

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Дегтерева М.С. Модель зарядного устройства на основе пьезоэффекта // Материалы по итогам VIII-ой Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития современного образования: теория и практика», 01 – 10 апреля 2020 г. – 0,2 п. л. – URL: http://akademnova.ru/publications_on_the_results_of_the_conferences

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

М.С. Дектярева

Студент 2-го курса

ГАПОУ РС (Я) «Региональный технический колледж в г. Мирном»

Научный руководитель: Москалёв А.В., преподаватель

г. Мирный, Республика Саха (Якутия),

Российская Федерация

МОДЕЛЬ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ ПЬЕЗОЭФФЕКТА

Цель работы. Создать модель зарядного устройства для мобильных устройств.

Актуальность. в современном мире большую роль уделяют альтернативным источникам энергии. И вырабатывать электроэнергию можно не замечая этого.

Пьезоэлектричество – способность веществ, при изменении формы продуцировать электрическую силу. Соответственно, пьезоэлементы — кристаллы, обладающие свойством при сжатии продуцировать электрический заряд и обратным свойством под действием электрического напряжения изменять форму: сжиматься/расширяться, скручиваться, сгибаться.

Пьезозажигалки вырабатывают электричество с силой 15 вольт (оснащены, пьезоэлементом, при срабатывании которого образуется искра между рассекателем и проводом пьезоэлемента). В пьезозажигалках поджиг осуществляется с помощью пьезоэлемента. При его срабатывании образуется искра между рассекателем на конце верхнего клапана и проводом пьезоэлемента. Рассекатель служит для образования газоздушная смеси, необходимой для надежного зажигания. Самостоятельно трогать пьезоэлемент или чистить категорически запрещается, так как это может вывести зажигалку из строя. Достоинство таких зажигалок в длительной работе пьезоэлемента.

При использовании пьезоэлемента для зажигалок получена «Модель зарядного устройства для мобильных устройств».

План работы

1) Рассмотреть принцип работы пьезоэффекта

Во многих кристаллах при растяжении и сжатии в определенных направлениях возникает электрическая поляризация. В результате этого на их поверхностях появляются электрические заряды обоих знаков. Это явление, получившее название прямого пьезоэлектрического эффекта. Пьезоэлектрическими свойствами могут обладать только ионные кристаллы. Из 32 кристаллических классов пьезоэлектрические свойства наблюдаются только у 20 кристаллических классов.

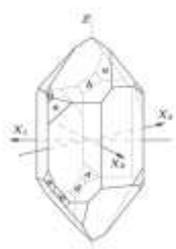


Рисунок 1 - Пьезоэлектрический эффект на примере кристалла кварца

Пьезоэлектрический эффект состоит в том, что существуют такие вещества, при механической деформации которых, в определённых направлениях, на их гранях появляются электрические заряды противоположных знаков. Обращение направления деформации изменяет знаки зарядов на поверхностях на противоположные. К веществам, в которых наблюдается пьезоэффект, можно отнести ряд полупроводников: CdS, ZnO, GaAs, InSb, Te и др., а также кварц, турмалин, сегнетовую соль, титанат бария, цинковую обманку и другие вещества. При разомкнутых обкладках между ними при деформации появляется разность потенциалов. При замкнутых обкладках образуются заряды, и в цепи, соединяющей обкладки, в процессе деформации возникает ток. Пьезоэлектрический эффект объясняется следующим образом: в ионных кристаллах вследствие несовпадения центров положительных и отрицательных ионов имеется электрический момент и в отсутствие внешнего электрического поля. Однако эта поляризация обычно не проявляется, так как она компенсируется зарядами на поверхности. При деформации кристалла положительные и отрицательные ионы решетки смещаются друг относительно друга, и поэтому, вообще говоря, изменяется электрический момент кристалла. Это изменение электрического момента и проявляется в пьезоэлектрическом эффекте.

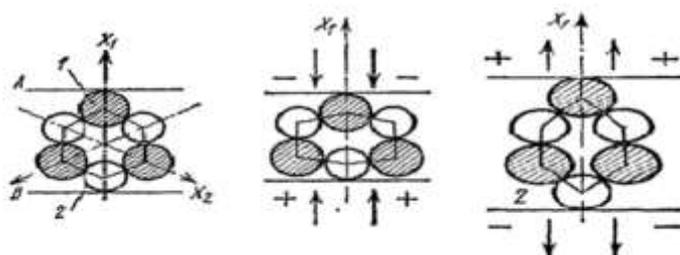


Рисунок 2 - Возникновение пьезоэлектрического эффекта

Наряду с пьезоэлектрическим эффектом существует и обратное ему явление: в пьезоэлектрических кристаллах возникновение поляризации сопровождается механическими деформациями. Поэтому, если на металлические обкладки, укрепленные на кристалле, подать электрическое напряжение, то кристалл под действием поля поляризуется и деформируется.

Если бы пьезоэффекта не было, то работа внешних сил равнялась бы потенциальной энергии упруго деформированной пластинки. При наличии пьезоэффекта на пластинке появляются заряды, и возникает электрическое поле, которое включает в себе дополнительную энергию. По закону сохранения энергии отсюда следует, что при сжатии пьезоэлектрической пластинки совершается большая работа, а значит, в ней возникают дополнительные силы, противодействующие сжатию. Это и есть силы обратного пьезоэффекта. Из приведенных рассуждений вытекает связь между знаками обоих эффектов. Если в обоих случаях знаки зарядов на гранях одинаковы, то знаки деформаций различны. Если при сжатии пластинки на гранях появляются заряды, то при создании такой же поляризации внешним полем, пластинка будет растягиваться.

2) Импульсное напряжение, получаемое при использовании пьезоэлемента в зажигалках

Пьезозажигалки оснащены пьезоэлементом, при срабатывании, которого образуется искра между рассекателем на конце верхнего клапана и проводом пьезоэлемента. Поджиг осуществляется с помощью пьезоэлемента. Рассекатель служит для образования газозооушной смеси, необходимой для надежного зажигания. Самостоятельно трогать пьезоэлемент или чистить категорически запрещается, так как это может вывести зажигалку из строя. Достоинство таких зажигалок в длительной работе пьезоэлемента.



Рисунок 3 - Показание мультиметра

Таблица 1 – Измерение импульсного напряжения с помощью мультиметра

№	Показание мультиметра, В
1	126
2	181
3	163
4	154
5	132
6	95
7	116
8	92
9	123
10	146
Среднее значение	133

3) *Соединение пьезоэлемента со светодиодом*

Для этого опыта этого нам потребуется два провода, пьезоэлемент от зажигалки или любой другой пьезоэлектрик и светодиод.

Алгоритм сборки:

1) Для начала необходимо соединить плюс и минус светодиода с проводом методом спаивания

2) Затем соединить плюс и минус пьезоэлемента с проводами.

3) По возможности наложить термоусадку или изоленту на места спаивания.

4) При выполнении вышеуказанных пунктов сжимать пьезоэлектрик и прибор работает.



4) Применение пьезоэффекта в различных условиях

Принцип работы пьезоплит состоит в следующем: генераторы будут закладываться на глубине 3 см от поверхности дороги во время плановых ремонтных работ, затем при нажатии на пьезоплиту, энергия будет собираться в трансформаторах, расположенных через каждые 500 метров.

Один грузовик может генерировать до 2.000 вольт, которые могут быть использованы для питания светофоров и уличных фонарей. А километр такой "электрической дороги" способен давать достаточно энергии для 40 домов.

Пьезоэлектрический трансформатор – твердотельный электрический прибор, в котором прямой и обратный пьезоэлектрический эффект используются для преобразования электрического напряжения или тока. Целью такого преобразования может быть изменение амплитуды напряжения, тока, инвертирование фазы входного и выходного сигналов, а также же гальваническая развязка участков электронной схемы.

Преимуществами пьезотрансформаторов являются, во-первых, более высокая степень миниатюризации, по сравнению с электромагнитными трансформаторами, отсутствие медных обмоток и, как следствие, более высокая технологичность их изготовления.

Пьезотрансформаторы находят все более широкое применение напр., они используются в генераторах высокого напряжения (преобразователях) для газоразрядных и люминесцентных ламп, для подсветки жидкокристаллических экранов ноутбуков и мониторов.

Пьезотрансформатор представляет собой пьезокерамическую пластину из пьезоэлектрического материала, состоящую из двух секций, поляризованных по различным направлениям – возбуждательная и генераторная секции.

Список использованной литературы:

1. <http://ru.Wikipedia.org/wiki/пьезоэффект/>
2. http://oaopiezo.com/theory_3/
3. <http://ngpedia.ru/>
4. Учебное пособие для вузов. Сивухин Д.В. Общий курс физики

Опубликовано: 10.04.2020 г.

© Академия педагогических идей «Новация», 2020

© Дегтерева М.С., 2020