International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 1 المجلد
http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

Received	2024/12/20	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/01/14	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/01/17	تم نشر الورقة العلمية في

تصميم منظومة نقل الطاقة الكهربائية لاسلكيا بإستخدام نظرية الاقتران الحثي

عصام أمحمد الرتيمي[1]، هيثم عبد الله شابالة[2*]، نجاة محمد السايح[3]
الصادق أمحمد عكره[4]

[1] قسم تقنية الحاسب / كلية تقنية المعلومات / جامعة الزاوية / الزاوية– ليبيا
[2,4]قسم التقنيات الكهربائية والالكترونية / المعهد العالي للعلوم والتقنية الزاوية / الزاوية– ليبيا
[3] قسم الهندسة الطبية / كلية التقنية الطبية / جامعة الزاوية / الزاوية– ليبيا
1- E.alriteemi@zu.edu.ly, 2- Haitemabd83@gmail.com
3- N.alsaehalsaeh@zu.edu.ly, 4- Sadekakra@gmail.com

الملخص:

الإرسال اللاسلكي للطاقة (WPT) هو النقل الفعال للطاقة الكهربائية من نقطة إلي أخري لا سلكياً. ويمكن استخدام ذلك للتطبيقات التي تحتاج فيها الطاقة بشكل فوري أو توصيل مستمر للطاقة. يهدف هذا البحث لتصميم وتفيد منظومة لنقل الطاقة الكهربائية لاسلكياً وشحن الأجهزة منخفضة الطاقة. سوف يعمل هذا النظام باستخدام ملفات رنانة لنقل الطاقة من خط التيار المتردد إلى حمل مقاوم. يمكن أن تنتقل القدرة باستخدام اقتران حثي للمدى القصير، تحريض الرنين Resonant Induction لمدى متوسط ونقل طاقة الموجة الكهرومغناطيسية Electromagnetic wave المدى مرتفع. كما يتضمن الهدف أيضًا احتمال شحن عدة أجهزة منخفضة القدرة في نفس الوقت باستخدام مصدر واحد يستخدم منفذاً كهربائياً منفردًا.

الكلمات المفتاحية: الاقتران الحثي ،المرسل ،المستقبل، الشحن اللاسلكي.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 36 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

Designing a Wireless Electrical Power Transmission System Using Inductive Coupling Theory

Esam Amhimmid Alriteemi[1] , Haithm Abdallah Shabala[2]
Najah Mohamed Alsaeh[3] , Assadeg Mohamed Akra[4]

1 Department of Computer Technology / Faculty of Information Technology / University of Zawiya / Zawiya - Libya
2,4 Department of Electrical and Electronic Technologies / Higher Institute of Science and Technology Zawiya / Zawiya - Libya
3 Department of Medical Engineering / Faculty of Medical Technology / University of Zawiya / Zawiya - Libya
1- E.alriteemi@zu.edu.ly, 2- Haitemabd83@gmail.com
3- N.alsaehalsaeh@zu.edu.ly, 4- Sadekakra@gmail.com

Abstract:
Wireless power transmission (WPT) is the efficient transfer of electrical energy from one point to wirelessly. This can be used for applications where instantaneous or continuous power delivery is required. The objective of this paper is to design and build a wireless electrical power transmission through space and charging of low-power devices. This system will work by using resonant coils to transfer power from an AC line to a resistive load. The Power can be transmitted using short-range inductive coupling, medium-range resonant induction, and high-range electromagnetic wave power transmission. The objective also includes the possibility of charging multiple low-power devices simultaneously using a single source using a single electrical outlet.

Keywords: Wireless Power Transfer ،Inductive Coupling Wireless، Energy Systems Design ،Resonant Inductive Coupling.

المقدمة:

نحن نعيش في عالم من التقدم التكنولوجي. تظهر تكنولوجيات جديدة كل يوم لتجعل حياتنا أكثر بساطة. على الرغم من كل ذلك، ما زلنا نعتمد على نظام الأسلاك الكلاسيكية والتقليدية لشحن أجهزة الطاقة المنخفضة للاستخدام اليومي لدينا مثل الهواتف المحمولة، والكاميرا الرقمية وغيرها، وحتى أجهزة الطاقة المتوسطة مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة. يخلق نظام الأسلاك التقليدية حالة من الفوضى عندما يتعلق الأمر بشحن عدة أجهزة في

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

وقت واحد. كما أنها تستهلك الكثير من المقابس الكهربائية، وفضلاً عن حقيقة أن كل جهاز له تصميمه الخاص لمنفذ الشحن. فالطبيعة هناك الكثير من الظواهر مثل الموجات الصوتية والضوئية والزلزالية والمائية والكهرومغناطيسية وبغض النظر عن نوعها فإنها تتشابه في أنها تنقل حدثا ما أو معلومة معينة أو طاقة محددة من نقطة معينة (المصدر أو المرسل) إلى نقطة أخرى (المستقبل) وتعتبر الموجات الكهرومغناطيسية (Electromagnetic waves) هي صورة من صور الطاقة التي لا تستند علي كتلة مادية أي أنها كيان غير مرئي وعديم الكتلة وهى طاقة متمثلة في صورة مجالين أحدهما مجال كهربائي (Electric Field) و الأخر مجال مغناطيسي (Magnetic Field) يتغيران بمرور الزمن وبتغير الموضع ولقد سهلت الموجات الكهرومغناطيسية عملية نقل مختلف أنواع المعلومات بطريقة لاسلكيـــة (Wireless) إلى أي مكان على سطح الأرض بل وتعداها إلى الفضاء الخارجي . الهدف من هذه الورقة هو تصميم وبناء طريقة لنقل الطاقة الكهربائية لاسلكياً عبر الفضاء لشحن جهاز طاقة منخفض حيث يعمل النظام باستخدام ملفات رنانة لنقل الطاقة من خط التيار المتردد إلى مقاومة الحمل. تم التأكد من مختلف الأشكال الهندسية والفيزيائية التي تم تقييمها من أجل زيادة التوصيل بين المرسل والمستقبل. [1][2]

الدراسات السابقة:

هناك بعض الدراسات والأبحاث العلمية في مجال الطاقة لاسلكياً و التي تم إجراؤها لأغراض مختلفة منها علي سبيل المثال:

الدراسة 1:

تناولت الدراسة تصميم واختبار نظام نقل طاقة لاسلكي باستخدام الاقتران الحثي. حيث تم تحسين الأداء عبر ضبط تردد الرنين واستخدام مواد عالية التوصيل مثل النحاس في الملفات، وأظهرت النتائج كفاءة تزيد عن 90% لمسافات قصيرة (حوالي من 10–50 سم).[3]

الدراسة 2:

ركزت هذه الدراسة على التطبيقات الطبية مثل تشغيل الأجهزة المزروعة داخل جسم الإنسان (مثل أجهزة تنظيم ضربات القلب)، وأظهرت كفاءة عالية مع تقليل التداخل الكهرومغناطيسي باستخدام تقنيات العزل.[4] .

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

الدراسة 3:

طُور نموذج لنقل الطاقة إلى أجهزة صغيرة مثل الهواتف الذكية باستخدام تقنية الاقتران الحثي. أظهرت الدراسة تأثير الفجوة الهوائية بين الملفات على كفاءة النقل.[5]

الدراسة 4:

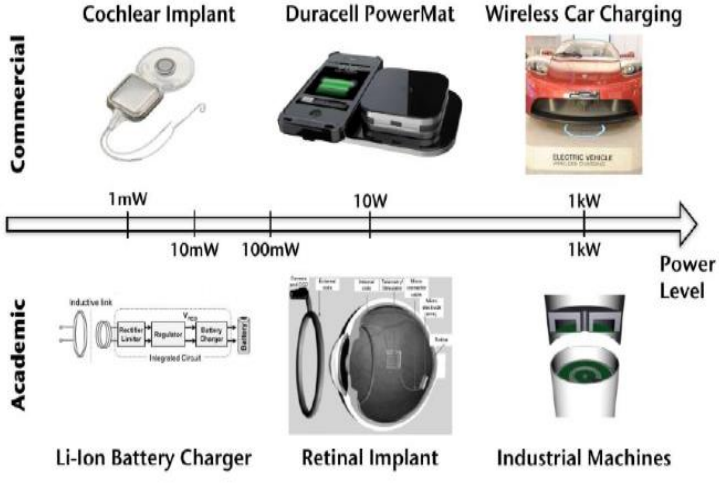
ناقشت المشاكل التي تواجه نقل الطاقة لاسلكيًا مثل انخفاض الكفاءة مع زيادة المسافة، واقترحت حلولًا تعتمد على تحسين التصميم الهندسي للملفات.[4]

الدراسة 5:

في عام 2007، تمكن فريق البحث في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا تحت إشراف البروفيسور مارينا سوليانتشيتش من نقل الطاقة لاسلكياً لمسافة 2 متر. كانت الطاقة المنقولة كافية لتشغيل لمبة 60 واط.

تقنيات الطاقة اللاسلكية:

هناك مجموعة متنوعة من تقنيات الطاقة اللاسلكية مؤخرًا على اختلاف مستويات الطاقة كما هو موضح في الشكل (1).



شكل(1) صور تقنيات الطاقة اللاسلكية

تعتمد الكثير من التقنيات الطبية الحديثة على الطاقة اللاسلكية لتعمل مثال على ذلك الأذن القوقعية حيث يتم زرع أقطاب كهربائية تحفز الأعصاب السمعية لمساعدة الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في السمع. وأيضا قد تم استكشاف العمل على زراعة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

شبكية العين التي تحفز الأقطاب في العين لتعزيز البصر. وكذلك شحن بطارية منضم ضربات القلب المزروعة في جسم الإنسان.

كذلك الكثير من الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية في السوق اليوم والتي تشمل الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية صممت لتعمل على الطاقة اللاسلكية حيث تتنافس الشركات الرائدة في مجال الهواتف والأجهزة اللوحية مثل أبل ونوكيا وسامسونغ وسوني ...الخ أيضا للحصول على حصة في السوق بمنتجاتها بالفعل في السوق. [4]

البطارية الحالية قد تكون مجهزة بالهواتف مع حالة خاصة لدعم إعادة شحن لاسلكية. كما تم إجراء أبحاث حول كيفية شحن بطاريات أيونات الليثيوم لاسلكيًا بمعدلات طاقة منخفضة. كما احتضنت العديد من شركات تصنيع السيارات الرائدة طرق الشحن اللاسلكي في السيارات الكهربائية التي تم إدخالها حديثًا. [6]

الشحن الحثي :Inductive Charging

يشتمل نقل الطاقة الحثي على ملف أولي لمرسل الطاقة الذي يولد مجال مغناطيسي مختلف عبر الملف الثانوي لمستقبل الطاقة داخل الحقل. يجب ضبط الملف الثانوي عند تردد التشغيل لتحسين كفاءة الشحن. عادة ما يتم تصميم عامل الجودة بقيم صغيرة أقل من 10 ، لأن القوة المحولة تخفف بسرعة لقيم عوامل الجودة. سهولة التنفيذ، التشغيل المريح، الكفاءة العالية في مسافة قريبة وضمان السلامة يجعل الشحن الحثي الأكثر قابلية للتطبيق وشعبية للأجهزة المحمولة منخفضة الطاقة. [1]

عامل الجودة:(Q) Quality Factor

عامل الجودة (Q)للملف، هو مقياس لقدرة المحاثة لتوفير الطاقة، على إنه عامل مهم. لكل ملف يمتلك مقاومة صغيرة بالإضافة إلى محاثتها. كلما انخفضت قيمة هذه المقاومة R، كلما كانت الجودة أفضل أو عامل Q للملف. و يتم تعريف عامل الجودة بأنه:

$$Q = \frac{X_l}{R} = \frac{2\pi f_r L}{R} \qquad (1)$$

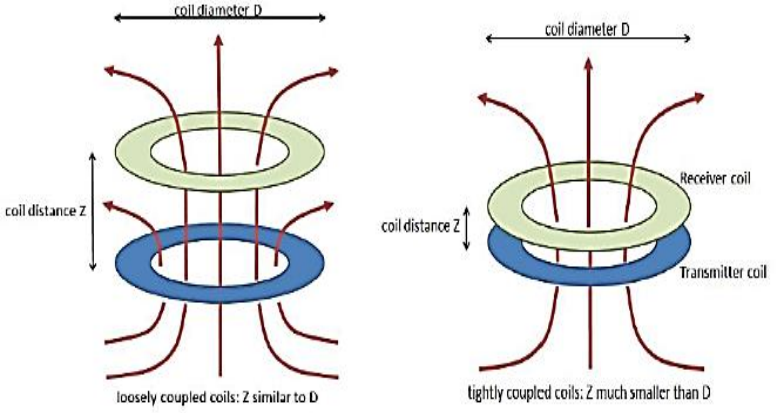
عامل اقتران:(K) Coupling Factor

عامل الاقتران (K) هو قيمة بلا أبعاد تحدد التفاعل بين الملف الرئيسي والملفات الثانوية لأي نظام نقل طاقة لاسلكي. عامل الاقتران العالي يعني نقل طاقة أكثر كفاءة من خلال تقليل فقدان التدفق المغناطيسي وحرارة أقل.في الأنظمة التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا ، تتم محاذاة ملفات المرسل والمستقبل بحيث يكون لها نفس حجم القطر ولها مسافة صغيرة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

بينهما. يضمن هذا الإعداد أن معظم التدفق المغناطيسي يتم التقاطه بواسطة لفائف المستقبل ليتم تحويله إلى تيار كهربائي[1] .



شكل (2) تأثير مسافة الملف وقطره على عامل الاقتران

اعتماداً على المسافة بين ملفات المرسل والمستقبل، ليس كل تدفق Mag-Netic المتولد من ملف الإرسال يصل إلى ملف الاستقبال للمساهمة في نقل الطاقة. كلما زاد تدفق التدفق إلى جهاز الاستقبال، كان الاقتران أفضل. يتم التعبير عن درجة الاقتران بواسطة عامل الاقتران k.

يجب أن يكون عامل الاقتران قيمة بين صفر وواحد. إن قيمة أحدها تُحدِّد اقترانًا مثاليًا، بمعنى أن كل التدفق المتولد يخترق ملف الاستقبال. (0) يعني أنه مع مثل هذا النظام تكون ملفات الإرسال والاستقبال مستقلة تماما عن بعضها البعض.

$$k = \frac{L_{12}}{\sqrt{L_{11}.L_{22}}} \qquad (2)$$

حيث أن (k) معامل الاقتران قيمته تتراوح بين 0 و 1 إذا كان هناك اقتران مِثالي.

أن العلاقة بين عامل الاقتران ومعامل القدرة لا ترتبط مباشرة ببعضها البعض، لكنه يمكن أن يؤثر بشكل غير مباشر على كفاءة النظام.

على سبيل المثال، إذا كان عامل الاقتران منخفضًا في المحولات، فإنه يؤدي إلى فقدان في الطاقة، مما يقلل من كفاءة استخدام الطاقة، وبالتالي يؤثر سلبًا على معامل القدرة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

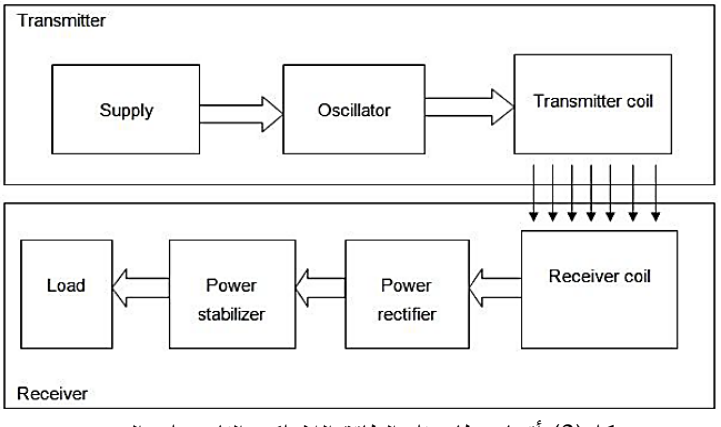
خسائر الطاقة:

الخسائر الناتجة أثناء نقل الطاقة تؤدي إلى إهدار الطاقة مما يولد حرارة. تخفيض هذه الخسائر يقطع شوطا طويلا في زيادة الكفاءة الكلية للنظام. ويمكن التعبير عن هذه الخسائر عند الحد الأدنى باستخدام المعادلة المنخفضة.

$$\lambda_{min} = \frac{2}{(kQ)^2}(1 + \sqrt{1 + (kQ)^2}) \qquad (3)$$

تصميم النموذج:

إن معالجة وتحليل تحديات التصميم الرئيسية التي تحقق فترات شحن أطول من الشحن اللاسلكي الاستقرائي الجديد مقارنةً بالطراز القديم. هذه العوامل تحيط بتصميم اللون بشكل خاص الجودة وعامل الاقتران. لذلك يتم توجيه المزيد من التركيز نحو تصميم الملف. وتستقبل دائرة الاستقبال إشارة عالية التردد وتحول الطاقة إلى dc $v5$ ثابتة لشحن البطارية [3]. يوضح الشكل (3) الأقسام الرئيسية لتخطيط التصميم.

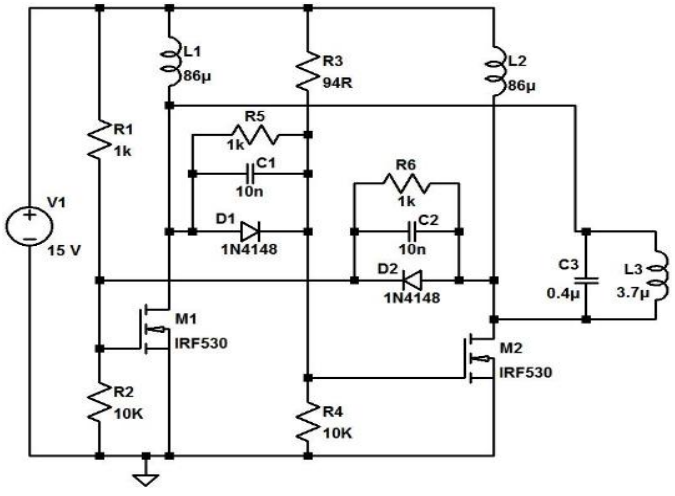


شكل(3) أقسام نظام نقل الطاقة اللاسلكي القائم على الحث

تم اختيار مذبذب (Royer) وذلك لبساطته مقارنة مع أنواع أخرى من المذبذبات ، من حيث عدد المكونات، وكذلك مستويات الموجة المربعة التي يمكن تحويلها إلى موجات جيبية بسهولة. يبين الشكل (4) مذبذب Royer معدل باستخدام MOSFET N-channel المختار لسرعة التبديل السريع والمكسب العالي.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115



شكل(4) دائرة المذبذب المُعدل

تصميم ملفات نقل الطاقة:

بالإشارة إلى المعادلة (3) من أجل الحد الأدنى من الخسائر، فإن تصميم الملف مهم جدا لأنه يحدد كلاً من المعامل k وعوامل Q وبالتالي فإن التصميم الصحيح للملف سوف يؤدي مباشرة إلى الكفاءة.

يعتمد أداء كفاءة الملف الإجمالي على الخصائص الكهروميكانيكية التالية:

1. عدد اللفات
2. طريقة لف الملف.
3. طول الملف
4. قطر لفائف

ومن أجل التوصل إلى ملفات دقيقة لها خصائص العمل المثلى المطلوبة. باستخدام توليفات مختلفة والاتجاه لتحديد المحاثة لعامل الاقتران. بالنظر إلى أجهزة الطاقة المنخفضة، فإن قطر الملف الذي يتراوح بين 30–35 ملم هو الأنسب. لذلك تم تصميم نماذج باستخدام ملف قطره 30 مم لمعاملات التصميم النهائية وهي: –

- N = 16 ، القطر الداخلي = 5 مم ، المحاثة L = 3.7 µH لملف الإرسال.
- N = 17 ، القطر الداخلي = 5 مم ، المحاثة L = 4 µH لملف المستقبِل.

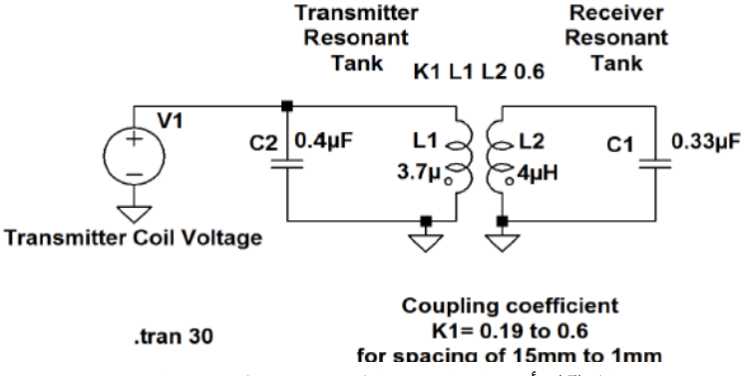
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

تم استخدام الملفات اللولبية المسطحة لأنها تتمتع بكفاءة أعلى مع مسافة أطول للإرسال مقارنة بالتصاميم الأخرى بالإضافة إلى اتجاه مستوي محوري أفضل للاستخدام في الأجهزة منخفضة القدرة.

أختبار الدائرة:

تم إجراء قياسات على الملفين باستخدام الجهد الكهربي المستحث في لفائف المستقبل مع معامل اقتران مختلف بتردد رنين 130 كيلو هرتز. تم إجراء تأثير معدل عدد لفات (المحاثة) ومعامل الاقتران على الجهد المستقبلي من أجل الحصول على الكفاءة المثلى. ويبين الشكل (5) إعداد الدائرة لهذه المحاكاة.



شكل(5) تأثير المحاثة ومعاملة الاقتران على جهد الخرج

تم جدولة نتائج القياسات أدناه على النحو المبين في الجدول الوارد في الجدول رقم (1) النتائج تؤكد أن كلا من عامل الاقتران وعامل الجودة يلعبان دوراً هاماً في تصميم الملف:

جدول(1) عامل الاقتران وعامل الجودة

Coupling coefficient	Received Voltage (Vrms)
0.1	323.43 mV
0.3	5.88 V
0.5	7.46 V
0.7	7.49 V
1.0	7.56 V
Turns Ratio	Efficiency
1:3	73.9%
1:1.4	58%
1:4	71%

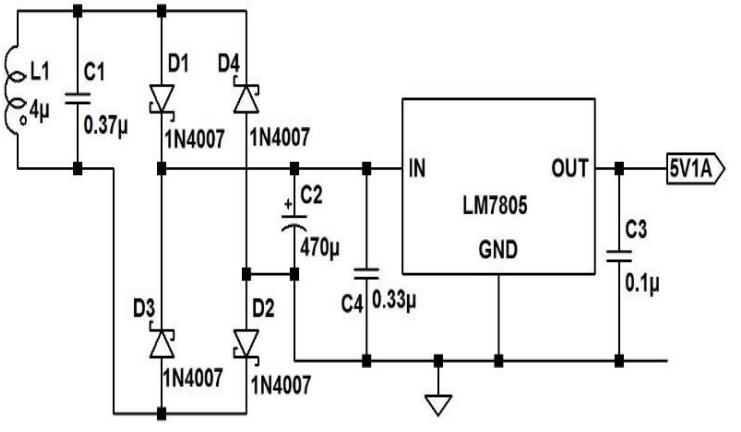
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

و بالنسبة لعامل الاقتران المثالي K هو 1 ، ولكن هذا لا يمكن تحقيقه. حيث تتراوح القيم النموذجية من 0.2 إلى 0.6، و بالنظر إلى الاتجاهات الجانبية والزاوية و الرأسية ، فإن الزاوية الأسوأ عند الانحراف الزاوي هي 40 درجة تقلل عامل الاقتران من 0.9 إلى 0.4 مما يؤدي إلى انخفاض في الكفاءة أكثر من 0.5 [8] .

دائرة الاستقبال:

تم تصميم هذا القسم ليكون له ملف استقبال وموصل ومستقر ونظام ثابت الجهد. الجهد الناتج المتوقع هو $Dc\ v5$ مع تصنيف التيار من 0.5−1 أمبير. يوضح الشكل (6) دارة استقبال مستقرة.



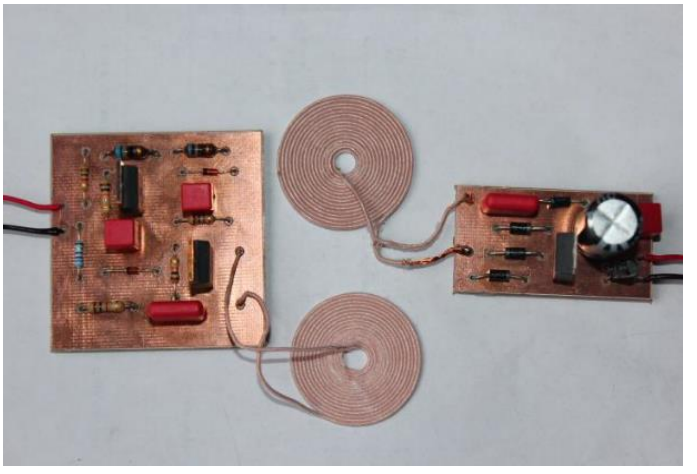
شكل (6) دائرة الاستقبال

يستخدم مقوم القنطرةfull wave bridge الموجة الكامل لتقويم إشارة الدخل الناتج من الملف وهي نبضة تيار مستمر ذات تردد عالي. ويستخدم مكثف التحليل الكهربائي 2C كمرشح للتخفيف من جهد التيار المستمر المتماثل من خرج دارة التقويم وسوف يقلل هذا المكثف من التموج بناءً على ثابت وقت التفريغ لسعته. يتم استخدام منظم الجهد (7805) للحفاظ على الجهد عند مستوى ثابت بحيث يمكن للدوائر توفير جهد الشحن المستمر والتيار إلى جهاز منخفض الطاقة.

تم تجميع منظومة الاقتران الحثي الموضحة بالشكل (7) والمكونة من دائرة الإرسال ودائرة الاستقبال حيث أجريت القياسات لمقارنة المحاكاة والقراءات الفعلية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115



شكل (7) نموذج الدائرة كاملة

النتائج:

تم جمع البيانات العملية للدائرة بعد إجراء عدة تجارب بمسافات مختلفة. ونظرًا لاستهلاك أقصى يبلغ حوالي 600 ميغاواط من الطاقة في كل حالة، يتم استخدام حمل مختلف في شكل مقاومة لتحديد الأداء الإجمالي للنموذج الأولي.

و كانت كفاءة الطاقة اللاسلكية هي النسبة بين القدرة التي تصل إلى المستقبِل والطاقة المقدّمة إلى المرسل عند قيمة $V = 12v$ التي يتم توفيرها لإدخال دائرة المذبذب و هي $V = 8.6v$محسوبة عبر ملف المرسل، ويتم تقييم الكفاءة في هذه الورقة على النحو التالي:

– عندما تكون المسافة بين ملف المرسل وملف المستقبل 0 سنتيمتر، فإن الجهد المقاس عبر ملف الاستقبال يكون $7.35v$ و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 85 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف المرسل وملف المستقبل 2 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل هو $7.15v$ و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 83 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 4 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون $6.86v$ و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 79.8 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 6 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون $6.61v$ و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 76.7 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 8 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون $6.4v$ و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 74 %.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

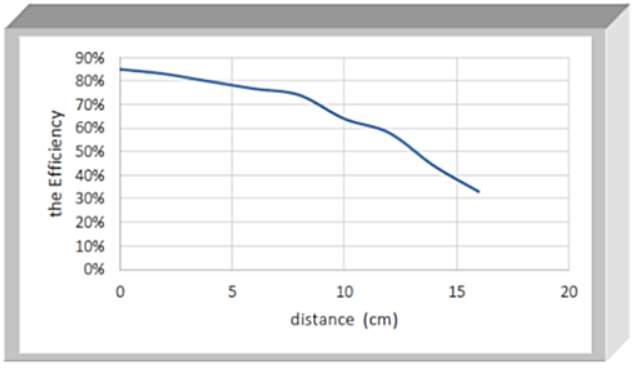
– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 10 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون 5.51 v و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 64 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 12 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل هو 5.04 v و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 58 %.

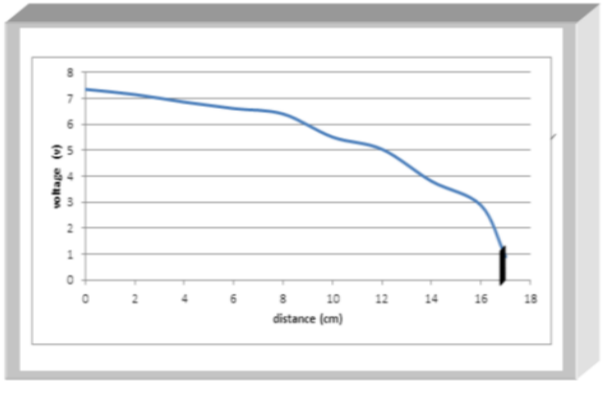
– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال و لفائف الاستقبال 14 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون 3.81 v و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 44 %.

– عندما تكون المسافة بين ملف الإرسال ولفائف الاستقبال 16 سم، فإن الجهد المقاس عبر ملف المستقبل يكون 2.88 v و بالتالي فإن كفاءة نقل الطاقة هي 33 %.

تشير القياسات المذكورة أعلاه إلى أن النظام مناسب للاستخدام فقط عندما تتراوح المسافة بين ملف المرسل و ملف المستقبل من 0 إلى حوالي 8 سم. يمكن رسم منحنى الكفاءة بمسافات مختلفة.



شكل (8) منحني الكفاءة



شكل (9) منحنى الجهد

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

الخلاصة:

بعد تحليل النظام بالكامل خطوة بخطوة من أجل التحسين، فقد تم تصميم النظام وتنفيذه. و أظهرت النتائج التجريبية أنه تم تحقيق تحسينات كبيرة من حيث كفاءة نقل الطاقة و أوضحت النتائج المُقاسة أنه يوجد توافق جيد مع النماذج النظرية المستخدمة في التصميم، فقد ظهر أنه يمكن استخدام أداة التوصيل الاستقرائي لتوفير الطاقة لاسلكيًا من ملف مصدر إلى ملف تحميل و شحن جهاز طاقة منخفض (بطارية الهاتف) أو إضاءة مصباح كهربي. تعتبر هذه الآلية وسيلة قوية محتملة لشحن الأجهزة منخفضة الطاقة لاسلكيًا. و كانت العيوب الرئيسية لشحن الحث هي كفاءتها المنخفضة وزيادة التسخين المقاوم مقارنة بالاتصال المباشر. و التي تستخدم ترددات أقل أو تقنيات القيادة الكهربائية القديمة التي تشحن ببطء أكبر وتولد الحرارة في معظم الأجهزة الإلكترونية المحمولة وتبطئ الشحن بسبب انخفاض الكفاءة وتحسين جودة التصميم.

التوصيات:

- تصميم دائرة الإضافة (مضاعفات الجهد) لشحن الأجهزة عالية الطاقة.
- قد تكون دارة التذبذب البلورية خيارًا أفضل لدائرة الإرسال لأنها يمكن أن تنتج تياراً متردد Ac عالي التردد.

المراجع

[1] Saad Ali El Haj Bakri and Mohamed Abderhman El Harbi, Introduction to Communication, King Saoud University (1988). [3] Electrical transmission and distribution, by Westinghouse Electric Corporation, East Pittsburgh, Printed in the United States of America, 1964.

[2] B.S., Chung Cheng Institute of Technology, National Defense University in Taiwan, by Chung-HUAN Huang, September 2012.

[3] Wireless power transfer – principles and engineering explorations, Croatia, Edited by KI Young Kim, First published January, 2012.

[4] Ning Yin, Guizhi Xu, Quingxin Yang, Jun Zhao, Xuewen Yang, JianqiangJin, Weinong Fu, and Mingui Sun, “Analysis of Wireless Energy Transmission for Implantable Device Based on Coupled Magnetic Resonance”, IEEE Transactions on Magnetics, vol.48, no.2, February 2012.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/ehan1115

[5]http://inhabitat.com/tag/resonant-inductive-coupling-charger- Access date 2 May

[6] S.Mohrehkesh and T. Nadeem, “Toward a wireless charging for battery electric vehicles at traffic intersections,” 14th International IEEE Conference in Intelligent Transportation Systems (ITSC), pp. 113–118, 2011.

[7] Ibrahim El Khadi, Abdelaziz El Rouisi, and Adel Ali, Translated Copy of "Modern Digital Communication Systems” King Saud University، 2008.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية