

**DENEY NO: 6**

**DENEYİN ADI: BANT GEÇİREN FİLTRE TASARIMI**

**Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler:**

- 1) Spektrum Analizör (1 GHz)
- 2) RF Sinyal Üretici (minimum -75 dBm, maksimum 7 dBm çıkış gücü; maksimum 1 GHz çıkış frekansı)
- 3) 1 (bir) adet 900 MHz merkez frekansında tasarlanmış mikroşerit bant geçiren filtre.
- 4) 1 (bir) adet yönlü bağlaştırıcı 900 MHz için bağlaşım değeri ölçümler sırasında size verilecektir
- 5) 4 (dört) adet 50  $\Omega$  BNC(m) yük.

**Önemli Not**

Deney için gerekli simülasyonlar ücretsiz olarak temin edilebilen CST STUDIO SUITE® Student Edition [1] ile gerçekleştirilebilir.

**Amaç**

Bu deneyin amacı, mikrodalga uygulamalarında sıklıkla kullanılan mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre tasarımının kavranması ve uygulamasının yapılmasıdır.

**Giriş**

Bant geçiren filtreler, giriş portuna uygulanan sinyalin sadece belirli bir bant aralığındaki kısmının çıkış portuna iletilmesi esasına göre çalışır ve bu durumda bant aralığına girmeyen kısım geri yansır ya da devrede ısıl olarak kaybolur. Bant geçiren filtreler çok geniş bir spektrum için kendilerine uygulama alanı bulabilmekle birlikte, dağılmış elemanlarla tasarlanan mikroşerit hat tabanlı bant-geçiren filtreler çoğunlukla mikrodalga frekanslarında tercih edilmektedir.

**Deney Ön Hazırlık Çalışması**

- 1) Filtre nedir, geçirme bantlarına göre filtre çeşitlerini yazınız.
- 2) Bant geçiren filtre uygulamaları nelerdir, en az üç tane yazınız.
- 3) Mikroşerit hatlar yardımı ile bant geçiren filtre nasıl tasarlanabilir, açıklayınız.
- 4) Aşağıda verilen terimleri kısaca açıklayınız
  - a. Bant genişliği
  - b. Merkez frekansı
  - c. Kesim frekansı
  - d. -3 dB bant genişliği
  - e. Frekans aralığı
  - f. Kalite faktörü
  - g. Geri dönüş kaybı

### Deney Adımları

Deney, temel olarak üç temel işlem adımında oluşmaktadır.

**1.Tasarım:** Bu işlem adımında, deney grubunuza atanan çalışma frekansı için (bkz. deney föyü sonu) için bir mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre tasarlanacaktır. Tasarımlar sırasında elinizde dielektrik kalınlığı 1,5 mm, dielektrik sabiti  $\epsilon_r = 4,26$  ve kayıp tanjantı  $\tan\delta = 0,0058$  ve bakır kalınlığı 35  $\mu\text{m}$  olan bir taban malzemesi (substrat) olduğu düşünülecektir.

**2.Benzetim:** Tasarımı yapılan mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre devresinin CST STUDIO SUITE® Student Edition ile benzetimleri yapılacaktır. Benzetimler sonucu elde edilecek frekansa bağlı tüm S-parametreleri ( $S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$ ) grafikleri raporlanacaktır.

**3.Ölçüm:** Ölçümler 900 MHz merkez frekansı için tasarlanmış ve üretimi gerçekleştirilmiş mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre için yapılacaktır. Ölçümler sırasında RF sinyal üretici, spektrum analizör ve 50  $\Omega$  BNC(m) konnektörlü RF yükler kullanılacak olup ölçümünü yapacağınız mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre ve yansıma ölçümleri için kullanılacak olan yönlü bağlaştırıcı deney sırasında size verilecektir. Elde edilen değerler teorik bilgiler ve benzetim sonuçları göz önünde bulundurularak raporlanacaktır.

### Raporda Bulunması Gerekenler

- 1) Tasarımı yapılan mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre için tasarım kriterleri belirtilecektir. Tasarımın hangi parametreye göre değişim gösterdiği ve bu değişimin tasarımda nelerin değişimine sebep olduğu belirtilecektir.
- 2) Ölçüm için mikroşerit hat tabanlı bant geçiren filtre port (kapı) numaraları açık olarak gösterilerek deney ölçüm düzeneğini şematik olarak çizilecektir. Yansıma ölçümleri için kullanılan deney düzeneği ayrıca şematik olarak gösterilecektir.
- 3) Deney sırasında elde edilen sonuçlar tablo şeklinde gösterilecek ve sonuçlar yorumlanacaktır.
- 4) Tasarlanan yapının benzetim çıktıları rapora mutlaka eklenecektir.
- 5) Benzetim sonucu çıktıları S-parametreleri cinsinden grafiksel olarak gösterilecektir.
- 6) Her öğrenci ayrı ayrı deney hakkında yorum yazıp raporun sonuna ekleyecektir.

### Kaynaklar

- [1] <https://www.cst.com/academia/student-edition>