От источника тока энергия может быть передана по проводам к устройствам, потребляющим энергию: электрической лампе, радиоприёмнику и др. Для этого составляют электрические цепи различной сложности.

К наиболее простым и часто встречающимся соединениям проводников относятся последовательное и параллельное соединения.

Последовательное соединение проводников. При последовательном соединении электрическая цепь не имеет разветвлений. Все проводники включают в цепь поочерёдно друг за другом. На рисунке 15.5, а показано последовательное соединение двух проводников 1 и 2, имеющих сопротивления R1 и R2• Это могут быть две лампы, две обмотки электродвигателя и др.

Сила тока в обоих проводниках одинакова, т. е.

В проводниках электрический заряд в случае постоянного тока не накапливается, и через любое поперечное сечение проводника за определённое время проходит один и тот же заряд.

Напряжение на концах рассматриваемого участка цепи складывается из напряжений на первом и втором проводниках.

Применяя закон Ома для всего участка в целом и для участков с сопротивлениями проводников R1 и R2, можно доказать, что полное сопротивление всего участка цепи при последовательном соединении равно.

Это правило можно применить для любого числа последовательно соединённых проводников.

Напряжения на проводниках и их сопротивления при последовательном соединении связаны соотношением.

Параллельное соединение проводников. На рисунке 15.5, б показано параллельное соединение двух проводников 1 и 2 сопротивлениями R1 и R2. В этом случае электрический ток I разветвляется на две части. Силу тока в первом и втором проводниках обозначим через 11 и 12.

Так как в точке а - разветвлении проводников (такую точку называют узлом) - электрический заряд не накапливается, то заряд, поступающий в единицу времени в узел, равен заряду, уходящему из узла за это же время. Следовательно.

Напряжение на концах проводников, соединённых параллельно, одинаково, так как они присоединены к одним и тем же точкам цепи.

В осветительной сети обычно поддерживается напряжение 220 В. На это напряжение рассчитаны приборы, потребляющие электрическую энергию. Поэтому параллельное соединение - самый распространённый способ соединения различных потребителей. В этом случае выход из строя одного прибора не отражается на работе остальных, тогда как при последовательном соединении выход из строя одного прибора размыкает цепь. Применяя закон Ома для всего участка в целом и для участков проводников сопротивлениями R1 и R2, можно доказать, что величина, обратная полному сопротивлению участка, равна сумме величин, обратных сопротивлениям отдельных проводников.

Обратим внимание на то, что если в какой-то из участков цепи, по которой идёт постоянный ток, параллельно к одному из резисторов подключить конденсатор, то ток через конденсатор не будет идти, цепь на участке с конденсатором будет разомкнута. Однако между обкладками конденсатора будет напряжение, равное напряжению на резисторе, и на обкладках накопится заряд.

Рассмотрим цепочку сопротивлений R - 2R, называемую матрицей (рис. 15.6).

На последнем (правом) звене матрицы напряжение делится пополам из-за равенства сопротивлений, на предыдущем звене напряжение тоже делится пополам, поскольку оно распределяется между резистором сопротивлением R и двумя параллельными резисторами сопротивлениями 2R и т. д. Эта идея - деления напряжения - лежит в основе преобразования двоичного кода в постоянное напряжение, что необходимо для работы компьютеров.