

DENEY NO : 3
DENEYİN ADI : ÖZEL KUPLÖR TASARIMI

Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler

1. Tasarlanan kuplörün boyutlarına uygun FR4 substrat malzeme.
2. 4 adet BNC konektör ve birinci deney için hazırlanmış olan 50 cm ve 150 cm uzunluğundaki kablolar.
3. Tasarlanan kuplörü baskı devre haline getirmek için gerekli malzemeler

Önemli Not

- Deneye yalnızca tasarımı yapılmış olan özel kuplör baskı devresi ve birinci deneyde hazırlanan koaksiyel kablolar getirilecektir.
- Deneye hazır baskı devresi elde edilmiş ve BNC konektörleri lehimlenmiş şekilde hazır gelmelidir.
- Özel kuplörün port numaraları mutlaka baskı devre üzerinde gösterilmelidir.
- Baskı devrelerin arkasına grup üyelerinden bir kişinin soyadı ve grup numarası yazılmalıdır.
- Deney için gerekli simülasyonlar ücretsiz olarak sunulan CST MWS Student Edition ile yapılacaktır. Simülasyonların çalışabilmesi için mesh ayarlarının düşürülmesi gerekmektedir.

Amaç

Bu deneyin amacı, RF ve mikrodalga teknolojisinde kullanılan özel kuplörlerin tasarımının gerçekleştirilmesidir. Her deney grubu belirlenmiş olan özel kuplör devresini kendilerine atanmış olan çalışma frekansına göre tasarımını gerçekleştirmektedir. Tasarlanan kuplör devresi deney öncesinde simüle edilecek ve deney esnasında da ölçümler gerçekleştirilecektir. Bu sayede, elde edilen sonuçların incelenmesi ve kıyaslanması ile kuplörün çalışma prensibinin pekiştirilmesi hedeflenmektedir.

Giriş

Her grup kendisine verilen kuplörlerin tasarımını yapıp baskı devre üzerine aktaracak ve laboratuvar ortamında güç ölçümlerini yapacaktır. Deneyde tasarımı gerçekleştirilecek olan özel kuplör devreleri aşağıda verilmiştir.

- 1) Coupled Line Coupler
- 2) Branch Line Coupler
- 3) Multisection Coupler

- 4) Lange Coupler
- 5) Rat Race Coupler
- 6) Tapered Line Coupler

Deney Ön Hazırlık Çalışması

- 1) Tasarımını yapmış olduğunuz kuplörün tasarım kriterlerini açıklayınız.
- 2) Tasarımını yapmış olduğunuz kuplörün kullanım alanlarından ve kullanım amacından bahsediniz.
- 3) Gerçekleşmiş olduğunuz kuplör tipinin pratikte diğer özel kuplör tiplerine göre avantaj ve dezavantajları nelerdir?
- 4) Gerçekleşmiş olduğunuz kuplör geniş bantlı bir sistemde kullanılabilir mi? İzah ediniz.

Deney Adımları

Deney, temel olarak üç temel işlem adımından oluşmaktadır.

1. **Tasarım:** Bu işlem adımında, belirli çalışma frekansı için belirlenen kuplör devresi tasarımı gerçekleştirilecektir. (Çalışma frekansı her deney grubu için farklıdır ve kuplör tipi & çalışma frekansı gruplara bildirilmiştir.)
2. **Simülasyon:** Tasarlanan kuplör devresi simülasyon programında gerçekleştirilerek, devrenin:
 - a. Kuplaj faktörü (Coupling Factor),
 - b. Araya girme kaybı (Insertion Loss),
 - c. Yalıtım (Isolation)
 - d. Yönlülük (Directivity) değerleri elde edilecektir
3. **Ölçüm:** Tasarlanan kuplör devresi baskı devre olarak hazırlanarak deney esnasında ilgili ölçümleri gerçekleştirilecektir. Ölçümler sonucunda, bir önceki aşamada tanımlanan kuplör parametreleri ¹ elde edilecektir. Elde edilen simülasyon ve ölçüm sonuçları incelenerek yorumlanacaktır.

Raporda Bulunması Gerekenler

- 1) Her ölçüm için ayrı ayrı tasarımı yapılan kuplörün port numaraları da gösterilerek deney ölçüm düzeneğini şematik olarak gösterilecektir.
- 2) Deney sırasında ölçülen her bir frekans değeri için elde edilen sonuçlar tablo şeklinde gösterilecektir. Farklı durumlar için ölçümler yine tablo şeklinde gösterilecektir.

- 3) Deneyde elde edilen ölçüm sonuçlarına göre tasarım frekansı için kuplör parametreleri olan coupling factor, directivity, isolation, insertion loss değerleri her ölçüm düzeneği için ayrı ayrı hesaplanıp tablo şeklinde gösterilecek ve simülasyon sonuçlarında elde edilen değerler ile tablo şeklinde karşılaştırılacaktır.
- 4) Tasarım simülasyon çıktıları rapora mutlaka eklenecektir.
- 5) Simülasyon çıktıları S-parametreleri cinsinden grafiksel olarak gösterilecektir. Grafikteki S-parametreleri değerlerinin kuplör için hangi parametreye karşılık geldiği belirtilecektir.
- 6) Her öğrenci ayrı ayrı deney hakkında yorum yazıp deneyin sonuna ekleyecektir.

Kaynaklar

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