



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة – كلية العلوم
قسم الفيزياء



تحليل ومحاكاة هوائيات شريطية ملفوفة (مشع حلقي- دائري منفرد ومزدوج)

رسالة مقدمة الى
كلية العلوم - جامعة البصرة
وهي جزء من متطلبات نيل درجة
ماجستير علوم في الفيزياء

من قبل
النوارس محمد حمزة
بكالوريوس علوم فيزياء
بصرة 2011

بإشراف

أ.م.د. رائد عبد الجبار الاسدي

أ. د. وائل عبد اللطيف كديمي

1442هـ

2020 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

((يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ))

صدق الله العلي العظيم

{11} المجادلة

المخلص

ان الهوائي الشريطي الملفوف يُعد أحد انواع الهوائيات المهمة وذلك لان هياكلها الاشعاعية تكون متعددة الاتجاهات وتوافقها مع الاسطح المختلفة وغيرها من الصفات. لذلك تتناول هذه الرسالة دراسة نظرية لهذا النوع من الهوائيات، وتتكون من قسمين، القسم الأول يتضمن وبصورة اساسية التحليل الرياضي للمجالات الكهرومغناطيسية المنبعثة عن هوائيات شريطية ملفوفة ذات حلقة مشعة واحدة وحلقتين مشعتين في منطقة المجال البعيد. والقسم الثاني من الرسالة يتضمن استخدام برنامج المحاكاة (CST) Computer Simulation Technology لإيجاد الهياكل الاشعاعية المنبعثة عن الهوائيين أعلاه فضلا عن ايجاد معاملاتهما مثل عامل الفقد ونسبة الموجة الواقفة وممانعة الادخال وغيرها.

أن حل المسألة الكهرومغناطيسية في القسم الأول أعتد على استخدام مفهوم الاجسام المتناظرة محورياً وعلى مبدأ التكافؤ والحصول منهما على الشروط الحدودية لهذه المسألة والتي هي عبارة عن معادلات تكاملية للمجالين الكهربائي والمغناطيسي. وهذه المعادلات التكاملية تتضمن كثافات التيارات الكهربائية والمغناطيسية المجهولة. استخدمت طريقة العزوم لحل هذه المعادلات التكاملية والحصول على المعاملات المجهولة لكثافات التيارات الكهربائية والمغناطيسية ومن الاخيرة يمكن حساب الهياكل الاشعاعية في منطقة المجال البعيد. وأعتد نموذج دالة كرين في طريقة العزوم.

تم أثبات صحة التحليل الرياضي المستخدم في هذه الدراسة من خلال مقارنة الهياكل الاشعاعية المنبعثة عن الهوائي الشريطي الملفوف بحلقة مشعة واحدة مع بحوث سابقة، فضلا عن مقارنتها مع نتائج محاكاة البرنامج CST وكانت المقارنة مقبولة بشكل كبير. أيضا تمت دراسة تأثير تغيير سمك المادة العازلة وثابت عزلها وعرض الحلقة المشعة على الهياكل الاشعاعية للهوائي الملفوف ذو حلقة مشعة واحدة وحلقتين مشعتين. بالإضافة الى دراسة تأثير تغيير المسافة

بين الحلقتين المشعنتين على الهياكل الاشعاعية المنبعثة عن الهوائي الشريطي الملفوف ذو حلقتين مشعنتين والحصول على أفضل مسافة بينهما وكانت تساوي 0.005λ ، حيث ان λ تمثل الطول الموجي لتردد الرنين $f_r=430\text{MHz}$ وسمك المادة العازلة $h=0.02\lambda$ وثابت عزلها $\epsilon_r = 2.32$ وعرض كل حلقة مشعة $a = (\lambda_d/4)$ ، حيث ان λ_d تمثل الطول الموجي داخل المادة العازلة.

Abstract

The wraparound microstrip antenna is one of the important types of antennas because its radiation pattern is omnidirectional and its compatibility with different surfaces and other characteristics. Therefore, this thesis deals with a theoretical study for this type of antenna, consisting of two parts, the first section mainly includes the mathematical analysis of electromagnetic fields emitted by wraparound microstrip antennas it has one radiating ring and two radiating rings in the far-field region. The second part of the thesis includes the use of the Computer Simulation Technology (CST) program to find the radiation structures emitted by the two antennas above, as well as to find its parameters such as return loss, voltage standing wave ratio, input impedance, and others.

The solution of the electromagnetic problem in the first section depended on using the concept body of revolution and the principle of equivalence and obtaining from them the boundary conditions for this issue, which are integral equations for the electric and magnetic fields. These integral equations include the densities of the unknown electric and magnetic currents. The moment method was used to solve these integral equations and obtain the unknown coefficients of the densities of electric and magnetic currents, which are used to calculate the radiation pattern in the far-field region. The Green function model was adopted in the moment method.

The validity of the mathematical analysis used in this study was proved by comparing the radiation pattern emitted by the single radioactive ring wraparound microstrip antenna with previous research, as well as comparing it with the results of the CST simulation program, and the comparison was highly acceptable. In addition, the effect of changing the thickness of the dielectric material and dielectric constant, and the width of the radiating ring of the radiation pattern of the wraparound microstrip antenna with one radiating ring and two radioactive rings were studied. In addition to studied the effect of changing the distance between the two radiant rings on the radiation pattern emitted by the wraparound microstrip antenna with two radioactive rings and obtaining the best distance between them and it was equal to 0.005λ , where represents the wavelength of the resonant frequency $f_r = 430\text{MHz}$ and the thickness of the dielectric material $h = 0.02\lambda$ and its isolation constant $\epsilon_r = 2.32$ and the width of each radiating ring $a = (\lambda_d/4)$, where λ_d represents the wavelength inside the dielectric material.



Ministry of Higher Education and Scientific
Research
Basrah University- College of Science



Analysis and Simulation of Wraparound Microstrip Antennas (Single and Double Annular-Ring Patches)

A Thesis

Submitted to the

College of Science - University of Basrah

**In Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Physics**

By

Alnawars Mohammed Almaliki

**B. Sc. in Physics
(Basrah-2011)**

Supervised by

**Prof. Dr. Wa'il A. Godaymi Al-Tumah
&
Asst. Prof. Dr. Ra'ed Malallah**