



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل

كلية الهندسة

دراسة ومحاكاة مرشح الامرار الواطئ ذو حجب الحزمة العريض للموجات الدقيقة في الاتصالات المتنقلة

اشرف خالد عزيز محمد

رسالة ماجستير علوم في الهندسة الكهربائية/ الهندسة الكهربائية

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور سعد وسمي عصمان

الخلاصة

تؤدي مرشحات الإمرار الواطئ دورا مهما في أنظمة الاتصالات وذلك لحذف الترددات غير المرغوب بها وتقليل تأثير التداخلات من الأنظمة المجاورة. في السنوات الماضية وبسبب الطلب المتزايد على توفير نطاق بيانات أعلى كان لا بد من تصميم مرشح بمواصفات عالية تتوافق مع هذه المتطلبات.

في هذه الرسالة تمت دراسة وتصميم مرشح إمرار واطئ نوع Chebyshev على الشريحة الرقيقة نوع FR4 وبطريقة الممانعة المتدرجة وعند تردد قطع 2.4GHz وفقد إمرار مقداره 0.1dB . تمت عملية محاكاة المرشح ذي الخمس رتب باستخدام برنامج HFSS (High Frequency Structure Simulator) وقد تم الحصول على النتائج الآتية. نطاق الصد يبدأ من 3.6GHz إلى 9.26GHz عند مستوى قمع 15dB . وعند إضافة شق في المستوى الأرضي Defected Ground Structure (DGS) للشريحة الرقيقة ولعدة حالات يلاحظ تحسن الاستجابة الترددية للمرشح وإن أفضل حالة كانت في مركز الشريحة إذ بلغ نطاق الصد 9.71GHz عند مستوى قمع 15dB وبلغ نطاق صد 9.41GHz عند مستوى قمع اقل من 20dB ويلاحظ أيضا ظهور صفر إرسال Transmission Zero (TZ) ثاني إضافة للأصلي.

وكذلك تم تصميم مرشح إمرار واطئ نوع Generalised Chebyshev على الشريحة الرقيقة نوع Roger RT/Duroid 5880 بطريقة الرنانات عند تردد 2.4GHz وفقد إمرار 0.1dB . يتكون التصميم من ثلاثة رنانات على شكل حرف T ، اثنان منهما يعززان نطاق التوقف والثالث يعمل على تحسين انتقائية المرشح. وقد أظهرت النتائج أن

نطاق الصد يتراوح من 3.4GHz إلى 20GHz وعند مستوى قمع بلغ 18dB وفقد إمرار
مقداره 0.6dB وإن نزول الإشارة (roll-off) كان حاد جداً إذ بلغ (37.5dB/GHz).
وأضيف شق في المستوى الأرضي للشريحة لتحسين مستوى القمع للمرشح إذ بلغ مستوى
القمع الجديد 28dB وكذلك تحسن فقد الإمرار إذ بلغ 0.55dB . وتجدر الإشارة إلى أن
حجم المرشح كان صغيراً جداً مقارنة بالمرشحات الأخرى إذ بلغ λ_g^2 0.014 .

University of Mosul
College of Engineering



Study and Simulation Wide-Stop band Low Pass Microwave Filter in Mobile Communications

Ashraf Khalid Azeez Mohammed

M.Sc. Thesis

in Electrical Engineering / Electrical Engineering

Supervised by

Assist. Prof.

Dr. Saad Wasmi Osman

Abstract

Low-pass filters play an important role in communications systems in order to remove unwanted frequencies and reduce the impact of interference from another systems. In recent years, due to the increasing demand to provide a higher data range, it was necessary to design a filter with high specifications that meet these requirements.

In this thesis, a Chebyshev low-pass filter was studied and designed on a microstrip with type FR4, using the stepped impedance method, at a cut-off frequency of 2.4 GHz and insertion loss of 0.1dB. The 5th order of filter was simulated using HFSS (High Frequency Structure Simulator) software and the following results were obtained. The stop-band range starts from 3.6GHz to 9.26GHz at a 15dB suppression level. When a slot in the ground plane (DGS) is added to the microstrip, for several cases, it is noted that the frequency response of the filter improves, and the best case was in the center of the chip, where the stop-band range reached 9.71GHz at 15dB suppression level. The stop-band is 9.41GHz at a suppression level better than 20dB. It is also noted that a second transmission zero (TZ) appears in addition to the original.

Also, a Generalised Chebyshev low-pass filter was designed on a microstrip with Roger RT/Duroid 5880 type using a resonator method at a cut-off frequency of 2.4GHz and a insertion loss of 0.1dB. The design consists of three T-shaped resonators, two of which enhance the stop band and the third improves filter selectivity. The results showed that the stop-band range is from 3.4GHz to 20GHz, with a suppression level of 18dB and a insertion loss of 0.6dB, and

that the roll-off of the signal was very sharp, reaching (37.5dB/GHz). A slot was added in the ground plane of the microstrip to improve the suppression level of the filter, as the new suppression level reached 28dB, and the insertion loss also improved, reaching 0.55dB. It is noted that the size of the filter was very small compared to other filters, it reached $0.014 \lambda_g^2$.