



تصميم نظام تحديد الهوية بالراديو بدون رقاقة بالاعتماد على الأشكال السداسية الكسورية للاستعمال في التطبيقات الأمنية

وجدي بن فؤاد زمزمي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(هندسة كهربائية و هندسة الحاسبات/ هندسة الالكترونيات والاتصالات)

كلية الهندسة
جامعة الملك عبد العزيز - جدة
شوال ١٤٤١ هـ - مايو ٢٠٢٠ م

تصميم نظام تحديد الهوية بالراديو بدون رقاقة بالاعتماد على الأشكال السداسية الكسورية للاستعمال في التطبيقات الأمنية

وجدي بن فؤاد زمزمي

المخلص

في هذه الرسالة ، تم بحول الله وقوته تصميم هوائي مطبوع بالاعتماد على صورة كسورية سداسية . وكما تم محاكاة عمل الهوائي من خلال برنامج المحاكاة الكهرومغناطيسي لدراسة مدى تأثير الحدود الكسورية على خصائص الهوائي، كما تم دراسة تأثير حجم الهوائي علي جميع خصائصه. بالنسبة لكل الهوائيات التي تم دراستها، حيث قمنا بمحاكاة عرض النطاق الترددي و الريح ، بالإضافة إلى دراسة أنماط الإشعاع و كثافة التيارات السطحية بالنسبة لكل ترددات الرنين. وأخيراً، تم تصنيعه وتركيب كافة الأجهزة لعمل القياسات اللازمة لتقييم مدى كفاءة الهوائي الكسوري المقترح للتطبيقات الأمنية ومقارنة النتائج مع المحاكاة.



DESIGN OF FRACTAL-HEXAGON RFID CHIPLESS TAGS FOR SECURITY APPLICATIONS

Wajdi F. Zamzami

**A thesis submitted for the requirements of the Degree of Master of Science
[Electrical and Computer Engineering / Electronics & Communication Department]**

**FACULTY OF ENGINEERING
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY - JEDDAH
Shawwal 1441 H – May 2020 G**

DESIGN OF FRACTAL-HEXAGON RFID CHIPLESS TAGS FOR SECURITY APPLICATIONS

Wajdi F. Zamzami

ABSTRACT

In this thesis, we study the design of fractal-hexagon tags for chipless Radio Frequency Identification (RFID) applications. Printed tags were designed based on fractal-hexagon geometries. We have considered a regular hexagon, which we have modified it by applying an iterative procedure based on the fractal concept. We have obtained 4 tags next 4 iterations, which we have analyzed numerically with the commercial software CST, by determining their RCS when illuminated with an incident electromagnetic wave within the range 1-20 GHz. The designed structures were then analyzed numerically and experimentally in term of capacity of coding by determining their coding density.