SCIENCE SHINE
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL
Volume 3, Issue 1 April 30, 2023

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ

Сарвиноз Орипова Оразали қизи
Преподаватель по общим образовательным предметам
Профессиональная школа города Чирчика

Аннотация: В данной статье дается объяснение о распространении электрического тока в металле, причины распространения, законы физики.

Ключевые слова: Электрический ток, металл, кристаллическая решетка, атомы, электроны, ионы, проводник.

Annotation: This article provides an explanation about the propagation of electric current in a metal, the causes of propagation, the laws of physics.

Keywords: Electric current, metal, crystal lattice, atoms, electrons, ions, conductor.

Металлы в твёрдом состоянии имеют кристаллическое строение. Частицы в кристаллах расположены в определённом порядке, образуя пространственную (кристаллическую) решётку. В любом металле часть валентных электронов покидает свои места в атоме, в результате чего атом превращается в положительный ион. В узлах кристаллической решётки металла расположены положительные ионы, а в пространстве между ними движутся свободные электроны (электронный газ), т.е. не связанные с ядрами своих атомов.

Отрицательный заряд всех свободных электронов по абсолютному значению равен положительному заряду всех ионов решётки. Поэтому в обычных условиях металл электрически нейтрален.

Какие же электрические заряды движутся под действием электрического поля в металлических проводниках? Мы можем предположить, что под действием электрического поля движутся свободные электроны. Но это наше предположение нуждается в доказательстве.

В 1899 г. К. Рикке на трамвайной подстанции в Штуттгарте включил в главный провод, питающий трамвайные линии, последовательно друг другу торцами три тесно прижатых цилиндра; два крайних были медными, а средний - алюминиевым. Через эти цилиндры более года проходил электрический ток. Произведя тщательный анализ того места, где цилиндры контактировали, К. Рикке не обнаружил в меди атомов алюминия, а в алюминии - атомов меди, т. е.

диффузия не произошла. Таким образом, он экспериментально доказал, что при прохождении по проводнику электрического тока ионы не перемещаются.

Следовательно, перемещаются о дни лишь свободные электроны, а они у всех веществ одинаковые. Существование электронов проводимости в металлах было доказано учёными и в другом опыте. Если привести в быстрое вращение проволочную катушку, а затем её резко остановить, то в такой цепи электроизмерительный прибор покажет наличие кратковременного тока, хотя в цепи нет источника тока. Это продолжали двигаться электроны проводимости.

Итак, электрический ток в металлических проводниках представляет собой упорядоченное движение свободных электронов, под действием электрического поля.

Если в проводнике нет электрического поля, то электроны движутся хаотично, аналогично тому, как движутся молекулы газов или жидкостей. В каждый момент времени скорости различных электронов отличаются по модулям и по направлениям.

Если же в проводнике создано электрическое поле, то электроны, сохраняя свое хаотичное движение, начинают смещаться в сторону положительного полюса источника. Вместе с беспорядочным движением электронов возникает и упорядоченный их перенос - дрейф.

Скорость упорядоченного движения электронов в проводнике под действием электрического поля невелика - несколько миллиметров в секунду, а иногда и ещё меньше. Но как только в проводнике возникает электрическое поле, оно с огромной скоростью, близкой к скорости света в вакууме (300 000 км /с), распространяется по всей длине проводника.

Одновременно с распространением электрического поля все электроны начинают двигаться в одном направлении по всей длине проводника. Так, например, при замыкании цепи электрической лампы в упорядоченное движение приходят и электроны, имеющиеся в спирали лампы.

Понять это поможет сравнение электрического тока с течением воды в водопроводе, а распространения электрического поля - с распространением давления воды. При подъёме воды в водонапорную башню очень быстро по всей водопроводной системе распространяется давление (напор) воды. Когда мы открываем кран, то вода уже находится под давлением и начинает течь. Но из крана течёт та вода, которая была в нём, а вода из башни дойдёт до крана много позднее, т.к. движение воды происходит с меньшей скоростью, чем распространение давления.

Когда говорят о скорости распространения электрического тока в проводнике, то имеют в виду скорость распространения по проводнику электрического поля.

Использованная литература:

1. В данном пособии использованы материалы Интернет ресурсов.