



جامعة الموصل

كلية الهندسة

تصميم و محاكاة مرشّح إمرار حزمة لنظام الجيل الرابع

آمنة غسان عبد الله

مشروع دبلوم عالٍ في

الهندسة الكهربائية

بإشراف

الدكتور سعد وسمي عصمان

المستخلص

تعد مرشحات إمرار الحزمة من الاجهزة المهمة في انظمة الاتصالات الخلوية وذلك للدور الذي تؤديه في حجب الترددات غير المرغوبة وإمرار الحزمة المطلوبة، و لا سيما في ظل الطلب المتزايد على نقل بيانات أعلى مما يجعل الطيف الترددي مزدحماً.

درس هذا المشروع تصميم مرشح إمرار الحزمة نوع تشبيبيشيف المستخدم في تقنيات الجيل الرابع المتقدم لتطبيقات المحطات الأساسية و الذي يعمل بتردد مركزي 2.4 GHz و عرض حزمة 100 MHz حيث يكون عمل المرشح في هذا الموقع كدائرة تعمل على انتقاء الترددات المسموحة و يتطلب تصميمه أن يكون عملي و كفوء و لتحقيق ذلك يجب أن يكون صغير الحجم، بفقدان قليل للقدرة و كلفة قليلة. حيث تم تصميم المرشح باستخدام تقنية خط الشريط المزدوج المقترن بالتوازي المعلق داخل صندوق معدني مؤرض. (Parallel-Coupled (Edge-Coupled), Half-Wavelength Suspended Stripline Resonator Band Pass Filters). و إستعمل برنامج AWR لعمل المحاكاة.

أخذ مجرى عمل المشروع تصميم مرشح إمرار حزمة من الدرجة الثالثة باستخدام العناصر المجمعة (Lumped Element) و بتموج حزمة (Bandpass ripple) 0.1 dB و من ثم عملية تحويله إلى خطوط النقل الشريطية المزدوجة (Parallel coupled line) و إيجاد النتائج لقيم فقدان الإدراج S_{21} و قيم فقدان العودة S_{11} و كذلك إيجاد أبعاد المكونات في التصميم اعتماداً على إيجاد قيم معامل النطاق الترددي X و منه الحصول على الممانعات الزوجية Z_{oe} و الفردية Z_{oo} التي تعتبر العامل الأساسي لإيجاد الأبعاد. ثم تمت إعادة نفس التصميم ولكن من الدرجة الخامسة و إيجاد النتائج لنفس المتغيرات التي ذكرت مع المرشح من الدرجة الثالثة. ثم تم عمل مقارنة عملية لنتائج فقدان الإدراج بين تصميمي درجتي المرشح.

بينت النتائج أن المرشحات المصممة من الدرجة الثالثة و الخامسة عند المعطيات المذكورة تُحقّق المواصفات المطلوبة للعمل بتطبيقات الجيل الرابع المتقدم. و أظهرت الدراسة أن فقدان الإدراج S_{21} بمقدار 0.52 dB للدرجة الثالثة و 0.87 dB للدرجة الخامسة، و كان عرض النافذة الكاذبة بمقدار 3 بينما كان فقدان العودة S_{11} للدرجة الثالثة 16.1 dB و للدرجة الخامسة 16.86 dB. و اظهرت نتائج المقارنة انه المرشح من الدرجة الخامسة كان دائما بفقدان اعلى للقدرة الا انه يمتلك صد أعلى. و كان عامل الجودة و لدرجتي المرشح يساوي 800 .

University of Mosul
College of Engineering



DESIGN AND SIMULATION A BAND PASS FILTER FOR LTE SYSTEM

Amina Ghassan Abdullah

Higher Diploma project

In

Electrical Engineering

Supervised By

Dr. Saad Wasmi Osman

Abstract

Band-pass filters are one of the important devices in cellular communication systems because of the role they play in blocking unwanted frequencies and required band passing, especially in the increasing of demand for higher data transmission, which makes the frequency spectrum congested.

In this project, the Chebyshev-type band pass filter has been designed for LTE advanced technologies, which is used in base stations applications and operate at central frequency of 2.4 GHz and bandwidth of 100 MHz, the filter in this position operates as a circuit that selects the desired frequencies, which needs for its designing to be practical and efficient and in order to implement this, it should be small size, low power loss and low cost. The BPF is designed using the (Parallel-Coupled (Edge-Coupled), Half-Wavelength Suspended Stripline Resonator) topology by using the AWR program for making the simulation. The project workflow take the designing of the 3rd order BPF using lumped element with a bandpass ripple of 0.1 dB and finding the values of insertion loss S_{21} and return loss S_{11} in dB, then transform the design to a distributed element (parallel coupled line) and finding the values of insertion loss S_{21} and return loss S_{11} in dB. Also finding the dimensions of its component depending on finding the values of the bandwidth factor X which is used to find Z_{oe} and Z_{oo} which is the essential parameters for finding the dimensions. Then the same steps is repeated but with a 5th order BPF. Then a comparison is made for the insertion loss results between the designing of the tow orders BPFs.

The results showed that the designed filters of the third and fifth orders at a central frequency of 2.4 GHz and a bandwidth of 100 MHz meet the specifications required to operate with LTE advanced technologies applications. The insertion losses were about 0.52 dB for the third order and 0.87 dB for the fifth order, and

the width of the spurious window was about 3, while the return losses were for the third order 16.1 dB and for the fifth order 16.86 dB. The comparison results showed that the 5th order BPF had always a higher loss but it had a stronger blocking. The quality factor was equal to 800 for both 3rd and 5th order filter.