

DENEY NO: 3

DENEYİN ADI: DİZİ ANTENLER

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler:

1. Amitec ATS04 Anten Işıma Örüntüsü Eğitim Düzeneği.
2. Spektrum Analizör (Rohde-Schwarz FPC1500).
3. 1 (bir) adet 2x2 dikdörtgensel dizi anten.
4. 1 (bir) adet 2x2 dairesel dizi anten.
5. 1 (bir) adet yönlü bağlaştırıcı.
6. SMA(m)-SMA(m) adaptör.
7. Gerekli bağlantı kabloları.

Önemli Not

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

Amaç

Bu deneyin amacı, dizi antenlerin simülasyon ortamında tasarlanması, nümerik sonuçlarının elde edilmesi, deneysel ortamda ölçümlerinin yapılması ve sonuçlarının yorumlanmasıdır.

Giriş

Tek elemana sahip antenler genelde düşük yönlülük ve kazanç sağlar. Haberleşme için birçok uygulamada uzak mesafe haberlenin sağlanabilmesi için yüksek kazançlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bireysel olarak antenlerin boyutunu arttırmak yönlülüğü de arttıracaktır. Anten bireysel olarak boyut arttırmanın yanında çok elemanla oluşturulan yapı da kazanç yükseltmek için bir yoldur. Çok elemanlı yeni anten yapısına dizi anten denir [2].

Bu deneyde, dizi antenlerden biri olan dikdörtgensel dizi antene örnek olarak 2x2 anten dizisinin simülasyon ortamında tasarımı, nümerik analizleri ve deneysel ortamda ölçümleri çalışılacaktır.

Ön Hazırlık Teorik Çalışması

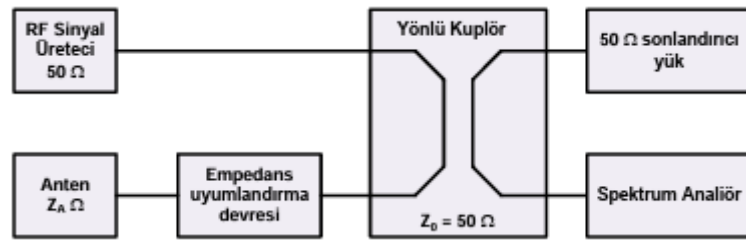
1. Dizi anten türlerini, kullanım alanlarını ve kullanım amaçlarını araştırıp raporlayınız.
2. Anten dizisinin avantaj ve dezavantajlarını yazınız.
3. 2x2 dikdörtgensel bir anten dizisi için şematik gösterimi çizerek, şematik gösterim üzerinde tasarım parametrelerini belirtiniz.
4. Dizi anten yapısı tasarlanırken kullanılacak empedans uyumlama yöntemlerinden üç tanesini yazarak açıklayınız.

Ön Hazırlık Benzetim Çalışması

Deney, temel olarak üç temel işlem adımında oluşmaktadır:

1. **Tasarım:** Bu işlem adımında, deney grubunuza atanan çalışma frekansı için (bkz. Tablo 3.1) ve 2,45 GHz merkez frekansı için 2x2 dikdörtgensel dizi anten tasarımı yapılacaktır. Tasarımlar sırasında taban malzemesi (substrat) olarak FR-4 kullanınız.
2. **Benzetim:** Tasarlanan antenlerin, her gruba atanan çalışma frekansı ve 2,45 GHz için benzetimleri yapılacak ve çıktıları raporlanacaktır. Işıma örüntüsü, kazanç, yönlülük, verim hesaplatırken çalışma frekansı için aşağıdaki yönergeyi izleyiniz.
 - a. Antenin besleme hattı ile dizi elemanlarının giriş empedansları arasındaki empedans uyumunu sağlayabilmek için hangi yöntemi kullandığınızı anten şematığının üzerinde göstererek anlatınız.

- $|S_{11}|$, VSWR grafiklerini frekansa göre çizdiriniz. Sonuçları değerlendiriniz. Burada bant genişliği analizini mutlaka yapınız.
 - İki farklı merkez frekans için antenin kazancını, yönlülüğünü ve verimini hesaplatıp grafiklerini frekansa göre çizdiriniz, sonuçları yorumlayınız.
 - İki farklı merkez frekansı için 3 boyutlu kazanç ışıma örüntüsünü çizdiriniz. Sonucu yorumlayınız.
 - Size atanan frekansta E ve H düzlemleri ışıma örüntülerini kazanç cinsinden çizdiriniz. Sonuçları yorumlayınız.
- 3. Ölçüm:** Ölçümler 2,45 GHz merkez frekansı için tasarlanmış 2x2 dikdörtgenel dizi anten ve 2,45 GHz merkez frekansı için tasarlanmış 2x2 dairesel dizi anten için gerçekleştirilecektir. Ölçümü yapılacak antenler deney sırasında gruplara verilecektir. Yansıma katsayısı ölçümü için Şekil 2.1'deki düzenek kullanılacaktır. Işıma örüntüsü ölçümleri için ise Amitec ATS04 ışıma örüntüsü düzeneği ile (Şekil 2.2) gerçekleştirilecektir.



Şekil 2.1. Anten yansıma katsayısı ölçüm düzeneği.



Şekil 2.2. Anten ışıma örüntüsü deney düzeneği.

Raporda Bulunması Gerekenler

- Deney düzeneklerini şematik olarak gösteriniz. Deney sırasında çekilmiş olan dijital fotoğraflar üzerinde ilgili blokların işaretlenerek gösterilmesi faydalı olacaktır.
- Deney adımlarını detaylı bir şekilde adım adım anlatınız.
- Deney sırasında elde edilen sonuçları raporlayınız ve sonuçları benzetim sonuçları ile karşılaştırmalı olarak yorumlayınız.
- Bu deneyden öğrendiklerinizi maddeler halinde yazınız.
- Eğer deney bireysel değil de bir grup halinde gerçekleştirildiyse, gruptaki her bir öğrencinin deney hakkındaki yorumunu raporun sonuna isim belirterek yazması gerekmektedir.

Kaynaklar

- <https://www.3ds.com/edu/education/students/solutions/cst-le>
- C.A. Balanis, Antenna Theory Analysis and Design, Third Edition, Wiley-Interscience, 2005.

Tablo 3.1. Deney gruplarına atanmış olan merkez frekans değeri.

Grup No	Atanan Frekans
Grup 1A-2A	1 GHz
Grup 1B-2B	1,5 GHz
Grup 1C-2C	2 GHz
Grup 1D-2D	3 GHz
Grup 1E-2E	3,5 GHz