

DENEY NO : 1

DENEYİN ADI : Mikrodalga ve Anten Laboratuvarına Giriş

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) Her iki ucu kablo karakteristik empedansına uyumlu BNC(m) konnektörler ile sonlandırılmış 50 cm ve 150 cm uzunluklarında iki adet koaksiyel kablo. Kabloların karakteristik empedansı 50 Ω ya da 75 Ω olmalıdır.

Amaç

Bu deneyin amacı, Mikrodalga ve Anten Laboratuvarı deneylerinde kullanılacak olan RF sinyal üretici ve spektrum analizörün tanıtılması ve iki cihazın koaksiyel kablo testinde kullanılması olacaktır.

Giriş

Bu kısımda, deneyle ilgili bazı tanımlara yer verilmiştir.

RF Sinyal Üretici: Tipik olarak kilohertz (kHz) mertebesinde başlayarak gigahertz (GHz) mertebesine başlarına kadar olan frekans bölgesinde sinyal üretebilen cihazlardır[1]. Deneylerde kullanılacak olan AimTT marka TGR1 040 model RF sinyal üretici Şekil 1.'de gösterilmiştir. Bu üreteç 10MHz ile 1000MHz değerleri arasında frekans üretir.



Şekil 1. RF Sinyal Üretici

Spektrum Analizör: Giriş sinyalinin frekansa göre büyüklüğünü (genliğini) görüntüleyen cihazlardır [2]. Deneylerde kullanılacak olan Promax Marka AE-566 model spektrum analizör Şekil 2.'de gösterilmiştir. 1MHz ile 1000MHz frekansları arasındaki sinyalleri görüntülemektedir.



Şekil 2. Spektrum Analizör

Koaksiyel Kablo: Tipik olarak radyo frekanslarındaki (RF) sinyallerin iletimi için kullanılan iletim hatlarıdır [3].

Deney Ön Hazırlık Çalışması

- 1) Aşağıdaki kavramları açıklayınız.
 - a. Radyo frekansı (RF),
 - b. Empedans uyumu ve empedans uyumsuzluğu,
 - c. maksimum güç transferi,
 - d. ekleme kaybı (insertionloss),
- 2) $x(t) = 10 \sin(1000\pi t)$ sinyalini için.
 - a. $x(t)$ sinyalini yatay ve düşey eksenleri düzgün biçimde birimlendirerek çizin. (çizim için bilgisayar programı kullanabilirsiniz.)
 - b. $x(t)$ sinyalinin Fourier dönüşümü $X(f)$ 'i hesaplayıp çizin.
 - c. $x(t)$ ve $X(f)$ sinyallerini laboratuvar ortamında ölçmek için cihaz ve düzenek öneriniz.
- 3) Özellikle RF ve mikrodalga frekanslarında güç ölçümlerinde kullanılan aşağıdaki ifadeleri açıklayınız.
 - a. dB
 - b. dBm
 - c. dBmV
 - d. dBmikrovolt (dBμV).
- 4) Aşağıdaki dönüşümler için gerekli olan formülleri yazınız.
 - a. dB den dBm'e
 - b. dB den dBmV'ye
 - c. dB den dBμV'ye
 - d. dBμV'den dBm'ye
 - e. 1W ve 1 mW güç değerlerinin dB, dBm, dBmV, dBμV karşılıklarını hesaplayınız.
- 5) RF ve/veya mikrodalga bölgesinde sıklıkla kullanılabilecek aşağıda listelenen iletim hatlarının tasarım parametrelerini ve kullanım alanlarını açıklayınız.
 - a. Koaksiyel kablo (coaxial cable),
 - b. Mikroşerit hat (microstripline),
 - c. Şerit hat (stripline),
 - d. Düzlemdeş dalgakılavuzu (coplanar waveguide),

e. Dalgakılavuzunu (waveguide).

- 6) Bir iletim hattının karakteristik empedansı ne ifade eder? İletim hatlarında karakteristik empedans değerleri için neden 50Ω veya 75Ω standart değerleri kabul edilmiştir, açıklayınız. 50Ω ve 75Ω değerlerinden başka standart kabul edilen karakteristik empedans değerleri var mıdır?

Deney Adımları

- 1) RF sinyal üretici ve spektrum analizörü çalıştırın. RF sinyal üretici çalışma frekansı olarak size laboratuvarı verilen frekansı ayarlayın. RF sinyal üretici çıkışını ve spektrum analizör girişine 50 cm uzunluğunda koaksiyel kablo bağlayın. RF sinyal üreticinin oluşturduğu sinyalin frekans bölgesi grafiği spektrum analizör üzerinden gözlemleyip not edin.
- 2) Aynı işlemi 150 cm koaksiyel kablo için tekrarlayınız.
- 3) Sonuçları karşılaştırıp yorumlayınız.

Raporda Bulunması Gerekenler

- 1) Deney düzeneği şematik olarak gösterilecek ve deney adımları detaylı bir şekilde anlatılacaktır.
- 2) Deney sonuçları tablo ve grafikler ile desteklenerek (gerekirse spektrum analizör çıkış grafiği için dijital fotoğraf kullanabilirsiniz) sunulacaktır.
- 3) Deney sonuçları yorumlanacaktır.
- 4) Bu deneyden öğrenilenler maddeler halinde yazılacaktır.

Kaynaklar

- 1) https://en.wikipedia.org/wiki/Signal_generator
- 2) https://en.wikipedia.org/wiki/Spectrum_analyzer
- 3) https://en.wikipedia.org/wiki/Coaxial_cable