

DENEY NO: 7

DENEYİN ADI: MİKROŞERİT YAMA (PATCH) ANTEN

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler:

- 1) RF Sinyal Üretici (minimum -75 dBm, maksimum 7 dBm çıkış gücü; maksimum 1 GHz çıkış frekansı).
- 2) Spektrum Analizör (1 GHz).
- 3) 900 MHz merkez frekansında tasarlanmış 2 adet dikdörtgen mikroşerit yama anten.
- 4) 1 (bir) adet yönlü bağlaştırıcı. 900 MHz için bağlaşım değeri ölçümler sırasında size verilecektir.
- 5) 1 (bir) adet 50 Ω 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, dikdörtgen şekilli mikroşerit yama anten tasarımı, uygulaması ve ölçümlerinin yapılmasıdır. Ölçümlerde mikroşerit yama antenin yönlü bir ışımaya örneğine sahip olduğunuz gözlenmesidir.

Giriş

Antenler, radyo dalgalarını almak ya da yaymak için kullanılan cihazlardır ve mobil haberleşmenin önemli unsurlarındandır. Mikroşerit yama antenler, kablosuz haberleşmede sıklıkla kullanılan düzlemsel ve düzlemsel olmayan yüzeylere uygun, üretimi modern baskı devre üretim teknikleri ile basitçe ve pahalı olmayan şekilde gerçekleştirilebilen anten türleridir [2].

Bu deneyde her bir grup kendilerine atanmış olan merkez frekansı için dikdörtgen mikroşerit yama anten tasarımı yapıp, CST STUDIO SUITE® Student Edition ile benzetimlerini gerçekleştirilecektir.

Ön Hazırlık Teorik Çalışması

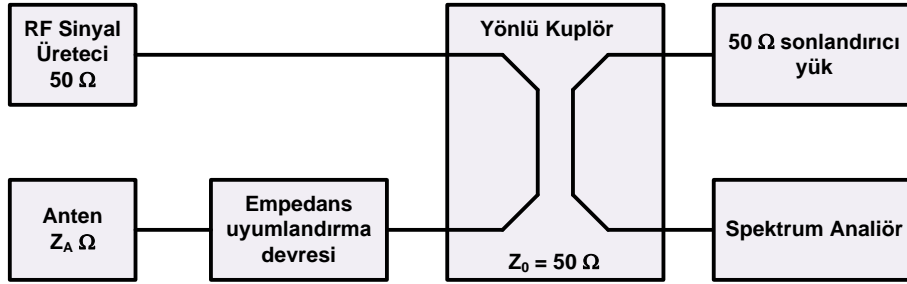
- 1) Dikdörtgen mikroşerit yama anten için şematik görünümü çiziniz, şematik görünüm üzerinde tasarım parametrelerini açıkça belirtiniz.
- 2) Dikdörtgen mikroşerit yama anten tasarımı için tasarım parametrelerine bağlı formülasyonları yazınız. Deney grubunuz için atanmış merkez frekansı için antenin tasarım parametrelerini (yama eni W , yama boyu L , besleme hat kalınlığı w_f) hesaplayınız.
- 3) Mikroşerit anten besleme yöntemleri nelerdir? Deneyde kullanacağınız anten tasarımında hangi besleme yöntemini tercih ettiğinizi gerekçesi ile birlikte açıklayınız.
- 4) Mikroşerit antenin giriş empedansı ile besleme hattı arasındaki empedans uyumsuzluğunu çözmek için:
 - a. Kullanılabilecek empedans uygunlaştırma yöntemleri nelerdir? Bu yöntemlerden beş tanesini detaylı bir şekilde açıklayınız.

- b. Bu deney için tasarladığınız antende hangi empedans uyumlendirme yöntemini kullandığınızı nedenleri ile belirtiniz.
- 5) Bir anten için geri dönüş kaybı (return loss) nedir, ne ifade eder açıklayınız.
- 6) Mikroşerit antenlerin dezavantajları neler olabilir, tartışınız.

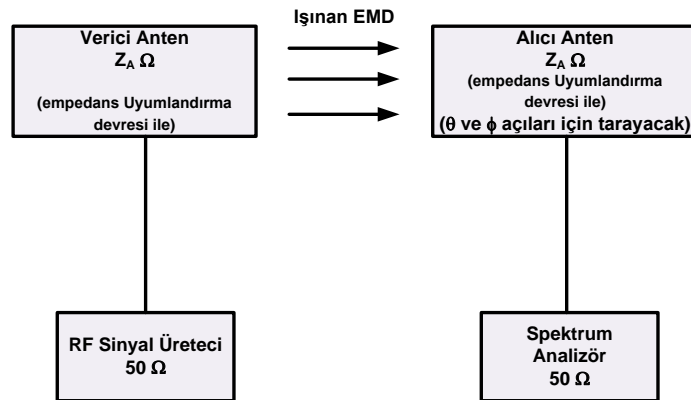
Ön Hazırlık Uygulama Çalışmaları ve Deney

Deney, temel olarak üç temel işlem adımında oluşmaktadır.

- 1) Tasarım:** Bu işlem adımında, deney grubunuza atanan çalışma frekansı için bir dikdörtgen mikroşerit yama anten tasarlanacaktır. Tasarımlar sırasında elinizde dielektrik kalınlığı 1,56 mm, dielektrik sabiti $\epsilon_r = 3,46$ ve kayıp tanjantı $\tan \delta_c = 0,0505$ ve bakır kalınlığı 35 μm olan bir taban malzemesi (substrat) olduğu düşünülecektir.
- 2) Benzetim:** Tasarlanan antenlerin, her gruba atanan çalışma frekansı için benzetimleri yapılacak ve çıktıları raporlanacaktır. Bu çıktılar: $|S_{11}|$ grafiği, merkez frekansında ışıma örüntüsü, merkez frekansında anten üzerindeki elektrik alan dağılımı ve frekansa bağlı anten giriş empedansıdır.
- 3) Ölçüm:** Laboratuvarda ölçümlerin gerçekleştirilmesi için size iki adet 900 MHz merkez frekansı için tasarlanmış eşdeğer mikroşerit antenler verilecektir. Deney çıktıları raporlanmak üzere not edilecektir. Geri dönüş kaybı ölçümü için Şekil 7.1'deki düzenek, ışıma örüntüsü ölçümü için Şekil 7.2'deki düzenek kullanılacaktır.



Şekil 7.1. Anten geri dönüş kaybı ölçüm düzeneği.



Şekil 7.2. Anten ışıma örüntüsü uyum düzeneği.

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 alıcı antenden ölçülen güç değerleri tablo şeklinde gösterilecektir. Ölçülen değerler, teori ile karşılaştırılacaktır.
- 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.

Kaynak

- [1] <https://www.cst.com/academia/student-edition>
- [2] C.A. Balanis, Antenna Theory Analysis and Design, Third Edition, Wiley-Interscience, 2005.