



جامعة الموصل

كلية الهندسة

دراسة وتصميم مرشح امرار حزمة الموجات الدقيقة في الاتصالات اللاسلكية لتطبيقات الجيل الخامس

أحمد حسين يوسف اللوزي

رسالة ماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية

بإشراف

الدكتور سعد وسمي عصمان الهبي

الملخص

تعد مرشحات إمرار حزم الميكروويف من الاجزاء المهمة في منظومة الاتصالات، لتلبية الطلب المتزايد على نقل البيانات السريعة وفصل الحزم الترددية المستعملة في الطيف الترددي. يلبي الجيل الخامس للاتصالات نقل بيانات سريعة بزيادة ترددات الحزم المستعملة وزيادة عرض الحزمة.

تم في هذه الرسالة تصميم مرشح دليل الموجة (Waveguide) لإمرار الحزمة الترددية وتحليله عند التردد المركزي 28GHz وعرض نطاق ترددي 500MHz المناسبة لتطبيقات المحطة الأساسية للجيل الخامس للاتصالات. صُمم مرشح دليل الموجة لنوعين من مرشحات دليل الموجة هما: مرشح تشيبيشيف (Chebyshev) ومرشح تشيبيشيف العمومي (Generalized Chebyshev) وكان عامل الجودة للرنانة (4611)

في مرشح دليل الموجة نوع تشيبيشيف أُستخدم نوعين من تقنيات الاقتران الداخلي هما: الاقتران المنشوري (Post coupling) و الاقتران القرحي (Iris coupling) وقد تم تصميم مرشح دليل الموجة نوع تشيبيشيف من الدرجة الثانية والرابعة باستعمال برنامج HFSS وبينت النتائج ان المرشح يحقق مواصفات الجيل الخامس للاتصالات. وان الاقتران المنشوري يحقق نافذة ترددية زائفة اعلى من الاقتران القرحي وكانت 40GHz و 45GHz على التوالي.

ولزيادة الفصل بين الحزم المخصصة صُمم مرشح دليل موجة بالاعتماد على تقريب تشيبيشيف العمومي لتوليد صفر عابر (Transmission zero) أسفل او اعلى منطقة إمرار الحزمة باستعمال الاقتران العابر (cross coupling). ولتحقيق صفر عابر اسفل منطقة الامرار، تم استخدام منشور سعوي بين

الرنانة الاولى والثالثة اما في حالة الصفر العبر اعلى منطقة حزمة الإمرار فتتمت باستعمال منشور حثي.

وبينت النتائج القابلية على التحكم في موقع الصفر العابر عن طريق تغيير قطر المنشور

Abstract

Microwave bandpass filters are an important part of a system Communications, to meet the increasing demand for fast data transmission and separation of frequency bands used in the frequency spectrum. The fifth generation of communications meets fast data transmission by increasing the frequencies of the used bands and increasing the bandwidth.

In this thesis, a waveguide filter is designed to pass and analyze bandwidth at 28GHz center frequency and 500MHz bandwidth suitable for 5G base station applications. The waveguide filter was designed for two types of waveguide filters: the Chebyshev filter and the Generalized Chebyshev filter. The quality factor for the resonant was 4611.

In the Chebyshev waveguide filter, two types of internal coupling techniques were used: Post coupling and Iris coupling. The second and fourth order Chebyshev waveguide filter was designed using the HFSS program and the results showed that the filter meets the specifications of the fifth generation. for communications. The post coupling achieves a higher spurious window than the iris coupling and it was 45GHz and 40GHz, respectively.

To increase the separation between the assigned bands, a waveguide filter was designed based on the generalized Chebyshev approximation to generate a transmission zero below or above the passband region using cross coupling. To achieve zero below the passband, a capacitive post was used between the first and third resonant, but in the case of zero transmission above the passband area, it was done using an inductive post. The results showed the ability to control the position of the transmission zero by changing the diameter of the post.

University of Mosul
College of Engineering



Study and Design of Microwave Bandpass Filter for Wireless Communication in 5G Applications

A Thesis submitted

By

Amjad Hussein Yousif Iowaizi

To

**The Council of the College of Engineering
University of Mosul**

**As a Partial Fulfillment to the Requirements
For the Degree of Master of Science**

In

Electrical Engineering

Supervised by

Dr. Saad W. Osman Luhaib

2022 A.D.

1443 A.H.