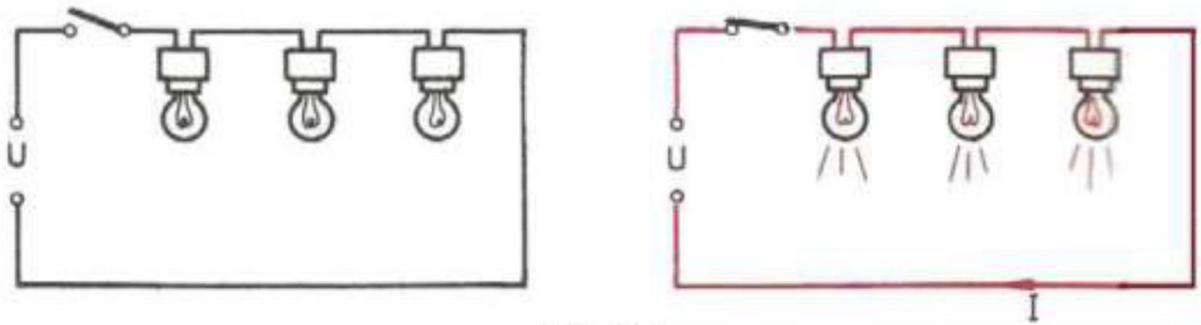


Рис. 8.2

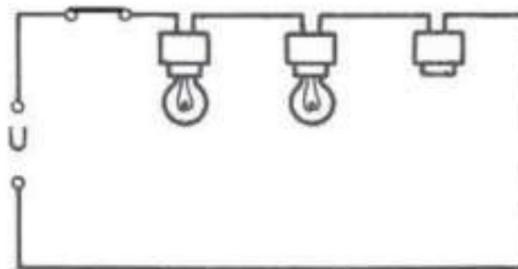


Рис. 8.3

Сопротивление последовательной цепи

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Падение напряжения

Представим себе, что длинная линия снабжает потребителей R электроэнергией от генератора G (рис. 8.5).

Присоединим один вольтметр к зажимам генератора, а другой вольтметр – к зажимам нагрузки. Оказывается, что вольтметр $pV1$ показывает напряжение выше, чем вольтметр $pV2$. В чём причина?

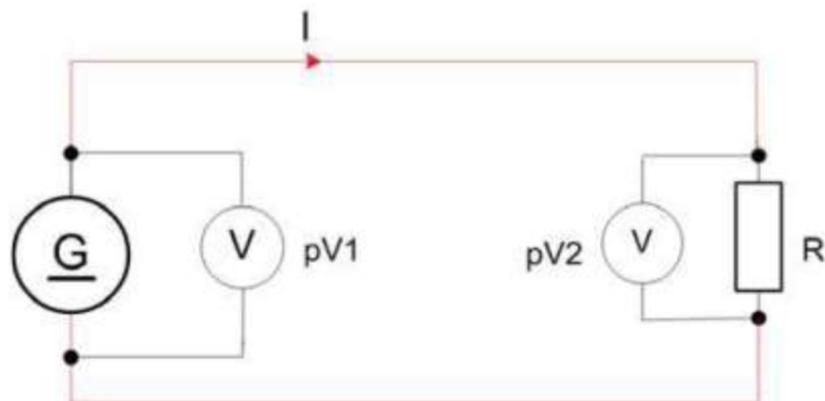


Рис. 8.5

Дело в том, что длинная линия, соединяющая генератор с потребителем, представляет собой сопротивление протеканию электрического тока, и на ней падает напряжение. На первый взгляд, оно отсутствует на рис. 8.5, но на самом деле эта цепь состоит из трех последовательно соединенных сопротивлений: сопротивление R_1 провода, по которому ток протекает от генератора к нагрузке, сопротивление нагрузки R и снова сопротивление R_1 провода, по которому протекает ток от нагрузки к генератору (рис. 8.6).

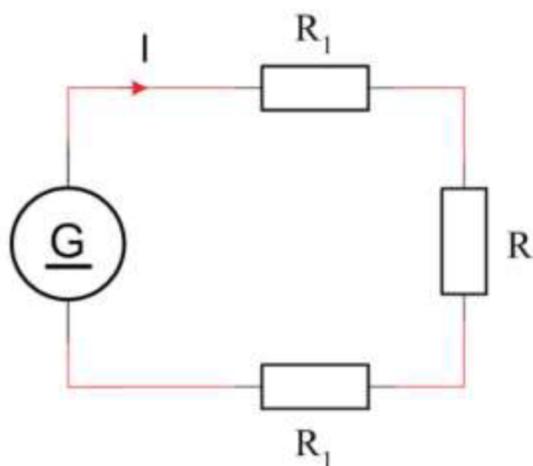


Рис. 8.6

На сопротивлениях R , возникает **падение напряжения**, и это есть причина того, что напряжение на зажимах нагрузки R ниже, чем напряжение на зажимах источника питания. Иными словами, падение напряжения на нагрузке ниже, чем напряжение на источнике питания. Поэтому, когда требуется доставить электроэнергию к удаленному от

источника потребителю, необходимо принять в расчет падение напряжения в линии и установить напряжение источника выше, чем оно требуется для потребителя.

В итоге можно сказать, что **электрический ток (I), протекающий через сопротивление (R), вызывает падение напряжения (U).**

Это падение напряжения рассчитывается посредством закона Ома, так как падение напряжения на сопротивлении прямо пропорционально сопротивлению и прямо пропорционально силе тока, протекающего через него.

$$U = IR.$$

Пример. Ток силой 5 А протекает через нагрузку, сопротивление которой 6 Ом. Определить падение напряжения на нагрузке.

$$U = IR + 5 \times 6 = 30 \text{ В.}$$

На рис. 8.7 показаны три резистора R_1 , R_2 и R_3 , соединенных последовательно и подключенных к источнику напряжения U . Сила тока в цепи равна I . Включим вольтметры, как показано на рис. 8.7. Вольтметр 1 pV покажет падение напряжения на резисторе R_1 , вольтметр 2 pV покажет падение напряжения на резисторе R_2 , вольтметр 3 pV покажет падение напряжения на резисторе R_3 .

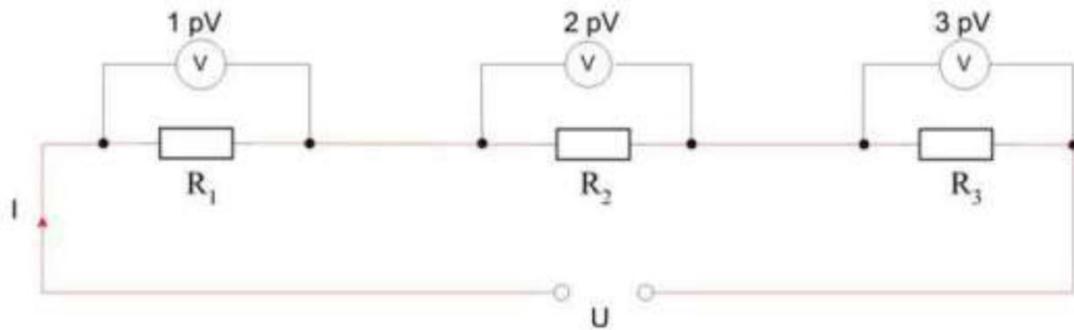


Рис. 8.7

Через три резистора, соединенных последовательно, протекает ток (I). Мы можем определить падение напряжения на трех резисторах, воспользовавшись законом Ома.

Падение напряжения на R_1 составит: $U_1 = IR_1$.

Падение напряжения на R_2 составит: $U_2 = IR_2$.

Падение напряжения на R_3 составит: $U_3 = IR_3$.

Параллельное соединение

При параллельном соединении сопротивлений или нагрузки к зажимам источника напряжения они соединяются так, что все выводы с одной стороны присоединяются к одному зажиму а все выводы с другой стороны присоединяются к другому зажиму (рис. 7.1).

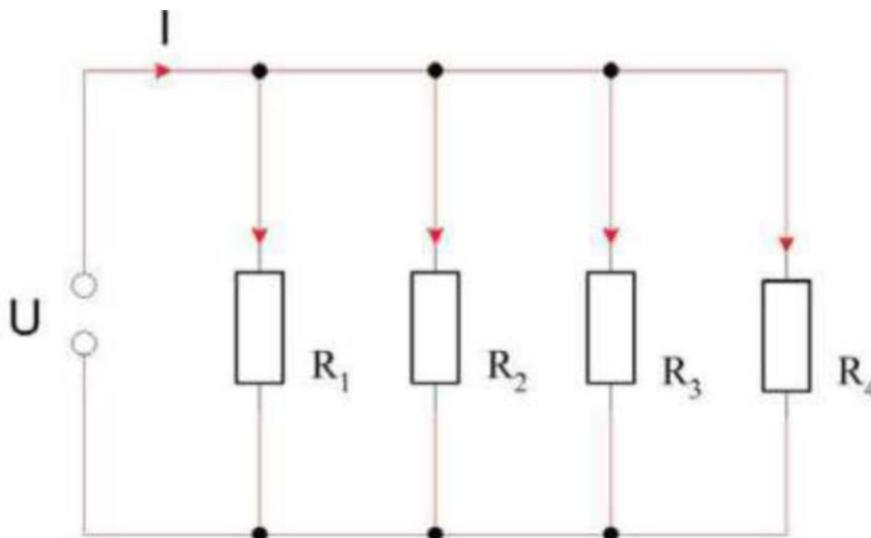


Рис. 7.1

Как показано на рисунке, потребители R_1, R_2, R_3, R_4 питаются от одного напряжения (U), и для тока (I) будет несколько путей, каждый из которых именуется «ветвью». В электрической цепи на рис. 7.1 четыре ветви.

Потребители, питающиеся от электрической сети, присоединены к ней параллельно, чтобы каждый питался напряжением 220 В.

Каждый электроприбор в вашем доме присоединен к сети параллельно (рис. 7.2).

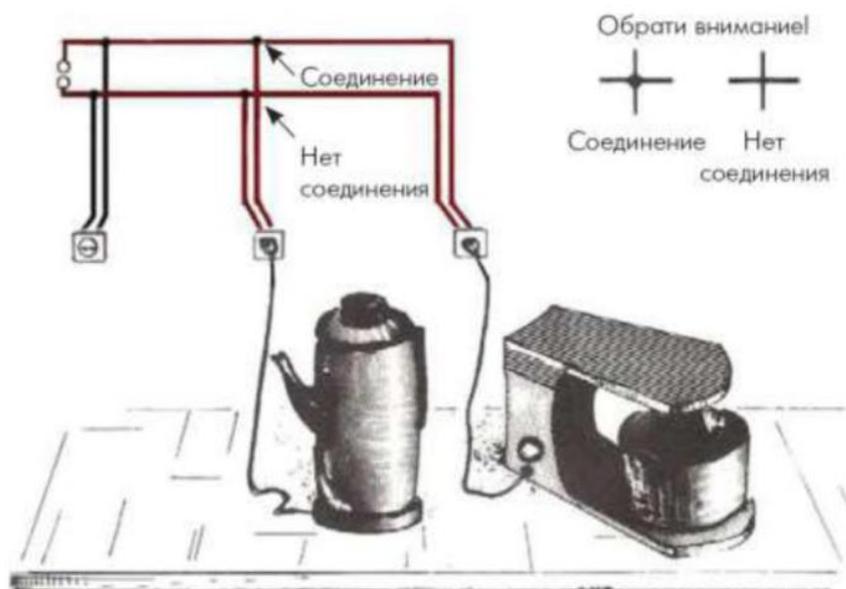


Рис. 7.2

Все потребители, соединенные параллельно, должны быть рассчитаны на то номинальное напряжение, к которому они подключены.

Если потребителя включить в сеть, напряжение которой ниже того, для которого он предназначен, он не будет действовать должным образом. А если напряжение будет выше, он сгорит.

Параллельное соединение дает возможность потребителям действовать независимо друг от друга. В таком случае их можно включать и отключать выключателями (рис. 7.3).

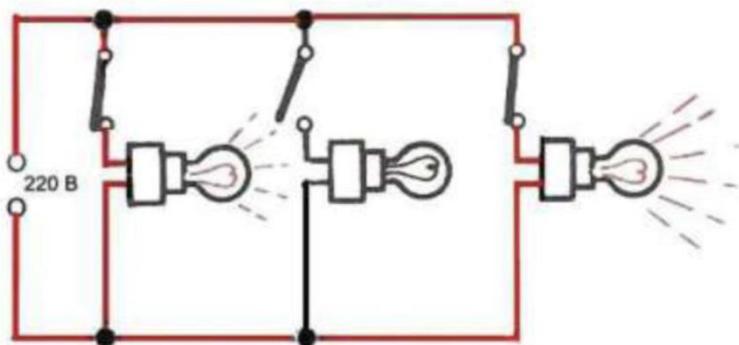


Рис. 7.3

На рис. 7.5 показано параллельное соединение сопротивлений. Цепь состоит из трех ветвей. Ток I_1 подходит к узлу (А) и распределяется между тремя ветвями на три тока. Через сопротивление R_1 протекает ток I_1 , через сопротивление R_2 – ток I_2 , через сопротивление R_3 – ток I_3 . Три тока снова объединяются в узле (В) в ток I . Поскольку все электроны, выходящие из одного зажима источника напряжения, возвращаются к его другому зажиму, то ясно, что сила тока в узле (А) должна равняться силе тока в узле (В)

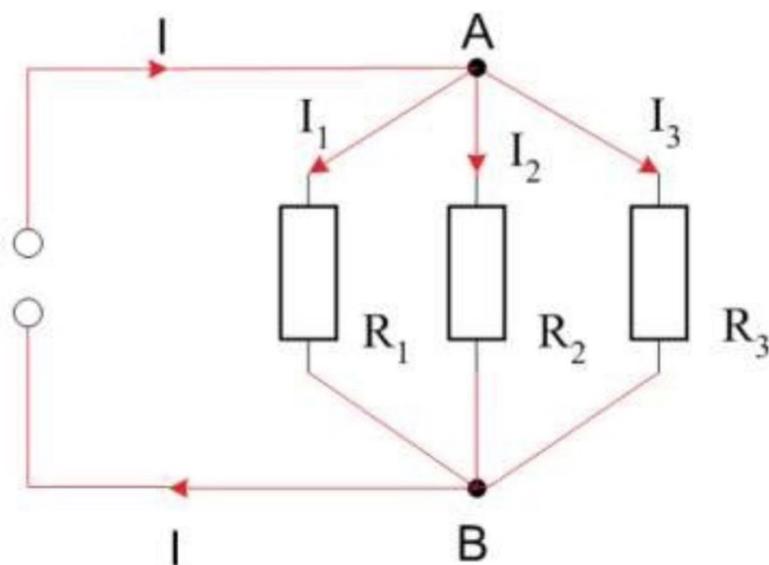


Рис. 7.5

По отношению к схеме на рис. 7.5 мы можем записать уравнение токов в цепи:

$$I = I_1 + I_2 + I_3.$$