

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА



запад.ЭЭТ Л-06

Преподаватель Красин Игорь Геннадьевич

Тема 2.1 Электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм

Электрическая проводимость.

Говоря о свойстве того или иного тела препятствовать прохождению через него электрического тока, мы обычно используем термин «электрическое сопротивление». В электронике он удобен, есть даже специальные микроспециальные компоненты, резисторы, обладающие тем или иным номинальным сопротивлением.

Но существует также понятие «электрическая проводимость» или «электропроводность», характеризующее способность тела проводить электрический ток.

Тогда как сопротивление обратно пропорционально току, **проводимость прямо пропорциональна току, то есть проводимость — это обратная величина по отношению к электрическому сопротивлению.**

Сопротивление измеряется в омах, а проводимость — в сименсах. Но фактически речь всегда идет об одном и том же свойстве материала — о его способности проводить электрический ток.

$$R = \frac{U}{I} \text{ [Ом]} \quad G = \frac{I}{U} \text{ [См]}$$

Электронная проводимость подразумевает то, что носителями заряда, образующими ток в веществе, являются электроны. Прежде всего электронной проводимостью обладают металлы, хотя почти все материалы в большей или меньшей степени способны к ней.

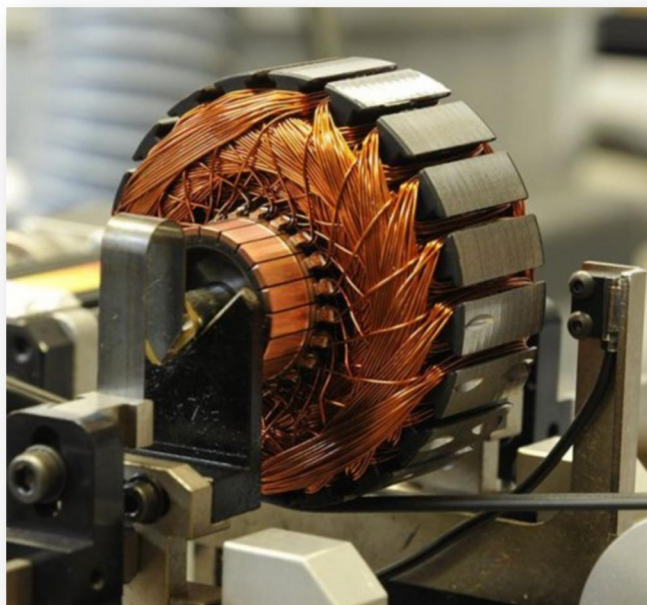
Чем выше температура материала — тем меньше его электронная проводимость, поскольку с ростом температуры тепловое движение все больше мешает упорядоченному движению электронов и значит препятствует направленному току.

Электронная проводимость тем больше, чем короче проводник, чем больше площадь его поперечного сечения, чем значительнее в нем концентрация свободных электронов (чем меньше удельное сопротивление).



Практически в электротехнике наиболее важно передавать электрическую энергию с минимальными потерями. По этой причине металлы играют в ней крайне важную роль. Особенно те из них, которые обладают максимальной электропроводностью, то есть наименьшим удельным электрическим сопротивлением: серебро, медь, золото, алюминий. Концентрация свободных электронов в металлах выше чем в диэлектриках и полупроводниках.

В качестве проводников электрической энергии, из металлов экономически выгоднее всего использовать алюминий и медь, поскольку медь существенно дешевле серебра, но при этом удельное электрическое сопротивление меди лишь чуть-чуть больше чем у серебра, соответственно проводимость меди совсем немного меньше серебра. Другие металлы не имеют столь высокой значимости для промышленного производства проводников.



Газообразные и жидкие среды, в которых есть свободные ионы, обладают ионной проводимостью. Ионы, как и электроны, являются носителями заряда, и могут перемещаться под действием электрического поля по всему объему данной среды. Такой средой может выступать электролит.

Чем выше температура электролита — тем выше его ионная проводимость, так как с ростом теплового движения, энергия ионов возрастает, а вязкость среды уменьшается.

При недостатке электронов в кристаллической решетке материала, может иметь место дырочная проводимость. Электроны переносят заряд, но они выступают как-бы освобожденными местами при перемещении дырок — пустых мест в кристаллической решетке материала. Свободные электроны здесь не перемещаются подобно газовому облаку в металлах.



Дырочная проводимость проявляется в полупроводниках наравне с электронной проводимостью. Полупроводники в различных комбинациях позволяют управлять величиной проводимости, что демонстрируется в различных микроэлектронных приборах: диодах, транзисторах, тиристорах и т.д.

Прежде всего в качестве проводников в электротехнике еще в 19 веке начали использовать металлы, вместе с ними — диэлектрики, изоляторы (с наименьшей электропроводностью), такие как слюда, резина, фарфор.

В электронике получили широкое распространение полупроводники, занявшие почетное промежуточное место между проводниками и диэлектриками. Большинство современных полупроводников получают на основе кремния, германия, углерода. Другие вещества используются гораздо реже.

