

## **ÇOK-KAPILI DALGA KILAVUZU ELEMANLARI**

### **Ön Bilgiler :**

Yönlü Kuplörler : Bir hat üzerinde gelen ve yansıyan dalgaların ayrı ayrı ölçümünü sağlayabilen ve genelde, ana kol ve yardımcı kol olmak üzere iki iletim hattından oluşan elemanlardır. Ana kol ile yardımcı kol birbirine elektromagnetik olarak kuplajlıdır.

Yönlü kuplörler koaksiyel, mikroşerit hat ve iletim borularıyla gerçekleştirilebilirler. Şekil-1’de iletim borularıyla gerçekleştirilmiş 3-kapılı bir yönlü kuplör görülmektedir. Bu kuplörde, 1-kapısından giren  $P_1$  gücünün bir kısmı 3-kapısına  $P_3$  gücü olarak kuple olur. Kuplörün kuplajı ve yönelticiliği,

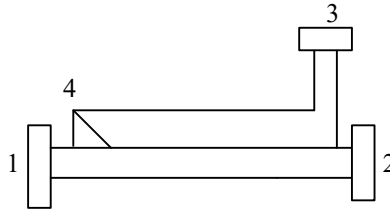
$$\text{Kuplaj}(C) = 10 \log \frac{P_1}{P_3} \text{ (dB)} \quad (1)$$

$$\text{Yönelticilik}(D) = 10 \log \frac{P_3}{P_4} \text{ (dB)} \quad (2)$$

şeklinde hesaplanır. Kapılar arası izolasyon ;

$$\text{İzolasyon}(I) = 10 \log \frac{P_1}{P_4} = C + D \text{ (dB)} \quad (3)$$

Yönlü kuplörler yansıma katsayısı, duran dalga oranı ölçümünde, mikrodalga transistörlerinin S-parametreleri’nin belirlenmesinde ve zayıflatıcı gibi çeşitli uygulamalarda yaygın biçimde kullanılırlar. Deneyde kullanılacak 3-kapılı yönlü kuplörün 4-kapısı üretim sırasında uygun yükle sonlandırılmıştır.



Şekil-1 3-kapılı yönlü kuplör

Ferrit İzolatör(Yalıtıcı) : Bu eleman, magnetize edilmiş ferrit parçasına yapışık omik bir metal levha parçası içeren bir iletim borusundan oluşur. İleriye doğru yol alan mikrodalga gücü bu yönde çok az bir zayıflamaya uğrar. Ters yönde yayılan güç ise omik levha parçası tarafından yutulur. Boru içindeki ferrit parça, alanın şeklini tek yönlü olarak değiştirdiğinden buna alan dağılımı değiştiren izolatör de denir.

### **Denevin Yapılışı :**

#### **1. Yönlü kuplör deneyleri**

##### **1.1 Kuplaj değerinin ölçümü**

**1.1.1** Şekil-4'deki deney düzeneğini kurunuz( $f=10$  GHz). Döner zayıflatıcıyı 0 dB'ye ayarlayın.

**1.1.2** DDO-ölçerde bir referans noktası alın.

**1.1.3** Yönlü kuplörü devreden çıkararak yerine dedektörü bağlayın.

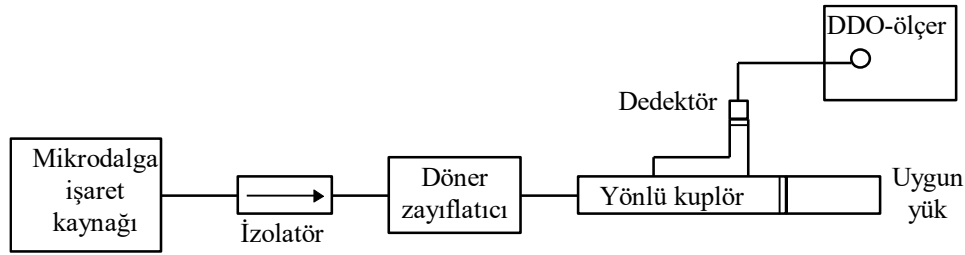
**1.1.4** Döner zayıflatıcının zayıflatmasını 1.1.2'de aldığınız referans değerini elde edinceye kadar artırın. Bu durumda zayıflatıcıdan okuduğunuz kuplaj değeridir.

##### **1.2 Yöneltililiğin ölçümü**

**1.2.1** 1.1.1'de kurduğunuz düzenekte yönlü kuplörün yönünü ters çevirin. Döner zayıflatıcıyı 0 dB'ye ayarlayın ve DDO-ölçerde bir referans noktası alın.

**1.2.2** Kuplörün yönünü eski durumuna getirin.

**1.2.3** Döner zayıflatıcının zayıflatmasını 1.2.1'de aldığınız referans değerini elde edinceye kadar artırın. Bu durumda zayıflatıcıdan okuduğunuz yöneltililik değeridir.



Şekil-4 Yönlü kuplörün kuplaj ölçüm düzeneği

### **Hazırlık Raporu Soruları:**

1. Yönlü kuplör nedir? Yapısını ve temel çalışma prensibini açıklayınız.
2. Yönlü kuplörde kuplaj (C), yöneltililik (D) ve izolasyon (I) kavramlarını tanımlayınız ve aralarındaki matematiksel ilişkiyi yazınız.
3. Üç kapılı olarak kullanılan bir yönlü kuplörde dördüncü kapının uygun yük ile sonlandırılmasının amacı nedir? Açıklayınız.
4. Ferrit izolatör nedir? Çalışma prensibini ve mikrodalga sistemlerde neden kullanıldığını açıklayınız.

### **Deney Sonu Raporunda İstenilenler:**

1. Aynı anda hem iletilen hem de yansıyan gücü 3-kapılı yönlü kuplör kullanarak nasıl ölçersiniz? Basit blok şema çizerek açıklayınız.
2. Kuplaj ölçümünde referans alınmasının ve ardından yönlü kuplörün devreden çıkarılarak dedektörün doğrudan hatta bağlanmasının amacı nedir? Bu işlem sonucunda zayıflatıcıdan okunan değer hangi fiziksel büyüklüğü verir?
3. Yöneltililik ölçümünde yönlü kuplörün yönünün ters çevrilmesinin fiziksel anlamı nedir? Bu işlem yapılmadan yöneltililik doğru şekilde ölçülebilir mi? Açıklayınız.