

*** Электротехнические материалы.**

* Классификация электротехнических материалов.

* Все тела, в зависимости от их электрических свойств, могут быть отнесены к группе диэлектриков, проводников или полупроводников. Различие между проводниками, полупроводниками и диэлектриками наиболее наглядно можно показать с помощью энергетических диаграмм зонной теории твердых тел.

* Энергетические уровни ,схема
расположения.

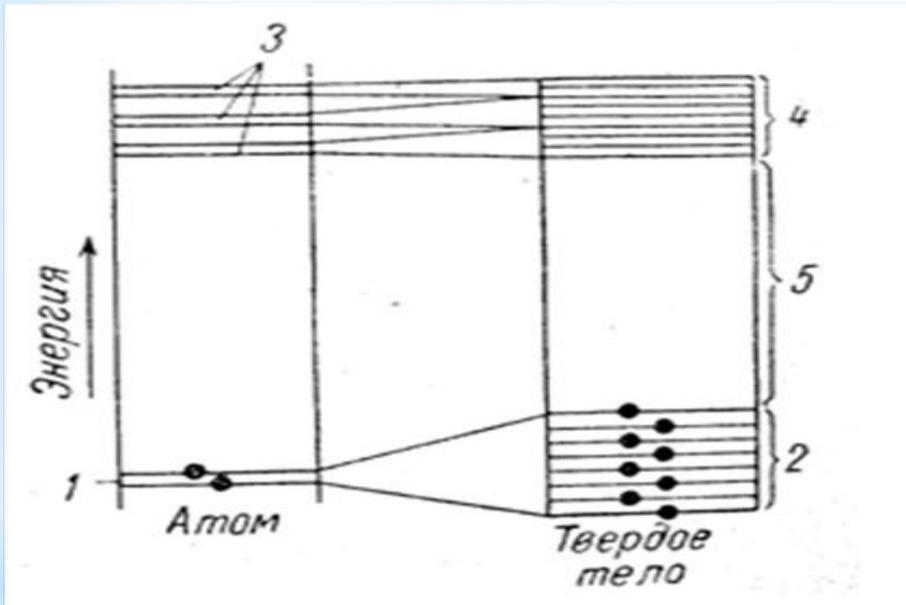


Рис. 1. 1 — нормальный энергетический уровень атома; 2— заполненная электронами зона; 3— уровни возбужденного состояния атома; 4— свободная зона; 5 — запрещенная зона.

* Энергию, необходимую для перевода электрона в свободное состояние или для образования дырки, могут доставить не только тепловое движение, но и другие источники энергии, например, поглощенная материалом энергия света, энергия потока электронов и ядерных частиц, энергия электрических и магнитных полей, механическая энергия и т. д.

Увеличение числа свободных электронов или дырок в веществе под воздействием какого-либо вида энергии способствует повышению электропроводности, увеличению тока, появлению электродвижущих сил.

* Проводники.

- * В качестве проводников электрического тока могут быть использованы твердые тела, жидкости, а при соответствующих условиях и газы.

* Твердыми проводниками являются металлы. Металлические проводниковые материалы могут быть разделены на материалы высокой проводимости и материалы высокого сопротивления. Металлы с высокой проводимостью используются для проводов, кабелей, обмоток трансформаторов, электрических машин и т. д. Металлы и сплавы высокого сопротивления применяются в электронагревательных приборах, лампах накаливания, реостатах, образцовых сопротивлениях и т. п.

* К жидким проводникам относятся расплавленные металлы и различные электролиты. Как правило, температура плавления металлов высока, за исключением ртути, у которой она составляет около -39°C . Поэтому при нормальной температуре в качестве жидкого металлического проводника может быть использована только ртуть. Другие металлы являются жидкими проводниками при более высоких температурах (например, при плавке металлов токами высокой частоты).

* Проводниками второго рода, или электролитами, являются растворы (в основном водные) кислот, щелочей и солей. Прохождение тока через эти проводники связано с переносом вместе с электрическими зарядами частей молекулы (ионов), вследствие чего состав электролита постепенно изменяется, а на электродах выделяются продукты электролиза.

*Ряд опытов подтвердил гипотезу об электронном газе в металлах. К ним относятся следующие:

1. При длительном пропускании электрического тока через цепь, состоящую из одних металлических проводников, не наблюдается проникновения атомов одного металла в другой.

2. При нагреве металлов до высоких температур скорость теплового движения свободных электронов увеличивается, и наиболее быстрые из них могут вылетать из металла, преодолевая силы поверхностного потенциального барьера.

3. В момент неожиданной остановки быстро двигавшегося проводника происходит смещение электронного газа по закону инерции в направлении движения. Смещение электронов приводит к появлению разности потенциалов на концах заторможенного проводника, и подключенный к ним измерительный прибор дает отброс по шкале.

4. Исследуя поведение металлических проводников в магнитном поле, установили, что вследствие искривления траектории электронов в металлической пластинке, помещенной в поперечное магнитное поле, появляется поперечная э. д. с. и изменяется электрическое сопротивление проводника.

* К основным характеристикам проводниковых материалов относятся:

- 1) удельная проводимость или обратная величина – удельное электрическое сопротивление;
- 2) температурный коэффициент удельного сопротивления;
- 3) удельная теплопроводность;
- 4) контактная разность потенциалов и термоэлектродвижущая сила
(термо - э. д. с);
- 5) предел прочности при растяжении и относительное удлинение при разрыве.

К наиболее широко распространенным материалам высокой проводимости следует отнести медь и алюминий.

* Диэлектрические материалы.

Основным, характерным для любого диэлектрика процессом, возникающим при воздействии на него электрического напряжения, является поляризация – ограниченное смещение связанных зарядов или ориентация дипольных молекул.

Благодаря наличию в техническом диэлектрике свободных зарядов, под воздействием электрического напряжения в нем всегда возникает ток сквозной проводимости, малый по величине, проходящий через толщу диэлектрика и по его поверхности.

* Полупроводниковые материалы

* Большая группа веществ с электронной электропроводностью, удельное сопротивление которых при нормальной температуре лежит между удельными сопротивлениями проводников и диэлектриков может быть отнесена к полупроводникам.

Электропроводность полупроводников в сильной степени зависит от внешних энергетических воздействий, а также от различных примесей, иногда в ничтожных количествах присутствующих в теле собственного полупроводника. Управляемость электропроводностью полупроводников температурой, светом, электрическим полем, механическими усилиями положена соответственно в основу принципа действия терморезисторов (термисторов), фоторезисторов, нелинейных резисторов (варисторов), тензорезисторов и т.д

* Магнитные материалы.

* Магнетизм — это особое проявление движения электрических зарядов внутри атомов и молекул, которое проявляется в том, что некоторые тела способны притягивать к себе и удерживать частицы железа, никеля и других металлов. Эти тела называются магнитными.

Вокруг всякого намагниченного тела возникает магнитное поле, являющееся материальной средой, в которой обнаруживается действие магнитных сил.

При внесении в магнитное поле какого-либо тела оно пронизывается магнитными линиями, которые определенным образом воздействуют на поле. При этом различные материалы по-разному воздействуют на магнитное поле. Электромагниты нашли широкое применение в подъемных и тормозных устройствах, для закрепления в станках стальных обрабатываемых деталей, в электроавтоматах, реле и других устройствах.

* Способы возбуждения электрических машин

* Способы возбуждения машин постоянного тока. Схема принципиальная.

а

б

в

г

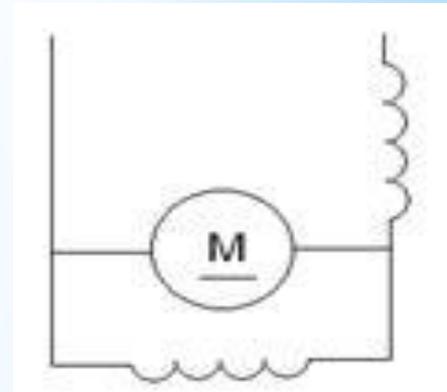
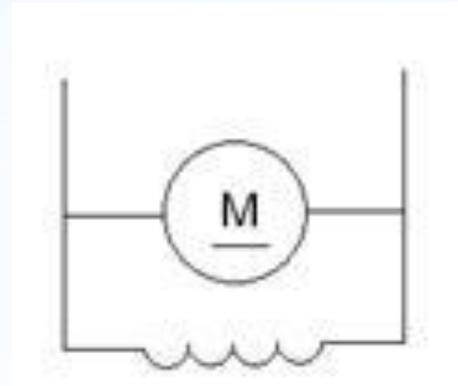
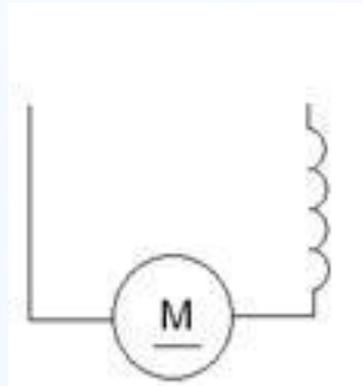
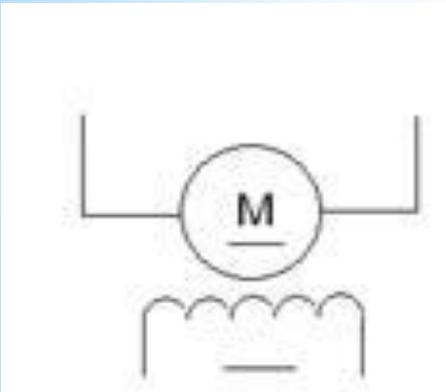
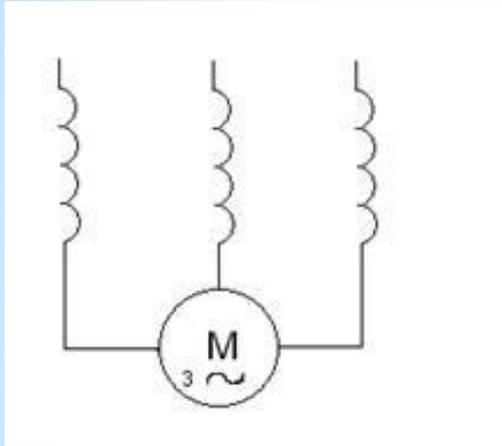


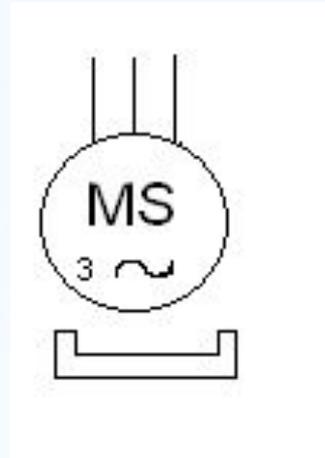
Рис а- независимое возбуждение; б- последовательное возбуждение; в- параллельное возбуждение; г- смешанное возбуждение

* Способы возбуждения машин переменного тока. Схема принципиальная.

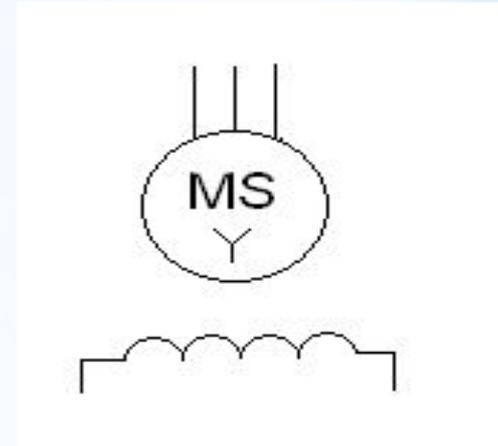
а



б



в



а- коллекторный двигатель трёхфазный последовательного возбуждения; б- синхронный двигатель трёхфазный с возбуждением от постоянного магнита; в- синхронный двигатель трёхфазный с обмотками, соединёнными в звезду с невыведенной нейтралью

Спасибо за внимание.