



البحث العلمي وسبله للجامعة العراقية



تصميم هوائي شريحة رقيقة مناسب لتطبيقات WLAN ودراسة تأثير ثابت العزل

على عرض الحزمة الترددية

فارس صالح عطا الله ، منصور جمعه صالح ، احمد عبدالكريم احمد

قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت - العراق

الملخص

في هذا البحث تم تصميم نموذج لهوائي شريحة رقيقة مستطيل الشكل مناسب لتطبيقات WLAN (Wireless Local Area Network) اللاسلكية، الحجم الكلي لهوائي الشريحة الرقيقة $58.25 \times 55.58 \times 1.6 \text{ mm}^3$ تم تغذية الهوائي باستخدام تقنية الخط الشريطي الدقيق عند التردد 2.4GHz ($2.4 - 2.484\text{GHz}$) وتحسين الخواص الاشعاعية عند المادة العازلة الايبوكسي ومن ثم الحصول على عرض حزمة ترددية بتغيير المادة العازلة في هذا البحث تم استخدام ثلاث مواد عازلة مختلفة، المواد العازل المستخدمة هي (Epoxy بثابت عزل 4.3 و Arlon AD320A بثابت عزل 3.2 و Roger TC600 بثابت عزل 6.15) وتم الحصول على افضل قيمة لعرض الحزمة الترددية عند المادة العازلة و Arlon AD320A وكانت قيمته تساوي 1.49GHz وخسارة العودة تساوي -29.254dB عند التردد 2.4131GHz ، و عرض الحزمة الترددية للمادة العازلة (FR-4(Epoxy) تساوي 1.081GHz وبخسارة عودة تساوي -24.925dB عند التردد 2.4GHz وعرض الحزمة الترددية للمادة العازلة Roger TC600 تساوي 0.539GHz وخسارة العودة تساوي -14.182dB عند التردد 2.4GHz ، تم تصنيع الهوائي وقياس قيمة خسارة العودة باستخدام جهاز Vector Network Analyzer(VNA) وكان هناك توافق مقبول مع قيمة المحاكاة لخسارة العودة باستخدام برنامج CST(Computer Simulation Tool)²⁰¹⁹.

الكلمات المفتاحية: هوائي شريحة رقيقة، CST، WLAN، VSWR، FR-4(Epoxy)

المقدمة

الوسط الذي يتجمع داخله المجالات الكهربائية وان اختيار المادة العازلة يعتمد على نوع التطبيق المصمم لأجله الهوائي وان زيادة ثابت العزل يعمل على تقليل عرض الحزمة لذلك فإنه من النادر استخدام مواد ذات ثابت عزل أكبر من [10, 5, 4]. لأن شبكة WLAN أصبحت منتشرة وبصورة كبيرة في وقتنا الحاضر فأن اغلب اجهزة المحمول واجهزة الحاسوب مزودة بأحدث اجهزة WLAN او Wi-fi ان هذه الشبكة لها قدرة نقل بيانات تصل الى 54 ميكايبايت في الثانية لكنها ذات نطاق محدود يصل الى 100 متر اتفق المعيار IEEE.802.11 استعمال هذه الشبكة ضمن ثلاث حزم الاولى عند التردد 2.4GHz ($2.4 - 2.484 \text{ GHz}$) والثانية عند التردد 5.2GHz ($5.15 - 5.35\text{GHz}$) والثالثة عند التردد 5.8GHz ($5.825 - 5.875\text{GHz}$) [6]. تم تغذية الهوائي باستخدام الخط الشريطي الرقيق وممانعة 50Ω ، في هذا البحث سوف نقوم بتصميم هوائي شريحة رقيقة وتحسين خصائصه الاشعاعية لجعله مناسباً للاستخدام لتطبيقات

في عصرنا الحالي تطورت الاتصالات اللاسلكية بشكل كبير وخاصة في الاعوام السابقة بتطور اجهزة الاتصالات المحمولة باليد والتي لها القابلية على الاتصال بالصوت والصورة وهذه الاجهزة تتطلب هوائيات ذات أداء عالي وبمختلف الخصائص الاشعاعية [1]. يمكن ان يكون هوائي الشريحة الرقيقة لما يملكه من خصائص مثل خفة الوزن وسهولة التصنيع وبتكلفة بسيطة مناسباً لهذه الاجهزة. أن العيب الرئيسي لهوائي الشريحة الرقيقة انه ذو حزمة ضيقة مما يجعله غير قادر على ارسال وتسلم كمية عالية من البيانات ولذلك فأن الكثير من الجهود تبذل من قبل الباحثين في كل عام لزيادة عرض الحزمة [2]. عادةً يمكن زيادة عرض الحزمة بعدة طرائق منها تقليل عامل الجودة وذلك بزيادة سمك العازل او تقليل ثابت العزل وازداده شبكة موائمة للممانعة بين خط النقل والرقعة [3]. ان اختيار المادة العازلة مهم جداً في عمل الهوائي فهي تعمل على فصل الرقعة عن الطبقة الارضية وهي المسؤولة عن الخواص الميكانيكية للهوائي بالإضافة الى انها

P_{input} قدرة الادخال و وتقاس بالواط (Watt).

$U(\theta, \phi)$ شدة اشعاع الهوائي و وحدة قياسه (Watt / unit).

نسبة فولتية الموجه المتوقفة

Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)

من اجل ان يعمل الهوائي بكفاءة يجب ان يحدث أعلى نقل للطاقة بين الهوائي وجهاز الإرسال لكي يتم الحصول على أعلى نقل للطاقة فقط عندما تكون ممانعة الهوائي الداخلة (Z_{in}) تطابق ممانعة جهاز الارسال (Z_s). وفي حال لم يحدث شرط التطابق فقط تنعكس بعض الطاقة مما يؤدي الى حدوث موجات واقفة والتي تتميز بمعامل الذي يسمى نسبة فولتية الموجه المتوقفة VSWR [10]. وايضاً يعبر عن VSWR على انه مقياس لكفاءة نقل طاقة التردد اللاسلكي عبر خط النقل، VSWR تعطى بالعلاقة الرياضية التالية [11]:

$$VSWR = \frac{1+|\Gamma|}{1-|\Gamma|} \dots \dots (3)$$

$$|\Gamma| = \frac{V_r}{V_i} = \frac{Z_{in} - Z_s}{Z_{in} + Z_s} \dots \dots \dots (4)$$

حيث ان

V_r سعة الموجة المنعكسة

V_i سعة الموجة الساقطة .

في حالة المطابقة المثالية تكون VSWR ذات قيمة 1 ، اي يتم نقل جميع الطاقة الى الهوائي قبل ان يشع ودون ان يحدث اي انعكاس. لكي يعمل الهوائي بشكل مقبول يجب ان تكون قيمة $VSWR \leq 2$ وهذه القيمة مقبولة في الحالة العملية [9].

برنامج المحاكاة

برنامج CST Studio Suite (Computer Simulation Tool) عبارة عن حزمة برامج متكاملة ويعتبر اداة محاكاة ثلاثية الابعاد 3D للتحليل والتصميم الكهرومغناطيسي ذات النطاق الترددي الواسع. كما يعد برنامج CST مثالي لتصميم وتحسين الهوائي حيث بعد الانتهاء من عملية التصميم تبدأ محاكاة الهوائي وحساب النتائج. هذا البرنامج يحتوي على واجهة رئيسية سهلة من حيث التعامل مع العناصر التي توجد في الواجهة [13,12]. كما في الشكل (1).

WLAN باستخدام برنامج CST ثم نقوم بتغيير المادة العازلة لدراسة تأثيرها على عرض الحزمة الترددية ونقوم بتصنيع الهوائي وقياس خسارة العودة باستخدام جهاز VNA ونقارن القيمة العملية لخسائر العودة مع قيمة المحاكاة.

الجزء النظري

الخواص الاساسية للهوائي

Basic Antenna Characteristics

الاتجاهية : هي قدرة تركيز الطاقة في اتجاه محدد عند الارسال او استقبال الطاقة بشكل افضل في اتجاه معين عند الاستلام [7]. وتمثل الاتجاهية بأنها النسبة بين الحد الاقصى لشدة الاشعاع الى معدل شدة الاشعاع في جميع الاتجاهات. وان معدل شدة الاشعاع يساوي الطاقة الكلية التي يشعها الهوائي مقسوماً على 4π . وتعطي الاتجاهية بالعلاقة الرياضية التالية [8]:

$$D = \frac{U_{max}}{U_{av}} = \frac{4\pi U_{max}}{Prad} \dots \dots (1)$$

حيث ان :

D الاتجاهية

U_{av} معدل شدة الاشعاع وتقاس (w/unit solid angle)

U_{max} شدة الاشعاع القصوى وتقاس (w/unit solid angle)

$Prad$ مجموع الطاقة المشعة تقاس بالواط (watt).

كسب الهوائي

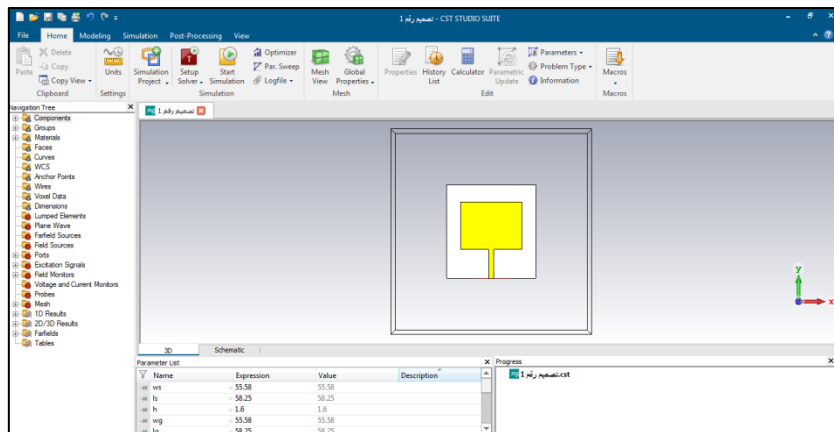
Antenna Gain

يُعرف كسب الهوائي على انه نسبة شدة الاشعاع في اتجاه معين الى شدة الاشعاع التي يمكن الحصول عليها اذا كانت القدرة مقبولة من الهوائي المشع في جميع الاتجاهات، شدة الاشعاع المناظرة للقدرة المشعة مساوية للقدرة المقبولة (الداخلية) بواسطة الهوائي مقسوماً على 4π . ويعبر عن كمية الكسب بوحدة dBi لأنه في الاساس هي نسبة الكسب بالديسيبل الى كسب هوائي isotropic الذي يشع بالتساوي في جميع الاتجاهات ويعبر عن الكسب بالعلاقة التالية [10,9]:

$$G(\theta, \phi) = 4\pi \frac{U(\theta, \phi)}{P_{input}} \dots \dots (2)$$

حيث ان :

$G(\theta, \phi)$ كسب الهوائي ويقاس بوحدة الديسيبل (dB).



الشكل (1): الواجهة الرئيسية لبرنامج CST.

$$L_p = \frac{C}{2f_0\sqrt{\epsilon_{reff}}} - 2\Delta L \dots \dots \dots (9)$$

حيث أن:

L : طول الرقعة المشعة

الجانب العملي

تم تصميم هوائي الشريحة الرقيقة عن طريق تطبيق مجموعة من العلاقات الرياضية لحساب ابعاد الرقعة المشعة المستطيلة الشكل. تم اخذ المادة العازلة الايبوكسي بثابت عزل 4.3 ويسمك 1.6mm وبتردد 2.4GHz.

حساب عرض الرقعة المشعة (W_p) :

تم حساب عرض الرقعة المشعة للهوائي عند التردد 2.4GHz من المعادلة (5) وكانت قيمته تساوي 38.39mm.

حساب ثابت العزل الفعال للهوائي الشريحة الرقيقة ϵ_{reff} :

تم حساب ثابت العزل الفعال من المعادلة (6) وكانت قيمته تساوي 3.99mm.

حساب الطول المؤثر الرقعة المشعة (الطول الكهربائي للرقعة) L_{eff} :

تم حساب الطول المؤثر للرقعة المشعة من المعادلة (7) وكانت قيمته تساوي 31.28mm.

حساب الفرق بين الطولين الكهربائي والفيزيائي للرقعة المشعة:

تم حساب الفرق بين الطولين الكهربائي والفيزيائي للرقعة المشعة من المعادلة (8) وكانت القيمة تساوي 0.7575mm.

حساب طول الرقعة المشعة L_p :

تم حساب طول الرقعة المشعة من العلاقة (9) وكانت قيمته تساوي 29.7 mm.

الشكل (2) يوضح الشكل التمهيدي لهوائي الشريحة الرقيقة.

تم اجراء بعض الحسابات الاولية والتي من خلالها سيتم تصميم هوائي الشريحة الرقيقة وكالتالي:

يتم حساب عرض الرقعة المشعة W_p من العلاقة الرياضية التالية[14].

$$W_p = \frac{C}{2f_0} \sqrt{\frac{2}{\epsilon_r + 1}} \dots \dots \dots (5)$$

حيث ان :

C : سرعة الضوء في الفراغ ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

f_0 : تردد عمل الهوائي

ϵ_r : ثابت العزل للركيزة العازلة

ويمكن حساب ثابت العزل الفعال ϵ_{reff} لهوائي الشريحة الرقيقة من العلاقة الرياضية التالية[15].

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left[1 + 12 \frac{h}{W} \right]^{-\frac{1}{2}} \dots \dots \dots (6)$$

حيث ان : h : ارتفاع الركيزة

W : عرض الرقعة

الطول المؤثر للرقعة المشعة لهوائي الشريحة الرقيقة يمكن حسابه من العلاقة الرياضية التالية [16].

$$L_{eff} = \frac{C}{2f_0\sqrt{\epsilon_{reff}}} \dots \dots \dots (7)$$

حيث ان :

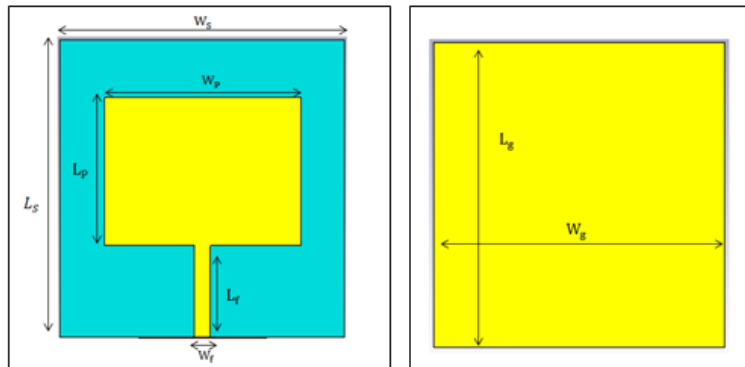
f_0 : تردد عمل الهوائي

C : سرعة الضوء في الفراغ

الفرق بين الطولين الكهربائي والفيزيائي (ΔL) للرقعة المشعة تعطى وفق الصيغة الرياضية التالية[17].

$$\Delta L = 0.412h \left[\frac{\epsilon_{reff} + 0.3}{\epsilon_{reff} - 0.258} \right] \left[\frac{\frac{W}{h} + 0.264}{\frac{W}{h} + 0.8} \right] \dots \dots \dots (8)$$

يتم حساب طول الرقعة المشعة من العلاقة الرياضية التالية [18].

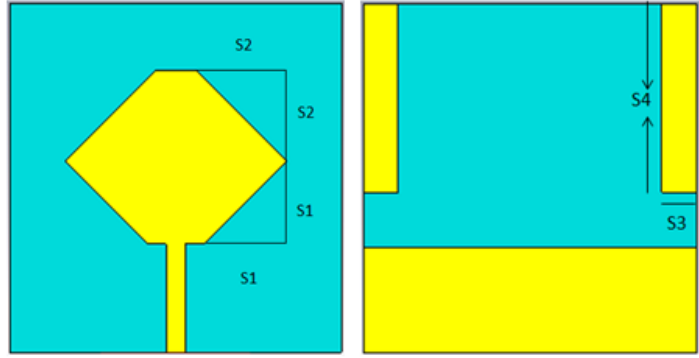


الشكل (2) الشكل التمهيدي لهوائي الشريحة الرقيقة.

الجدول (1) يوضح ابعاد هوائي الشريحة الرقيقة التمهيدي

البعد	القيمة
Ws	55.58mm
Ls	58.25mm
Wg	55.58mm
Lg	58.25mm
Wf	3.1mm
Lf	18mm
Wp	38.39mm
Lp	29.7mm
H	1.6mm

تم تحسين الخواص الاشعاعية للهوائي التمهيدي للحصول على الشكل النهائي للهوائي وكما هو موضح بالشكل (3). والجدول (2) يوضح ابعاد الشكل النهائي عند استخدام الايبوكسي بثابت عزل 4.3 كركيزة. حيث تم تقليل المستوى الارضي وقطع اربع مثلثات من الزوايا واضافة صفائح طفيلية في المستوى الارضي ادى ذلك الى زيادة عرض الحزمة الترددية وتحسين خسارة العودة وزيادة كفاءة الهوائي والحصول على موثمة عالية بين ممانعة الهوائي بجزأها الحقيقي والتخيلي.



الشكل (3): الشكل النهائي لهوائي الشريحة الرقيقة بعد اجراء التحسينات.

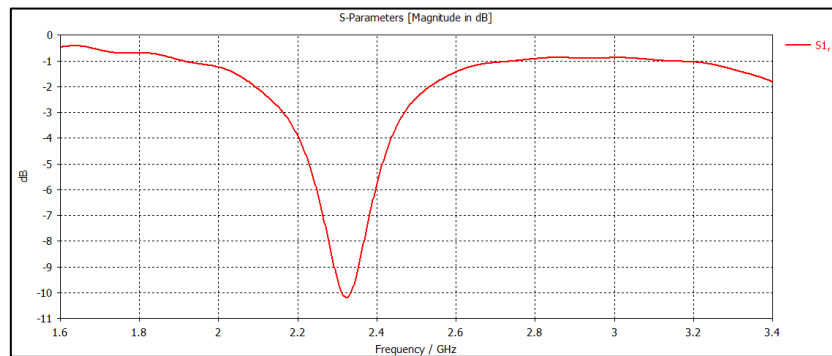
الجدول (2): يوضح ابعاد هوائي الشريحة الرقيقة النهائي

البعد	القيمة
Ws	55.58mm
Ls	58.25mm
Wg	55.58mm
Lg	17.63mm
Wf	3.1mm
Lf	18mm
Wp	38.39mm
Lp	29.7mm
H	1.6mm
S1	14.5mm
S2	15.8mm
S3	5.8mm
S4	31.4mm

تم تقليل ثابت العزل واستخدام مادة Arlon AD320A ذات ثابت عزل 3.2 مع الاخذ بالاعتبار تغير ابعاد الرقعة وقياس عرض الحزمة الترددية. ومن ثم زيادة ثابت العزل واستخدام مادة Roger TC600 ذات ثابت عزل 6.15 وحساب عرض الحزمة الترددية.

النتائج والمناقشة

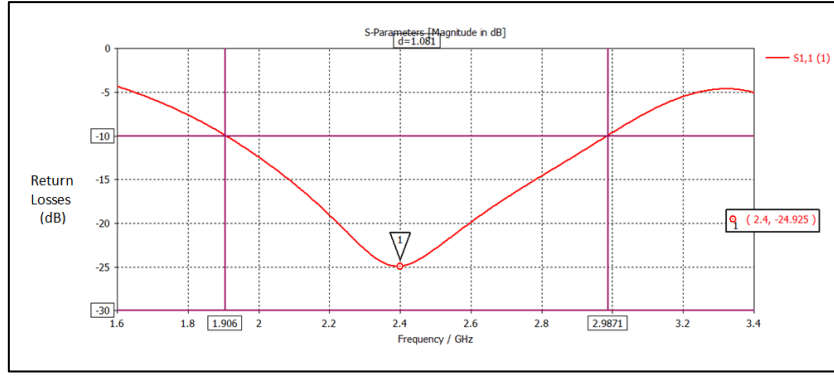
تم تصميم هوائي الشريحة الرقيقة التمهيدي و حساب قيمة خسارة العودة كما في الشكل (4).



الشكل(4): تغير خسائر العودة للهوائي التمهيدي كدالة للتردد.

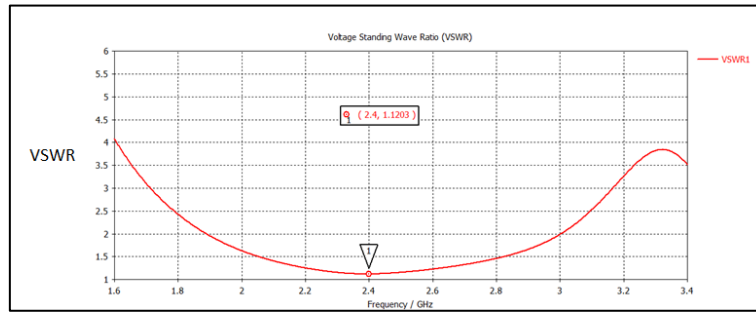
1. خسائر العودة :
الشكل (5) يوضح خسائر العودة كدالة مع التردد وكانت قيمتها جيدة واقل من -10dB التي تأخذ كمرجع وكانت قيمتها تساوي -24.295dB عند التردد 2.4GHz ويعرض حزمة ترددية 1.081GHz

من الشكل (4) يتضح ان خسارة العودة كبيرة وعرض الحزمة الترددية صغيرة جداً. وكانت نتائج المحاكاة للهوائي الشريحة النهائي عند التردد 2.4GHz وبثابت عزل 4.3 وسمك الركيزة العازلة 1.6mm وكما يلي:



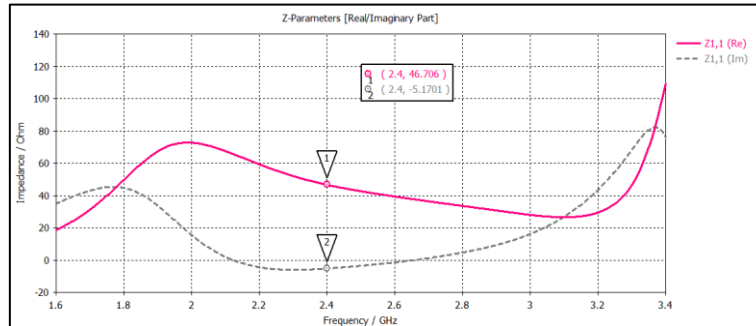
الشكل (5): تغير خسارة العودة كدالة مع التردد.

2. نسبة الفولتية الموجة المتوقفة VSWR: الشكل (6) يوضح 1.1203 عند التردد 2.4GHz اي تقترب من الواحد وبالتالي فان نسبة فولتية الموجة المتوقفة كدالة للتردد ويتضح ان قيمتها تساوي الاشارة المنعكسة الى المصدر قليلة جدا.

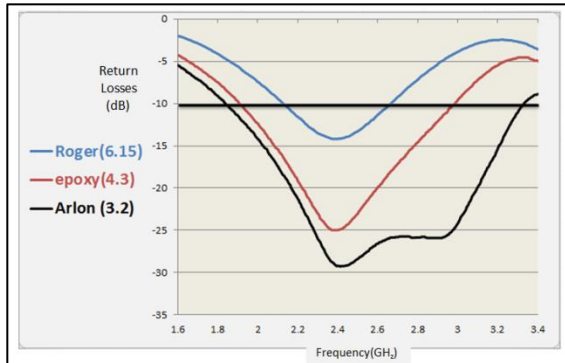


الشكل (6): نسبة فولتية الموجة المتوقفة VSWR كدالة للتردد.

3. ممانعة الهوائي: الشكل (7) يوضح الممانعة بجزأها الحقيقي والتخيلي ويتضح ان الهوائي يمتلك موائمة عالية عند التردد 2.4GHz و0.0Ω حيث ان الجزء الحقيقي يقترب من 50Ω والجزء التخيلي يقترب من



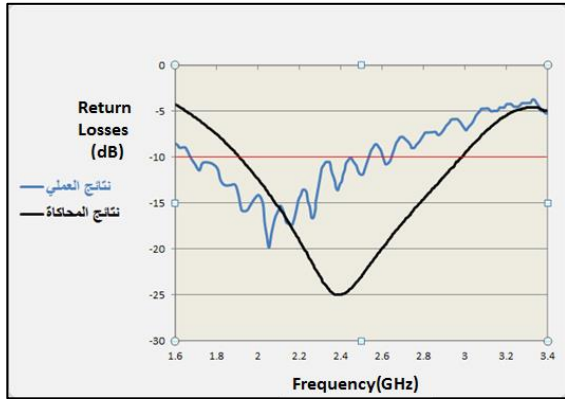
الشكل (7): تغير ممانعة الهوائي بجزأها الحقيقي والتخيلي كدالة للتردد.



الشكل (8): يوضح مقارنة بين عرض الحزمة الترددية ولقيم ثلاث مواد عازلة مختلفة.

قمنا بمقارنة تغير عرض الحزمة الترددية بتغير قيمة ثابت العزل وكما هو موضح في الشكل (8) فان عرض الحزمة تزداد بنقصان ثابت العزل وذلك لأنه بنقصان قيمة ثابت العزل تقل قيمة عامل الجودة لدائرة الهوائي وبالتالي فان المنحني يتسع عند التردد المطلوب.

من الشكل (11) يتضح ان هناك توافق مقبول بين القيمة العملية وقيمة المحاكاة لخسارة العودة وان الاختلاف الموجود يعود لعدة اسباب منها طريقة التصنيع البسيطة التي لا تخلو من بعض الاخطاء في ابعاد هوائي الشريحة الرقيقة (زيادة او نقصان عدة مليمترات) وكذلك قد يكون هناك اختلاف بسيط في ثابت العزل للمادة المستخدمة، وان القياسات لم تجري في مختبر عديم الصدى وان هذه الترددات موجودة في الجو ومن الممكن ان يحدث تداخل بناء او اتلافي فيما بينها.

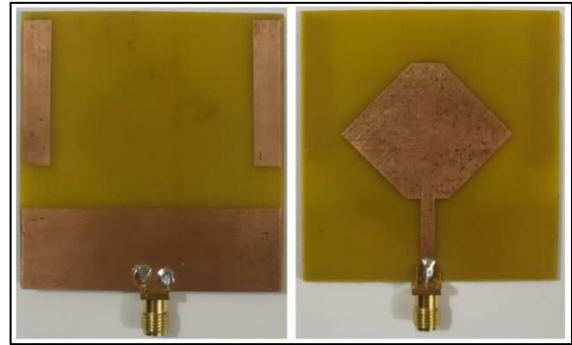


الشكل (11): نتائج العملي ونتائج المحاكاة لخسارة العودة .

الاستنتاجات

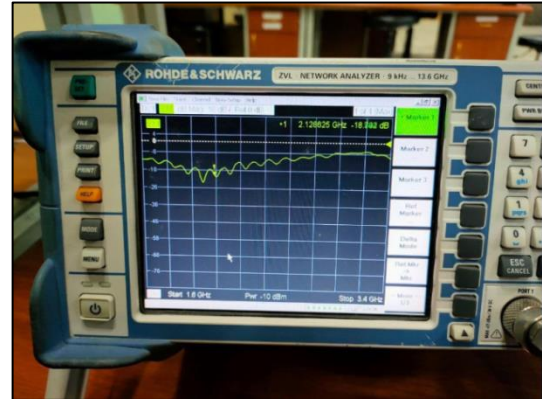
في هذا البحث تم تصميم هوائي شريحة رقيقة مناسب لتطبيقات WLAN اللاسلكية وتحسين خواصه الاشعاعية والحصول على افضل عرض حزمة ترددية باستخدام ثلاث مواد عازلة مختلفة وكانت النتيجة ان افضل عرض حزمة ترددية عند المادة العازلة Arlon AD320A التي لها اقل قيمة ثابت عزل وكانت قيمة عرض الحزمة الترددية تساوي 1.49GHz عند التردد 2.4131GHz، تمت محاكاة النتائج باستخدام برنامج (CST) والحصول على خصائص اشعاعية جيدة عند المادة العازلة الايبوكسي من حيث خسارة العودة وممانعة الهوائي بجزأئها الحقيقي والتخيلي ونسبة فولتية الموجة المتوقعة، ثم تم تصنيع هوائي الشريحة الرقيقة وقياس نتيجة خسارة العودة باستخدام جهاز VNA وكان هناك توافق مقبول بين القيمة العملية وقيمة المحاكاة.

تم تصنيع هوائي الشريحة الرقيقة عملياً باستخدام قطعة PCB(Printed Circuit Board) التي تتكون من وجهين نحاس والمادة العازلة بينها هي الايبوكسي ذات ثابت عزل 4.3 ويسمك 1.6mm والحصول على الشكل النهائي للهوائي كما في الشكل (9). وتم قياس نتائج خسائر العودة باستخدام جهاز VNA (Vector Network Analyzer) في كلية هندسة الالكترونيات / قسم هندسة الاتصالات / جامعة نينوى، وتم مقارنة نتائج خسائر العودة باستخدام جهاز VNA مع نتائج خسائر العودة للمحاكاة وكان هناك توافق مقبول بينهما.



الشكل (9): التصميم العملي للهوائي الشريحة الرقيقة.

بعد تصنيع الهوائي وطباعته على ركيزة الايبوكسي تم توصيله مع جهاز (VNA) الذي يعمل ضمن مدى الترددات (9 KHz - 13.6GHz) وأجراء عملية قياس خسارة العودة للهوائي المصنع عملياً كما في الشكل (10). ونلاحظ من الشكل ان قيمة خسارة العودة مقبول وهي اقل من -10dB التي تأخذ كمرجع.



الشكل (10): القيمة العملية لخسارة العودة

المصادر

[1] Khanna, R. and Geetanjali. (2017). A review of various multi-frequency antenna design techniques. *Indian Journal of Science and Technology*, **10(16)**: 1-7.
[2] Ogunlade, M. A. and Zheng, H. (2015). Design of Multiband Microstrip Antenna for Mobile Wireless Communication. In *2015 International Conference on Management, Education, Information and Control*, **53(9)**: 147-152.

[3] Al-Ahmadi, A. and Khraisat, Y. S. (2019). Bandwidth Enhancement of Microstrip Patch Antenna. *Applied Physics Research*, **11(1)**: 35-40.
[4] Singh, R. K.(2018). Design Analysis of Shorting Pin Microstrip Patch Antenna for C-Band Application. *Ph.D. thesis, Sam Higginbottom University of Agriculture, Technology and Sciences, India*: 111 pp.
[5] Gupta, N. and Raman, R. (2014). Selection of Microstrip patch antenna substrate for WLAN

- application using multiple attribute decision making approach. *International Journal of Microwave Science and Technology*, **4(3)**:1-6
- [6] Choon, C. C. (2015). A study of active access-point selection algorithm for wireless mesh network under practical conditions. Ph.D. thesis, Okayama University:92 pp.
- [7] Pandey, A. (2019). *Practical microstrip and printed antenna design*. Artech House.
- [8] Nahiyani, S. A. et al. (2017). Novel design for shifted radiation pattern of rectangular microstrip patch antenna loaded with metamaterial. M.Sc. thesis, *Brac University, Bangladesh*: 97 pp.
- [9] Misra, M. (2015). Design Of Microstrip Patch Antenna For Wide Band And Ultra Wide Band Applications,” M.Sc. thesis, *Siksha ‘O’ Anusandhan University, India*: 69 pp.
- [10] Groun, M. (2018). Multiband Microstrip Patch Antenna for 4G (LTE). M. Sc. Thesis, *Mohamed Khider Univeristy of Biskra, Biskra, Algeria*: 85 pp.
- [11] Chatterjee, S. (2018). A 77 GHz BCB Based High Performance Antenna Array for Autonomous Vehicle Radars. M.Sc. thesis, University of Windsor, Ontario, Canada: 144 pp.
- [12] Eisenbart, B.(2003). *CST Microwave Studio 5 Getting Started*.
- [13] Moonshiram, A. (2016). *Phased Array Antenna with Dielectric Phase Shifters*. Ph.D. thesis, University of Luxembourg, Luxembourg, Luxembourg: 140 pp.
- [14] Hussain, N. et al. (2020). A High-Gain Microstrip Patch Antenna Using Multiple Dielectric Superstrates for WLAN Applications. *Applied Computational Electromagnetics Society Journal*, **35(2)**: 187–193.
- [15] Uqaili, R. S. et al. (2020). A Study on Dual-band Microstrip Rectangular Patch Antenna for Wi-Fi. *Proceedings of Engineering and Technology Innovation*, **16**: 1-12.
- [16] Balanis, C. A. (2016). *Antenna theory: analysis and design*. John wiley and sons.
- [17] Al-Ahmadi, A. and Khraisat, Y. S. (2019). Bandwidth Enhancement of Microstrip Patch Antenna. *Applied Physics Research*, **11(1)**: 35-40.
- [18] Soundarya, S. et al. (2019). Design of dual band micro strip antenna for 2.4 GHz and 3.6 GHz. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, **8(1)**: 2404-2406.

Design of Microstrip Patch Antenna for WLAN Applications and studies Dielectric Constant Effect on the frequency Bandwidth

Fares S. Alatallah , Mansour J.Saleh , Ahmed A. Ahmed

Department of physics , College of Science , University of Tikrit , Tikrit , Iraq

Abstract

In this paper, a model is designed of a rectangular Microstrip patch antenna suitable for WLAN (Wireless Local Area Network) applications. The overall size of the Microstrip patch antenna is $(58.25 \times 55.58 \times 1.6) \text{ mm}^3$. The antenna was Feed using Microstrip-Line technology at 2.4GHz (2.4 - 2.484GHz). And improve the radiative properties of the epoxy insulating material and then obtain a frequency beam width by changing the insulation material in this paper, three different insulating materials were used, the insulating materials used are (Epoxy with isolation constant 4.3, Arlon AD320A with isolation constant 3.2 and Roger TC600 with isolation constant 6.15). The best value of the frequency bandwidth was obtained at the insulation material and Arlon AD320A and its value was equal to 1.49GHz and the return loss was equal to -29.254dB at the frequency of 2.4131GHz, and the frequency bandwidth of the insulation FR-4 (Epoxy) was equal to 1.081GHz with a return loss of -24.925 dB at 2.4GHz, and the frequency bandwidth of the insulation Roger TC600 was equal to 0.539GHz and the return loss is -14.182dB at 2.4GHz, the antenna was manufactured and the return loss value was measured using a Vector Network Analyzer (VNA) and there was acceptable compatibility with the simulated return loss value using CST (Computer Simulation Tool) 2019.