

DENEY NO : 5

DENEYİN ADI : GERİ DÖNÜŞ KAYBI (RETURN LOSS) ÖLÇÜMÜ

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler

1. Spektrum Analizör (1 GHz)
2. RF Sinyal Üretici (minimum -75 dBm, maksimum 7 dBm çıkış gücü)
3. Çalışma frekansınıza uygun olarak tasarlanmış yönlü kuplör (directionalcoupler), özel kuplörler ve Wilkinson güç bölücü (powerdivider).
4. BNC(m) konnektörler ile sonlandırılmış koaksiyel kablolar

Amaç

Bu deneyin amacı, RF ve mikrodalga uygulamalarında sıklıkla kullanılan geri dönüş kaybı (returnloss) ölçümünün spektrum analizör, RF sinyal üretici ve yönlü kuplör yardımı ile gerçekleştirilmesidir. Her deney grubu kendilerine atanmış olan çalışma frekansına göre tasarımlarını tamamladıkları kuplör yapılarını kullanarak bu ölçümü gerçekleştirecektir.

Giriş

Geri dönüş kaybı RF ve mikrodalga devre uygulamalarında sıklıkla kullanılan bir parametredir. Giriş portuna uygulanan gücün ne kadarının geri yansıdığıнын göstergesidir. Özellikle giriş port empedans uyumsuzluklarının ve anten çalışma frekanslarının tespitinde kritik öneme sahiptir [1].

Bu deneyde her grup, kendilerine daha önceki deneylerde atanmış olan çalışma frekansına göre tasarladıkları yönlü kuplör yapılarını kullanarak, ilgili frekansta bu ölçümü sinyal üretici ve spektrum analizör yardımıyla gerçekleştireceklerdir.

Deney Ön Hazırlık Çalışması

1. Aşağıdaki kavramları açıklayınız.
 - a. Geri Dönüş Kaybı (Return Loss),
 - b. Ekleme Kaybı (Insertion Loss),
 - c. Faz Hızı (Phase Velocity),
 - d. Empedans Uyumsuzluğu (Impedance Mismatch),
 - e. Maksimum Güç Transferi (Maximum Power Transfer),
2. Yönlü kuplör ile yansıma (S_{11}) nasıl ölçülür? Şematik olarak çizip açıklayınız.
3. 3 portlu **kayıplı** ve **kayıpsız** güç bölücüler arasındaki farklılıkları yazınız ve açıklayınız.

4. Zayıflatıcı (attenuatör) nedir açıklayınız.
5. 6 dBlik bir zayıflatıcıya, 150mWgüce sahip bir giriş sinyali uygulanıyor. Zayıflatıcının çıkışında beklenen gücü dBm cinsinden hesaplayınız.
6. Üç katlı ve seri bağlı bir sistemin girişine 5 dBmlik giriş gücü uygulanıyor. Sistemin birinci katı 16dB, ikinci katı -27dB, üçüncü katı ise 15dB kazanca sahiptir. Sistemin blok diyagramını çizip çıkış gücünü dBm ve watt cinsinden hesaplayınız.
7. 30dBkuplörün girişine 476mW güç uygulanıyor. Ana koldaki ve yardımcı koldaki çıkış güçlerini dBm ve wattcinsinden hesaplayınız.
8. 20 dBlik bir kuplörün, kuplaj (coupling) portu ile güçölçer arasında 3dBlik bir zayıflatıcı vardır. Güç ölçerden ölçülen güç değeri 17,5dBm ise through portuna aktarılan gücü hesaplayınız.
9. Çiftli yönlü kuplörü hakkındaki aşağıdaki soruları cevaplayınız.
 - a. Çiftli yönlü kuplörün (dualdirectionalcoupler) çalışma prensibinişekil ürerinde port numaralarının göstererek açıklayınız.
 - b. Çiftli yönlü kuplörün, yönlü kuplörden farklarını maddeler halinde yazınız.
 - c. Çiftli yönlü kuplörü, iki adet yönlü kuplörünbirleşimi şeklinde tasarlayabilir miyiz? Tasarlayabilirsek şematüğini çiziniz.
10. Geri dönüş kaybını ölçmek için spektrum analizör şart mıdır, başka cihazlarla bu ölçüm gerçekleştirilebilir mi? Detaylı bir şekilde açıklayınız.

Deney Adımları

Deney, temel olarak üç temel işlem adımından oluşmaktadır.

1. **Tasarım:** Bu işlem adımında, geri dönüş kaybı düzeneği kurgusu yapılacaktır.
2. **Benzetim:** Tasarlanan kurgunun, her gruba atanan çalışma frekansı için benzetimleri yapılacak, kurgu çıktıları raporlanacaktır.
3. **Ölçüm:** Tasarlanan kurgu laboratuvar ortamında gerçekleştirilip, kurgu çıktıları raporlanmak üzere not edilecektir.

Raporda Bulunması Gerekenler

1. Deney düzeneği şematik olarak gösterilecek, deney sırasında çekilmiş olan dijital fotoğrafta ilgili bloklar işaretlenerek gösterilecektir.
2. Deney adımları detaylı bir şekilde adım adım anlatılacaktır.
3. Farklı frekans değerleri için portlardan spektrum analizör ile ölçülen güç değerleri tablo şeklinde benzetimlerle karşılaştırmalı olarak gösterilecektir. Kayıplar ve yansımalar hesaplanacaktır.
4. Portlardan elde edilen güç frekans karakteristikleri uygun çizim programları ile çizdirilerek sonuçlar yorumlanacaktır.

5. Deney hakkındaki deney grubundaki öğrencilere ait bireysel yorumlar ayrı ayrı yazılıp rapor sonuna eklenecektir.

Kaynaklar

- 1 David M Pozar, *Microwave Engineering*, John Wiley & Sons, 2009.