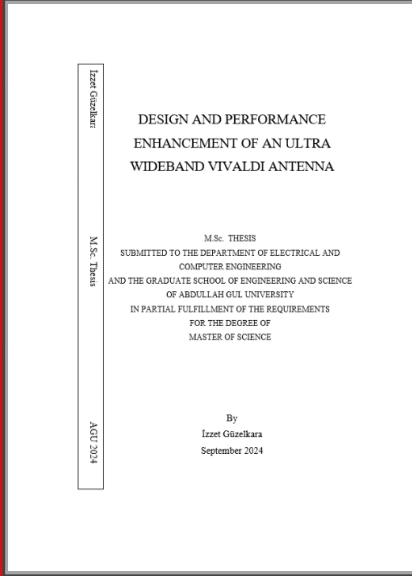


İzzet Güzelkara



izzet.guzelkara@gmail.com

0000-0001-5287-4293



Thesis Advisor

Veli Tayfun Kılıç

tayfun.kilic@agu.edu.tr

Approval date of the thesis

Design and Performance Enhancement of an Ultra Wideband Vivaldi Antenna

abstract Ultra-wideband technology has become a trending topic in the academic community since 2002 due to the release of the spectral mask by Federal Communications Commission, allowing the use of 3.6-10.1 GHz band for commercial and industrial applications. Being one of the fundamental components of ultra-wideband systems, ultra-wideband antennas are an important research area. In this research, Vivaldi antennas for ultra-wideband communications and several performance enhancement techniques for the antennas were studied. Antennas were designed and simulated using a commercially available three-dimensional electromagnetic simulation tool. First, a simple design of a Vivaldi antenna with a rectangular microstrip feed was obtained. The initial design has a -10 dB impedance bandwidth between 3.1 and 13.6 GHz and an average realized gain of 2.75 dBi. A method based on the alignment of the microstrip feed, a method was described for adjusting the bandwidth of the initial design. Then, using several performance enhancement techniques such as implementation of corrugations and a parasitic patch, the antenna design was improved. Thanks to the applied methods, an antenna design with -10 dB impedance bandwidth extending from 1.33 to 10.1 GHz and an average realized gain of 6 dBi was achieved. Findings of this thesis study show that Vivaldi antennas having specific structures designed with the applied techniques are a promising solution for ultra-wideband communication systems, especially where antennas with directive radiation patterns are desired.

özet Ultra geniş bant teknolojisi 2002 yılından bu yana akademik camiada popüler bir araştırma konusu haline geldi. Bunun en önemli nedeni, Federal İletişim Komisyonu'nun 2002 yılında yayınladığı ve ultra geniş bant sistemlerinin 3.6-10.1 GHz bandında endüstriyel ve ticari uygulamalar için kullanımına izin veren spektral maskedir. Ultra geniş bant sistemlerinin en önemli parçalarından olan antenler de bu nedenle önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu çalışmada, Vivaldi antenlerin ultra geniş bant sistemleri için kullanımı ve antenler üzerinde uygulanan çeşitli performans iyileştirme teknikleri ele alınmıştır. Çalışmada sunulan antenler, ticari erişime açık üç boyutlu bir elektromanyetik simülasyon aracı kullanılarak tasarlanmış ve simüle edilmiştir. İlk olarak, 3.1-13.6 GHz frekansları arasında çalışabilen, bu bantta ortalama 2.75 dBi kazançta sahip ve dikdörtgen şekilli mikroşerit besleme sistemi ile basit bir tasarıma sahip bir Vivaldi anten tasarlanmış, ve mikroşerit beslemenin hizalanmasına bağlı olarak bant genişliğinin optimize edildiği bir metod sunulmuştur. Sonrasında, oluklu yüzey ve parazitik yama kullanımı gibi çeşitli performans iyileştirme teknikleri uygulanmış ve antenin tasarımı 1.33 ve 10.1 GHz frekansları arasında çalışabilecek ve bu bantta 6 dBi ortalama kazançta sahip olacak şekilde iyileştirilmiştir. Çalışmanın bulguları, uygulanan tekniklerle tasarlanmış belirli yapılara sahip Vivaldi antenlerin özellikle yönlü radyasyon örüntülerinin arzulandığı ultra geniş bant sistemler için uygun bir seçim olabileceğini sergilemektedir.

anahtar kelime ultra geniş bant anten, Vivaldi, mikroşerit besleme, oluklu yüzey, parazitik yama