

تحويل الطاقة الميكانيكية لطاقة كهربائية باستخدام تقنية البيزو الكتريك

وئام نھاري - مھجة حسنين - فاطمة السھمي - نجوان شرواني - نجود الأنصاري - سمر السلمي

قسم الفيزياء - كلية العلوم التطبيقية - جامعة أم القرى - المملكة العربية السعودية

المخلص

يركز مشروعنا على استخدام عنصر البيزو الكتريك لتوليد طاقة كهربائية من الطاقة الحركية المتولدة من الإنسان أو المركبات أو غيره. والطاقة الناتجة من هذه التقنية نظيفة وغير ناضبة سوف نستخدمها في تركيبها فوق بلاط للأماكن المزدحمة مثل الحرم المكي الشريف نستطيع استخدامها في انارة الحرم و المكبرات الصوتية للأذان.

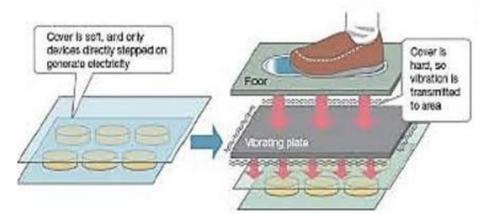
المقدمة

سوف نستخدم في مشروعنا هذا تقنية البيزو الكتريك. فالبيزو كلمة يونانية الاصل معناها الانضغاط أو الضغط أما البيزو الكتريك تعني كهرباء الضغط أو سبب استخدامنا لهذا النوع من الطاقة الكهربائية أن الطاقة المستهلكة في جميع أنحاء العالم من النفط والغاز الطبيعي أو الفحم والتي هي طاقات غير متجددة ، وقد تم اكتشاف هذه التقنية من قبل الأخوين كوري عام 1880 م .

الجزء النظري

ظاهرة الكهرباء الانضغاطية هي ظاهرة فيزيائية طبيعية تظهرها بعض المواد وبالأخص البلورات ، هذه المواد إذا ما تعرضت لمجال كهربائي خارجي فان المادة نفسها تنضغط أو تتكسح بقدر يتناسب مع شدة المجال الكهربائي .

الطاقة الكهربائية هي أحد أنواع الطاقة الموجودة في الطبيعة ويمكن توليد الكهرباء بعدة طرق منها الكيميائية مثل البطاريات أو عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية. أما الطاقة الحركية هي الطاقة التي يكتسبها الجسم نتيجة تحركه أو الطاقة الناشئة من حركة الجسم كالتقال الكرة و سقوط قطرات الماء في الشلالات^٢ وفي تجربتنا الضغط أو المشي على قطع البيزو (كما في شكل (١) .



شكل (١) يوضح مفهوم الضغط على البيزو والحركة الحركية^٤

وكما نعرف انه عند التوصيل على التوالي يكون الجهد الكلي الناتج عبارة عن مجموع الجهود

$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_3 \dots \dots V_n$$

وتكون شدة التيار في التوالي بنفس الشدة أي أن شدة التيار في الدائرة هي نفسها ولا تتغير .⁵

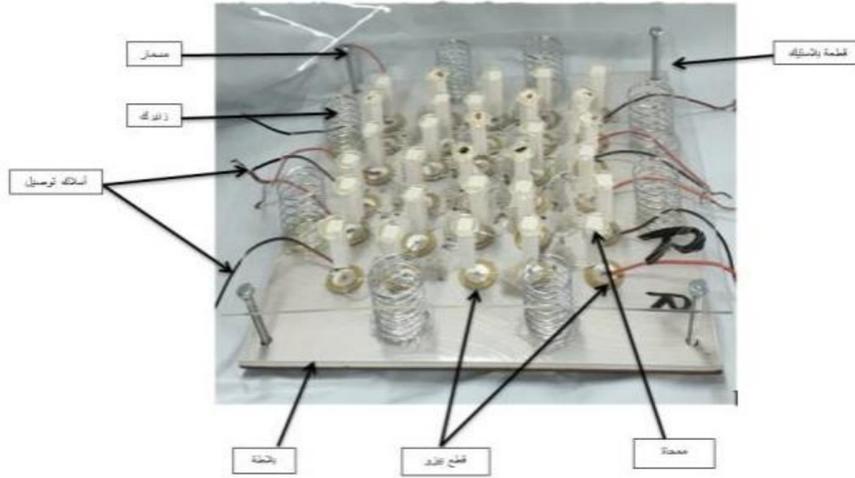
$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

إضاءة مصباح وتشغيل مكبر صوت نحتاج لفرق جهد عالي بالتالي سنوصل الدائرة على التوالي .

يمكن معرفة الجهد الناتج من المطاف عن طريق معرفة مساحة قطعة بلاط واحدة والجهد الناتج عنه ومساحة المطاف.

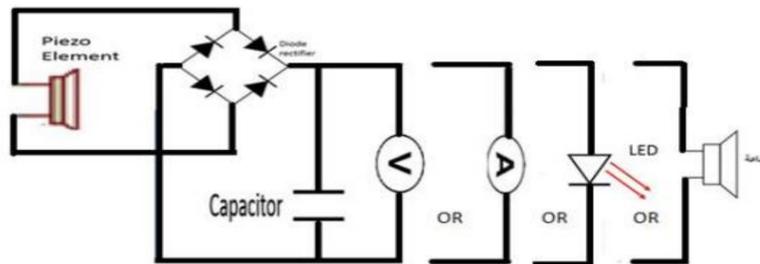
الجزء العملي

سنقوم بعمل تجربة بقطع من البيزو الكتريك لتوليد طاقة كهربائية من الطاقة الحركية . فبالتالي (كما هو واضح في شكل ٢) سنحتاج إلى 30 قطعة من البيزو الكتريك ، سنضعها فوق بلاط ونوزعها على ٦ مجموعات كل مجموعة تحتوي على ٥ قطع من البيزو الكتريك ونقوم بتوصيلها على التوالي ونغطيها بقطعة من البلاستيك (بحجم البلاط) بحيث عندما يتم المشي عليها فإن ٣٠ قطع من الممحاة تضغط على قطع البيزو الكتريك ويعمل ٨ من الزنبرك على اعادتها لمكانها وباستمرار الضغط على البيزو الكتريك سوف ينتج طاقة كهربائية نستطيع استخدامها في تشغيل أي جهاز كهربائي .



شكل (٢) الشكل النهائي للبلاط حتى يتم الضغط على ٣٠ قطعة من البيزو الكتريك في ان واحد

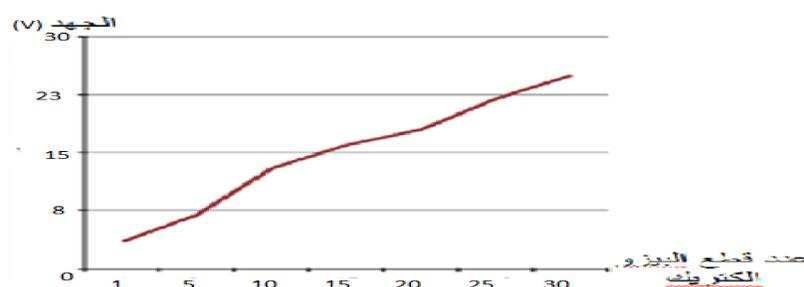
سنقوم بتوصيل البيزو على التوالي ثم سنقوم بالمشي على البلاط فيتولد تيار متردد ومن ثم سنقوم القنطرة (مكونة من اربعة دايودات) بحماية الدائرة من قلب القطبية التيار الكهربائي الناتج وسيقوم المكثف (سعته 33 μF) بتخزين الجهد الناتج من الضغط وبعد ذلك سيكون اما موصول بجهاز الأفوميتر لقياس التيار او الجهد كما في شكل (٣) ونقوم بأخذ القياسات كما في الجدول (١) أو دبايود ضوئي فيضيء أو بمكبر صوت فيعمل .



شكل (3) رسم للدائرة من قطع البيزو الكتريك الى القنطرة والمكثف ومن ثم اجهزة مختلفة جهاز قياس الجهد او التيار او دبايود ضوئي او مكبر صوت

الجهد (V)	شدة التيار (μA)	عدد قطع البيزو الكتريك
3.5	3	1
7	2.5	5
13	2.5	10
16	2.4	15
18	2.5	20
22	2.3	25
25	2.5	30

جدول (١) العلاقة بين عدد قطع البيزو وشدة التيار والجهد في حالة التوصيل على التوالي



شكل (٤) العلاقة بين عدد قطع البيزو والجهد

نلاحظ أن هناك علاقة طردية بين عدد الضربات على البيزو الكتريك والقراءة على الأفوميتر للجهد كلما زاد عدد الضربات زاد الجهد.

المناقشة

لاحظنا عندما طبقنا جهد على قطعة واحدة من البيزو انتجت لنا جهد مقداره 3.5 V كما هو موضح في الجدول (1) أعلاه ومن ثم قمنا بتطبيقه على الـ ٦ المجموعات الموجودة فوق البلاط فعندما قمنا بتوصيل اول خمس قطع توصيلاً على التوالي لاحظنا انها انتجت جهد قدره 7 V وعند التوصيل على التوالي مع المجموعة الثانية لتصبح 10 قطع من البيزو انتجت جهد قدره 13 V وكررنا العملية مع جميع المجموعات الى ان وصلنا لـ 30 قطعة من البيزو وقد حصلنا على جهد قدره 25 فولت ، فنلاحظ أن الجهد يزداد بزيادة عدد البيزو لأن التوصيل على التوالي كما هو واضح في شكل (4).

بعد أن اجرينا التجربة على مساحة بلاط واحد (٩,٩٢ م^٢)، واستنتجنا الجهد الناتج من ٣٠ قطعة بيزو الكتريك (٢٥ فولت) نستطيع حساب الجهد الناتج على مساحة الطواف في المسجد الحرام من معرفة مساحة المطاف (٤١٥٤ م^٢) من العلاقة التالية مع ملاحظة ان استمرار الضغط على البيزو الكتريك ينتج جهد اكبر.

الجهد الناتج من المطاف في الحرم الشريف = مساحة المطاف الكلية X الجهد الناتج عن مساحة بلاط واحدة

$$10446 = 9.92 \times 25 = 250 \text{ فولت}$$

الخاتمة

بحثنا سيكون ذو فائدة عظيمة للأماكن المزدحمة لتوليد الكهرباء فيها كالحرمين الشريفين خاصة المكي لحركة الطواف والسعي المستمرة طوال الساعة وعلى مدار العام وبالتالي نستطيع توفير كم هائل من الكهرباء المهدرة وذلك بأقل تكلفة.

الشكر

الشكر والحمد لله جل في علاه فإليه ينسب الفضل كله وبعد فإننا نتوجه إلى الأستاذة سمر السلمي المشرفة على مشروعنا بالشكر والتقدير والشكر موصول لكل من ساعدنا (أستاذة ندى صديق و أستاذة سهى خان) ونتوجه اخيراً، لكل من مد لنا يد العون ، ممن لم تسعفنا الذاكرة فجزاهم الله خيراً

المراجع

1. - T Ogawa, V Mohammadi, S Mohammadi, F Barghi, S Assarzadeh, S Grondel, C Delebarre, A Buchacz, A Wróbel, S Djili, F Benmeddour, E Moulin, J Assaad and F Ebrahimi , Piezoelectric Materials and Devices- Practice and Applications , 1st , (InTech.Rijeka.2013)
2. Kinetic energy, potential energy (physics , university of central Florida)
https://physics.ucf.edu/~roldan/classes/phy2048-ch7_sp12.pdf
3. حازم سكيك ، مجلة الفيزياء العصرية ، العدد الرابع (٢٠٠٩/١١٨)
4. Zaahir Salam (slide Share)
<https://www.slideshare.net/mobile/researcher1234/piezoelectricity-24663014>
٥. -د. سعود اللحاني ، الدوائر الكهربائية وتجاربها ، (قسم الفيزياء ، جامعة أم القرى) .
٦. بوابة الحرمين الشريفين
<http://www.alharamain.gov.sa/index.cfm?do=cms.onarticle&contentid=5874&categoryid=998>