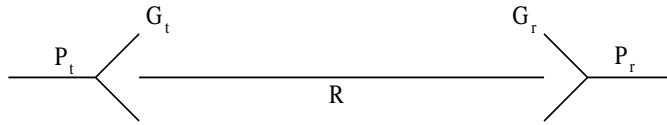


BASİT BİR MİKRODALGA RADYOLİNK SİSTEMİ

Bu deneyde huni antenli basit bir radyolink sistemi kurulacak ve temel çalışma ilkesi incelenecektir.

Ön Bilgiler :

Radyolink, en basit şekilde, uzayda iki nokta arasındaki bağlantının elektromanyetik dalgalarla gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir. Bu bağlantı Friis iletim denklemi ile verilir.



Şekilde verilen basit bir radyo bağlantısı için Friis iletim denklemini çıkaralım. Bu şekilde, P_t verici anten girişindeki güç, P_r ise alıcı uçlarındaki güçtür. G_t , G_r verici ve alıcı antenin maksimum kazançları olmak üzere, verici antenden R uzaklığındaki güç yoğunluğu,

$$W_r = \frac{P_t G_t}{4\pi R^2} \quad (\text{W/m}^2) \quad (1)$$

bağıntısından hesaplanır. Alıcı anten uçlarındaki güç, alıcı antenin etkin yüzeyi A_e olmak üzere,

$$P_r = W_r A_e \quad (\text{W}) \quad (2)$$

şeklindedir. Alıcı antenin etkin yüzeyi ise,

$$A_e = \frac{\lambda^2}{4\pi} G_r \quad (\text{m}^2) \quad (3)$$

ile hesaplanır. (1) ve (3), (2)'de yerleştirilirse, alıcı girişindeki güç,

$$P_r = P_t G_t G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2 = \frac{P_t G_t G_r}{L_{FS}} \quad (\text{W}) \quad (4)$$

olur. Bu denklem Friis iletim denklemdir. Bu denklemin sağ yanındaki payda terimi L_{FS} ,

$$L_{FS} = \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right)^2 \quad (5)$$

ile verilen serbest-uzay yol kaybıdır.

(4) denklemi dB değerler cinsinden,

$$P_r(dBm) = P_t(dBm) + G_t(dB) + G_r(dB) - L_{FS}(dB) \quad (6)$$

şeklinde de ifade edilebilir. Bu denklemdeki L_{FS} , R (m) ve f (GHz) olmak üzere,

$$L_{FS}(dB) = 32,4 + 20 \log R + 20 \log f \quad (7)$$

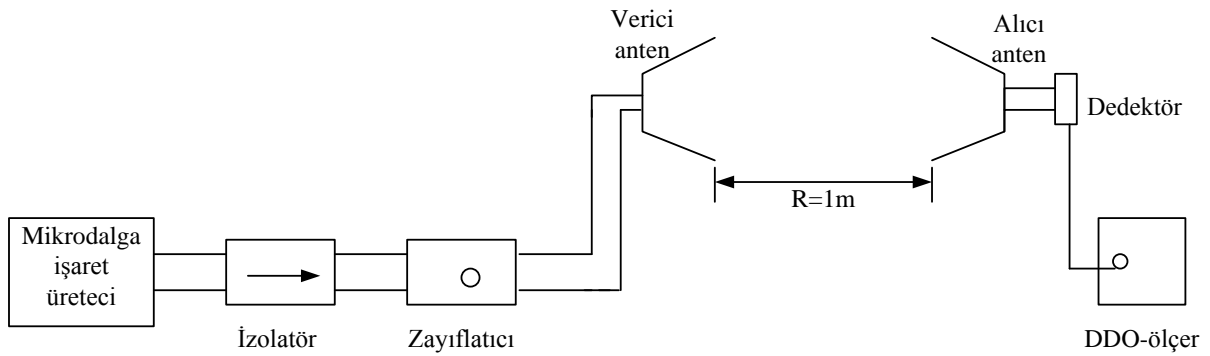
olarak hesaplanır.

Denevin Yapılışı :

1. Genel işlemler

1.1 Şekildeki deney düzeneğini kurunuz. Mikrodalga işaret üretici kare dalga ile modüle edilebilen 10,7 GHz'lik işaret vermektedir.

1.2 Antenleri, eşit yükseklikte olacak şekilde, tam karşı karşıya getirin.



Şekil. Huni antenli basit bir radyolink sistem düzeneği.

2. Basit bir radyolink sistemi

2.1 Şekildeki düzenekte alıcı anten tarafındaki dedektör çıkışını osiloskoba bağlayın.

2.2 Osiloskoptan modülasyon işaretini gözleyiniz. İşaretin şeklini çizin ve frekansını ölçünüz.

2.3 Verici ve alıcı antenler arasında bir metal levhayı düşey doğrultuda hareket ettirerek osiloskoptaki işareti gözleyiniz.

2.4 Mikrodalga işaret üreticindeki modülasyon anahtarını sürekli dalga konumuna alınız.

2.5 Antenler arasındaki mesafeyi 30 cm'ye ayarlayınız.

2.6 Alıcı anten tarafındaki 4-kapılı sihirli-T'nin kapılarından birine bağlı Spektrum Analizörde Start frekansını 10,6 GHz, Stop frekansını ise 10,8 GHz e ayarlayınız.

2.7 Spektrum analizörün gösterdiği güç değerini dBm cinsinden okuyunuz ve kaydediniz.

2.8 Antenler arasındaki mesafeyi iki katına (60 cm) çıkararak spektrum analizörün gösterdiği yeni güç değerini kaydediniz.

2.9 (7) denklemini kullanarak sonuçları karşılaştırıp yorumlayınız.

2.10 Verici ve alıcı antenler arasında bir metal levhayı düşey doğrultuda hareket ettirerek spektrum analizörün gösterdiği güç değerindeki değişimi gözleyerek kaydediniz.

İstenenler/Sorular

1. Deneyde kullandığınız standart huni antenlerin 10 GHz'deki kazancı yaklaşık 16 dB'dir. Deneyde bulduğunuz sonuçlar ile hesapladıklarınız arasında fark varsa nedeni sizce neler olabilir ? Açıklayınız.
2. Deney 2.10'da gördüğünüz sonuçları nedenleriyle yorumlayınız.