

Урок-1. ЧТО ТАКОЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ЧТО ОТКУДА ВЗЯЛОСЬ?

Цель данного урока: дать представление о электронике как науке - отрасли, которая как раньше, так и сейчас заполняет свою нишу практически во всех областях народного хозяйства, образовании и техники. В этом же уроке вы получите представление о строении вещества и электрически заряженных частицах. Так же, мы коснемся строения атома, понятия электричества и электризации тел. В конце урока будет небольшая практическая работа.

Как говорит нам большой энциклопедический словарь, ЭЛЕКТРОНИКА - наука о взаимодействии заряженных частиц (электронов, ионов) с электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств (вакуумных, газоразрядных, полупроводниковых), используемых в основном для передачи, обработки и хранения информации. Электроника как наука возникла в нач. 20 века; первоначально развивалась главным образом вакуумная электроника; на ее основе были созданы электровакуумные приборы. С нач. 50-х гг. интенсивно развивается твердотельная электроника (прежде всего полупроводниковая); с нач. 60-х гг. одно из наиболее перспективных ее направлений - микроэлектроника. После создания квантового генератора началось развитие квантовой электроники. Электронные приборы и устройства используются в системах связи, автоматики, в вычислительной технике, измерительной технике и т. д. Ну а РАДИОЭЛЕКТРОНИКА - собирательное название ряда областей науки и техники, связанных с передачей и преобразованием информации на основе использования радиочастотных электромагнитных колебаний и волн; основные из них - радиотехника и электроника. Методы и средства радиоэлектроники применяются в большинстве областей современной техники и науки. Иными словами, существовали две смежные науки радиотехника и электроника, в результате слияния возникла радиоэлектроника, достаточно запомнить хотя бы это. Ну и конечно нужно определиться еще с таким понятием как радиолубительство (радиолубитель), начинающий радиолубитель, т.к. мои уроки адресованы именно этой категории людей.

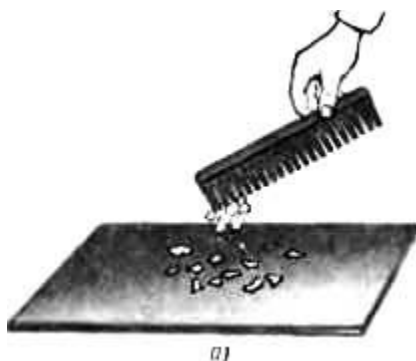
И так, все население земного шара можно условно разделить на две группы: имеющих «хобби» и не имеющих «хобби». Это слово, пришедшее сравнительно давно в русский язык (от английского hobby), переводится как «излюбленное занятие, увлечение». «Хобби» бывают самыми разнообразными. Это - всевозможные виды коллекционирования; рыбная ловля; спорт; туризм; изучение иностранных языков; любительское конструирование и многое, многое другое. И все-таки есть такое увлечение, которое позволяет сочетать воедино различные направления «хобби», уделяя либо всем им одинаковое внимание, либо занимаясь преимущественно каким-то одним видом. Это увлечение - не только способ интересного проведения досуга. Оно позволяет приобрести ценные практические навыки и знания в области электро- и радиотехники, имя этого увлечения - радиолубительство. Радиолубительством занимаются сотни тысяч людей в мире. Самым молодым представителям армии радиолубителей меньше десяти лет, старейшим - больше восьмидесяти. Чем же привлекает радиолубительство многочисленную армию столь не схожих друг с другом людей? Тем, что, как уже говорилось, радиолубительство многообразно, и каждый находит в нем что-то наиболее для себя привлекательное. Вы любите мастерить, конструировать? Радиолубители, как правило, сами конструируют свои электронные устройства, создавая подчас конструкции, не уступающие лучшим промышленным образцам.

Что такое радиотехника, радиоэлектроника и радиолубительство мы разобрались, приступим к детальному изучению предмета.

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА, АТОМА

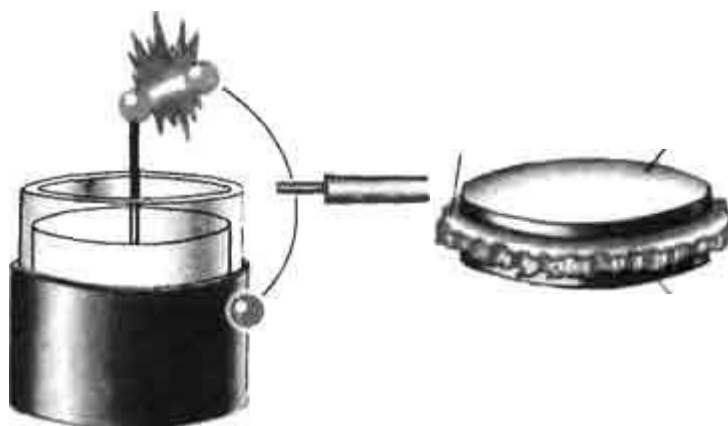
Мудрейшему из мыслителей древней Греции Фалесу, жившему более двух тысячелетий назад, легенда присваивает открытие электрических явлений. Еще в те времена в окрестностях древнегреческого города Магнезия люди находили на берегу моря камешки, притягивающие мелкие металлические предметы. По имени этого города их называли магнитами. Фалес находил и другие не менее таинственные, красивые и легкие камешки. Они не притягивали металлических предметов, но если их натереть шерстяной тряпочкой, то к ним прилипали пушинки, легкие кусочки сухого дерева, травы. Это янтарь. Древние греки янтарь называли электрон. Отсюда и образовалось слово электричество.

Электризацию тел трением можно наблюдать, натирая пластмассовую расческу шерстяной тряпочкой и поднести к мелким кусочкам тонкой бумаги: они мгновенно устремятся к электризованной расческе. Волосы тоже притягиваются к расческе, а иногда появляются даже миниатюрные искры - микро - разряды. Хотя это и выглядит как фокус, ничего загадочного здесь нет: натертые шерстью янтарь, пластмасса, стекло приобретают электрический заряд, благодаря которому они подобно магниту, притягивают кусочки бумаги, волосинки. Но ни древние греки, ни другие мыслители и философы на протяжении многих столетий не могли объяснить это свойство янтара.



В середине XVII в. в Голландии, в Лейденском университете, ученые нашли способ накопления электрических зарядов. Таким накопителем электричества была «лейденская банка» (по названию университета) стеклянный сосуд, стенки которого снаружи и изнутри оклеены свинцовой фольгой. Лейденская банка, подключенная обкладками к электрической машине, могла накапливать и долго сохранять значительное количество электричества. Если ее обкладки соединяли отрезком толстой проволоки, то в месте замыкания проскакивала сильная искра и накопленный электрический заряд мгновенно исчезал. Если же обкладки заряженного прибора соединяли тонкой проволокой, она быстро нагревалась, вспыхивала и плавилась, т.е. перегорала, как мы часто говорим сейчас. Вывод мог быть один: по проволоке течет электрический ток, источником которого является электрически заряженная лейденская банка. Сейчас подобные приборы мы называем электрическими конденсаторами (слово «конденсатор» означает «сгуститель»), а их не соединяющиеся между собой полоски фольги обкладками конденсаторов. Более совершенный, а главное почти непрерывный источник электрического тока изобрел в конце XVIII в. итальянский

физик Александр Вольта. Между небольшими дисками из меди и цинка он помещал суконку, смоченную раствором кислоты. Пока прокладка влажная между дисками и раствором происходит химическая реакция, создающая в проводнике, соединяющем диски, слабый электрический ток. Соединяя пары дисков в батарею, можно было получать уже значительный электрический ток. Такие батареи называли «вольтовыми столбами». Они-то и положили начало электротехнике.

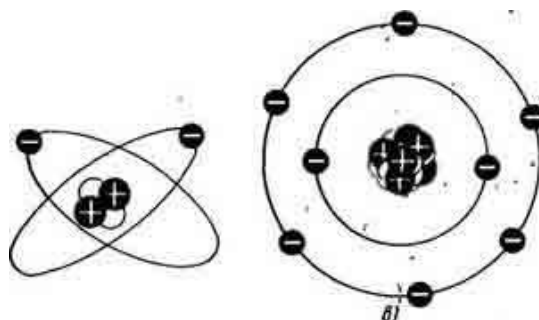


Лейденская банка-конденсатор

Элемент Вольта

Подобный источник тока мы называем гальваническим элементом по имени Луиджи Гальвани, открывшего явление электрического тока, а соединенные параллельно или последовательно элементы - батареями гальванических элементов. Практика показала, что существуют два вида электричества. Один из них, соответствующий электрическому заряду медной пластины, стали условно считать положительным, а второй, соответствующий заряду цинковой пластины отрицательным. В соответствии с этим первую пластину - полюс источника тока стали называть положительным и обозначать знаком «+», а второй полюс - отрицательным и обозначать знаком «-». Условно стали также считать, что ток течет от положительного к отрицательному полюсу элемента или батареи. Здесь я вынужден забежать немного вперед, чтобы ответить на вопрос, который, вероятно, у вас уже возник: что такое электрический ток?

Электрический ток - это упорядоченное движение электрических зарядов. Чтобы разобраться в этом явлении природы, нам придется мысленно проникнуть в микромир вещества. Веществом, или материей, называют все то, из чего состоят все существующие в природе предметы, тела: твердые, жидкие, газообразные. Все они образуются из атомов. Атомы чрезвычайно малы. Единица длины миллиметр совершенно непригодна для их измерения, так как она слишком велика. Не годится для таких измерений ни тысячная доля миллиметра - микрон, ни миллимикрон, который в тысячу раз меньше микрона. Подходит только десятая доля миллимикрона. Диаметр атомов различных веществ составляет от 0,1 до 0,4 нм ($10^{-10} \text{ м} = 0,1 \text{ нм}$). Другими словами, на участке длиной 1 см могут свободно разместиться от 25 до 100 млн. атомов. Раньше предполагали, что атом - мельчайшая неделимая частица вещества. Слово «атом» и означает «неделимый». Но впоследствии ученые узнали, что и атом состоит из более мелких частиц. В центре атома любого вещества находится ядро, размеры которого примерно в 100 тыс. раз меньше размеров самого атома. А потом оказалось, что и ядро состоит из еще более мелких частиц, которые были названы протонами и нейтронами. В настоящее время ученые успешно разрушают, или, как говорят, расщепляют ядра атомов и получают огромную скрытую в них энергию - атомную. На атомных электро станциях эта энергия превращается в энергию электрического тока. Атомная энергия приводит в движение морские корабли, например ледоколы, подводные лодки и т.д.. Атом можно представить как мир микроскопических частиц, вращающихся вокруг своей оси и одна вокруг другой. А в центре этого микромира находится плотное, массивное ядро, вокруг которого обращаются во много раз еще более мелкие, чем ядро, частицы электроны. Электроны образуют оболочку атома. Каковы размеры электронов? Чрезвычайно малы. Если булавочную головку мысленно увеличить до размера нашей планеты Земли, то при этом каждый атом металла, из которого сделана булавка, увеличился бы до размера шара диаметром 1 м. И вот в центре такого фантастически увеличенного атома мы увидели бы его ядро - шарик размером в типографскую точку, вокруг которого вращались бы еле заметные пылинки - электроны. Если ты захочешь узнать размеры электрона, раздели число 3 на единицу с 12 нулями. Получишь примерный диаметр электрона, выраженный в миллиметрах. Электроны часто называют «частицами». Однако это не следует понимать в том смысле, что электрон представляет собой нечто вроде твердого комочка или шарика. По современным представлениям электроны можно уподобить облачкам, окружающим атомное ядро и обращающимся вокруг него. Электрон как бы «размазан» по оболочке атома. Однако для наглядности объяснения физических явлений природы электроны часто условно, как бы символически, изображают на рисунках в виде шариков, вращающихся вокруг атомного ядра подобно искусственным спутникам вокруг Земли.



Орбиты электронов изображены в одной плоскости

Я думаю что этот рисунок вам должен что то напомнить. Кто догадался молодцы, кто нет подскажу что это как раз и есть логотип моей странички для начинающих. Теперь вы понимаете почему был выбран именно такой логотип. Он довольно символичен. Продолжим...

В атоме каждого химического элемента число электронов строго определено, но неодинаково для разных химических элементов. Самую простую конструкцию имеет атом газа водорода его оболочка содержит всего один электрон. Оболочка атома гелия (этим газом наполняют трубки для светящихся красным светом вывесок, рекламных надписей) имеет два электрона. Атомы других химических элементов содержат больше электронов, причем их электронные оболочки многослойны. Атом кислорода, например, имеет восемь электронов, расположенных в двух слоях: в первом - внутреннем, ближнем к ядру, слое движутся два электрона, а во втором, внешнем, шесть. У каждого атома железа по 26 электронов, а у каждого атома меди по 29. У атомов железа и меди электронные оболочки четырехслойные: в первом слое два электрона, во втором и третьем по восемь, а все остальные электроны во внешнем, четвертом слое. Электроны, находящиеся во внешнем слое оболочки атома, называют валентными. Запомни: *валентные*. Мы не раз будем вспоминать о валентных электронах, особенно когда пойдет разговор о полупроводниковых приборах. О числе электронов в атомах различных веществ вы можете узнать из таблицы химических элементов, составленной великим русским ученым Дмитрием Ивановичем Менделеевым. Пока желательнее запомнить: число протонов в ядре атома всегда равно тому числу электронов, которое должно быть в электронной оболочке атома данного вещества. Каждый протон атомного ядра несет положительный (+) электрический заряд, а каждый электрон атомной оболочки - отрицательный (-) электрический заряд, равный заряду протона. Нейтроны, входящие в состав атомного ядра, не несут никакого заряда.

Вы, конечно, не раз забавлялись магнетиками. Ведь только существованием невидимого магнитного поля, пронизывающего пространство вокруг его полюсов, можно объяснить явление притягивания им железных предметов. Благодаря этому полю можно, например, заставить гвоздь держаться на столе вертикально, не касаясь его магнитом. А если попробовать соединить два магнита одноименными полюсами? Они будут отталкиваться! А разноименными? В этом случае полюсы магнитов притянутся и прилипнут друг к другу. Подобным образом ведут себя и электрические заряды: одноименные заряды отталкиваются, а разноименные притягиваются. Поэкспериментируйте с магнитами, так сказать закрепите знания на опыте.

Если электроны имеют - заряд, противоположный по знаку заряду протонов, значит, между ними в атоме все время действуют электрические силы, удерживающие электроны возле своего ядра. «А почему электроны не падают на ядро?» - спросите вы. Потому, что они вращаются вокруг ядра с огромной скоростью. Не падает же на Землю Луна, хотя Земля и притягивает своего вечного спутника. Поскольку в атоме суммарный отрицательный заряд всех электронов равен суммарному положительному заряду всех протонов, атом внешне не проявляет никаких электрических свойств. Говорят, что такой атом электрически нейтрален. Это внутриатомное свойство можно сравнить с таким явлением: если на две чаши весов положить по одинаковому числу копеечных монет, весы будут в равновесии. Валентные электроны, находящиеся на наибольшем удалении от ядра, удерживаются ядром слабее, чем более близкие к нему. При различных внешних воздействиях, например при нагревании, натирании или под влиянием света, валентные электроны некоторых веществ могут покидать свои атомы и даже пределы тела, в которые они входили. Такие электроны, покинувшие свои атомы, называют свободными. А что же происходит с атомом, потерявшим один или несколько электронов? Его внутреннее электрическое равновесие нарушается. В нем начинает преобладать положительный заряд ядра и атом в целом становится положительным. Такой атом называют положительным ионом. В этом случае он, как и магнит, стремится притянуть к себе оказавшиеся поблизости свободные электроны или «отобрать» их у соседних атомов, чтобы восполнить потерю и снова стать электрически нейтральным. А если в электронной оболочке атома появится лишний электрон? Такой атом будет проявлять свойства отрицательного заряда. Это будет уже отрицательный ион. При первой же возможности он вытолкнет лишний электрон, чтобы вновь стать электрически нейтральным. «Родственные» атомы или атомы разных химических элементов, соединяясь, образуют молекулы. В такой молекуле оба электрона движутся вокруг двух атомных ядер. Здесь уже нельзя различить, какой из электронов какому из двух атомов принадлежит. Если же два атома водорода соединить с одним атомом кислорода, то получится молекула воды. Все тела строятся на основе молекул. Бумага, например, «соткана» из молекул клетчатки, в которые входят атомы водорода, кислорода и углерода. Молекула, как и атом, электрически нейтральна, если общее число электронов в ней равно общему числу протонов, находящихся в ее атомных ядрах. Если число электронов в молекуле будет меньше числа протонов, то молекула будет нести положительный заряд, а если больше числа протонов отрицательный заряд. Если перенести каким - либо способом часть электронов из атомов или молекул одного тела в другое, то и вокруг этих тел и в пространстве между ними возникнут электрические силы, или, как говорят, создастся электрическое поле.

Вот вам и разгадка «секрета» расчески, натертой шерстяной тряпочкой или шелком! При трении о шерсть расческа отдает ей часть электрических зарядов, в результате чего сама электризуется. Вокруг наэлектризованной расчески возникает электрическое поле, вследствие чего она и приобретает способность притягивать легкие предметы. Электрическое поле действует и между двумя частями одного и того же тела, например, в куске металла, если в одной части его имеется избыток электронов, а в другой - недостаток. Возникают условия для перемещения избыточных электронов к той части тела, где их не хватает.

Электрический заряд одного электрона ничтожно мал. Но если электронов много и если можно заставить их двигаться внутри тела в одну сторону, образуя поток отрицательных зарядов, получится то, что было выше сказано электрическим током.

Вот и все, что в этом уроке вам необходимо освоить. Урок конечно получился довольно емким, но зато практическая часть очень легкая. Из этого урока нужно запомнить основные понятия (электротехника, электроника) и определения (строения вещества и атома). Все о чем было рассказано в этом уроке, вы неоднократно будете вспоминать и сталкиваться, поэтому если вы решили посвятить себя радиоэлектронике постарайтесь вникнуть в суть сказанного.

Практическая работа

Первая ваша практическая работа, будет заключаться в повторении опытов с электризацией тел и явлением магнетизма (магнитами), которые описаны в этом уроке. Как вы сами догадались для этого нам понадобится расческа, мелко - нарезанные кусочки бумаги и два магнетика. И далее следуя уроку, начинайте свои эксперименты. И еще запомните одну мудрую фразу: "теория без практики мертва", а по отношению к радиоэлектронике это вообще является железным правилом, здесь как нигде эксперименты очень важны.