تصميم مصفوفة هوائيات مقوّمة لالتقاط الطاقة ما تحت الحمراء

عبد العزيز أحمد الزهراني

إشراف

أ.د/ حاتم الرميلي

أ.د/ عبدالله ابوصره

المستخلص

شهدت السنوات الأخيرة شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا كبيرًا بتحسين الخلايا الشمسية من خلال استخدام مواد مختلفة لزيادة أدائها. أثار هذا الاهتمام رغبة العالم المتزايدة في مصادر طاقة نظيفة وغير مكلفة، حيث الوقود الأحفوري هو المصدر الرئيسي للقوة العالمية. بسبب الكفاءة المنخفضة للغاية والمزيد من القيود المفروضة على التكنولوجيا الكهروضوئية لا يمكن أن تصل إلى الطلب على الطاقة الشمسية. في هذه الأطروحة، نجد بديلاً فعالًا آخر من خلال تصميم هوائي نانو يمكنه حصاد الطاقة الشمسية عن طريق استقبال الإشعاع الشمسي وتحويله من التيار المتردد إلى التيار المستمر عن طريق دمج مقوم.

أدى التحسين المتزامن لعدد المنعطفات وحجم فجوة هوائي المستطيل الحلزوني إلى تعزيز نسبي لشدة المجال الكهربائي عند ٢٨,٣ هرتز. بالإضافة إلى ذلك، تبحث هذه الأطروحة في كيفية استخدام المواد المختلفة بهدف زيادة مقدار المجال الكهربائي الملتقط عند فجوة نقطة التغذية. أيضا، سوف ندرس ونحلل اختلاف المعلمات التي ستؤثر على حصاد الطاقة لاختيار أفضل تصميم قادر على التقاط المجال الكهربائي في فجوة التغذية بواسطة هوائي النانو ودراسة خصائص المعادن المستخدمة في النطاق البصري وتم تضمن MIM للهوائي لزيادة شدة المجال الكهربائي حيث تمت دراسة أنواع مختلفة من MIM (على سبيل المثال المصنع من الذهب و الفضة و الألمنيوم وغيرها...). بالإضافة إلى ذلك، سيتم تحليل ودراسة فعالية تصميم مجموعة من الهوائيات (مزدوج، أربعة) لزيادة المجال الكهربائي الملتقط ومقارنته بالبنية المفردة من أجل حساب كفاءة التحويل الإجمالية لهوائي النانو الشمسي. أخيرًا، تم تصميم جميع الهوائيات ومحاكاتها باستخدام مجموعة استوديو CST التي تعتمد على طريقة العناصر المحدودة.

DESIGN OF A RECTENNAS ARRAY FOR INFRARED ENERGY HARVESTING

Abdullaziz Ahmed Alzahrani

Supervised By

Prof. Hatem Rmili

Abstract

Recent years have seen a huge interest in improving solar cells through the use of different materials to increase their performance. The world's growing desire for inexpensive and clean energy sources, where fossil fuels are the primary source of global power, sparked this interest. Because of the very low efficiency and more constraints of photovoltaic technology cannot reach the solar power demand. In this thesis, we find another efficient alternative by design a nano antenna that can harvest solar power by receiving solar radiation and converting it from AC to DC by integrating a rectifier. Simultaneous optimization of the number of turns and gap size spiral rectangle antenna resulted in relative electric field intensity enhancement at 28.3THz. In addition, this thesis looks into how different materials are used. The goal is to increase the amount of captured electric field at the feed point gap. Also, Also, we will study and analyze the difference of parameters that will be effect on Energy harvesting to choosing the best design was the captured electric field in the feed gap of the Nano antenna and study the gold metal properties in the optical band. The MIM diode of the antenna was integrated to increase the electric field and take advantage of it in feeding the electric load, as different types of MIM diode insulator were studied. In addition will analyze and study the effectiveness of the design an array of antenna (double, four) to detect effect of distance of coupling two or more array rectennas together. In order to calculate the total conversion efficiency of solar Nano antenna. All the antennas are designed and simulated using CST studio suite. A systematic design approach is presented in this research that shows how different components can be integrated with each other with maximum radiation receiving efficiency and maximum coupling efficiency at 28.3THz.