

Deney No:5

Bir Transmisyon Hattının Rezonans Davranışı,

$\lambda/2$ Uzunluklu Transmisyon Hattının İncelenmesi

A. Ön Hazırlık

- Bir transmisyon hattının rezonans frekansı hakkında bilgi ediniz.
- Kayıpsız, $\lambda/2$ uzunluklu bir transmisyon hattının empedans dönüştürme özelliğini araştırınız.

B. Deneyin Amacı

- Bir transmisyon hattının rezonansını bulmak,
- Rezonans durumunda zayıflatma etkisinin gözlenmesi,
- Bir $\lambda/2$ uzunluklu kayıpsız transmisyon hattının 1:1 oranında empedans transformasyonu özelliğini göstermek
- Açık-devre ve kısa-devre sonlandırılmış bir transmisyon hattının rezonansını gözlemlenmek

C. Deneyde Kullanılacak Elemanlar

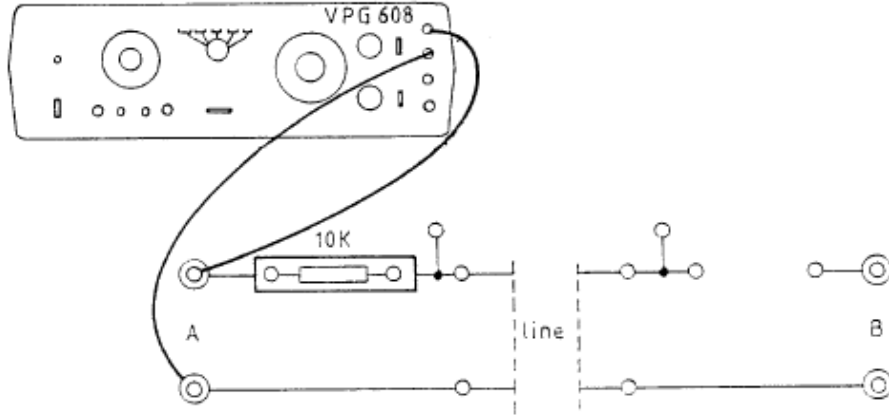
Adet	Harf Olarak Karşılığı	Elemanlar
1	-	Transmisyon Hat Göstergesi
1	-	Fonksiyon jeneratörü
1	10K	Sonlandırma
1	1K8	Sonlandırma
1	50R	Sonlandırma
1	200R	Sonlandırma
2	-	Link
1	-	Osiloskop

Deney Aşamaları

D. Bir Transmisyon Hattının Rezonans Davranışı

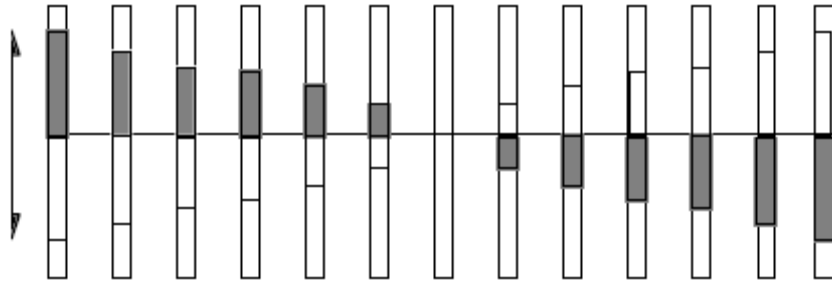
D1.1 Her İki Ucu Açık Devre Transmisyon Hattı:

- Kaynağı, transmisyon hattını ve 10K'lık rezistansı Şekil 1'deki gibi bağlayınız. 10K'lık rezistans, 600R'lik hat ile karşılaştırıldığında yaklaşık olarak açık devre kabul edilebilir.



Şekil 1

- Kaynağın frekansını 1Hz'e, çıkış gerilimini de tepeden tepeye yaklaşık 8V'a ayarlayınız.
- Transmisyon hat göstergesini aşağıda belirtilen şekilde ayarlayınız:
Hold/run: run
Line length: L
Distributed attenuation: min
- Frekansını yaklaşık olarak 0.2 Hz aralıklarla arttırınız. Şekil 2'deki gibi bir değişim yakaladığınız frekans ve o frekanstaki dalga paternini sonuçlar bölümünde belirtiniz.



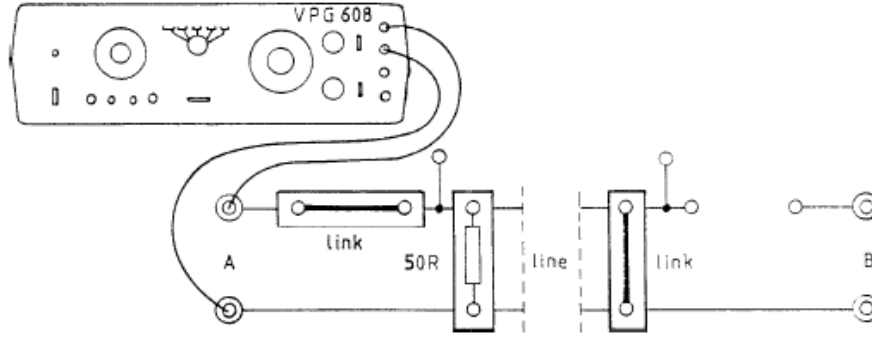
- Frekansını daha da arttırınız. Rezonansın olduğu diğer frekansları bulunuz ve dalga paternleri ile birlikte sonuçlar bölümüne kaydediniz. Bu frekanslar hattın **rezonans frekansları** olarak adlandırılır.

Soru 1: Bütün dalga biçimleri, gerilim maksimum pozisyonu ile ilgili olarak belirli özellikler göstermektedir. Bu ortak özellikler nelerdir?

D1.2 Her İki Ucu Kısa-Devre Transmisyon Hattı:

Transmisyon hattı ile kaynak arasında kaba bir uygunsuzluk yaratmanın bir diğer yolu da her ikisine paralel, düşük değerde bir rezistans kullanmaktır.

- 50R rezistansı ve linki Şekil 3'deki gibi bağlayınız.



Şekil 3

- D1.1'de olduğu gibi farklı rezonans frekanslarını bulunuz ve sonuç bölümünde dalganın transmisyon hattındaki biçimini kabaca belirtiniz.

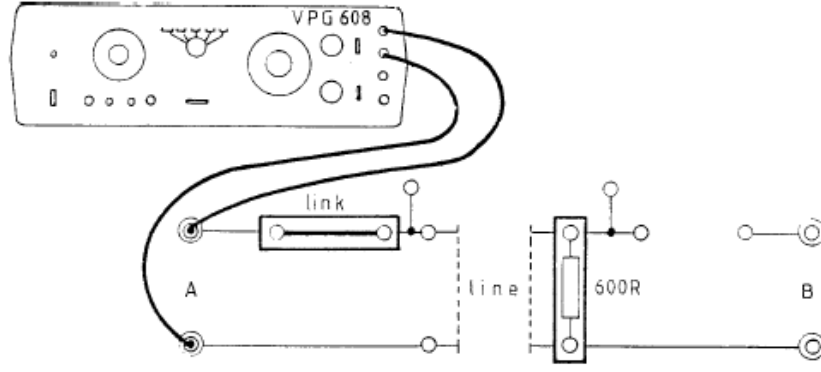
Soru 2: Bu durumda rezonans frekansları ve dalganın biçimi hakkında nasıl bir genelleme yapılabilir?

D1.3 Zayıflama:

Gözlenen rezonans davranışları, transmisyon hattının frekanslara karşılık düşen küçük cevapları veya küçük frekanslara karşı düşen büyük, güçlü cevaplarıdır.

D1.3.1.

- Elemanları Şekil 4'de olduğu gibi bağlayınız. Bu bağlantı şekli doğru sonlandırma koşulunu vermektedir. Böylelikle hatta ilerleyen bir dalga B ucunda absorbe edilecektir.
- Osilatörün frekansını 2 Hz'e, genliğini göstergenin kolonlarını tam dolduracak bir değere ayarlayınız.
- Distributed attenuation kontrolünü maksimuma ayarlayınız ve gözlemlerinizi sonuçlar bölümünde yazınız.



Şekil 4

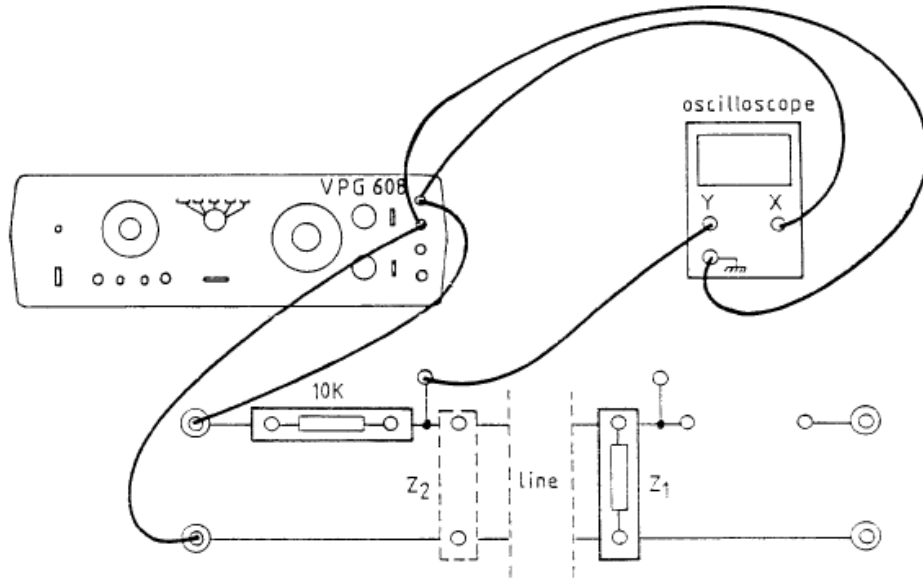
D1.3.2. Bu aşamada zayıflamanın ne olduğu hakkında fikir edinildi. Bir sonraki adımda zayıflamanın rezonansı nasıl etkilediği gözlemlenecektir.

- Distributed attenuation kontrolünü minimuma, hat uzunluğunu L 'ye ayarlayınız.
- Elemanları Şekil 1 'de olduğu gibi bağlayınız.
- Kaynağın maksimum gerilim değerine ayarlandığını kontrol ediniz ve kaynak gerilimini, A ucunda ışıkların 4. , 5. kolonda olduğu değere ayarlayınız.
- Distributed attenuation kontrolünü maksimuma ayarlayınız. Hattaki sinyal ilerledikçe çok az bir seviyede küçülecektir.
- Rezonans frekansını yeniden buluncaya kadar osilatör frekansını azaltınız.

Genlikte meydana gelen azalmanın ilerleyen dalgada meydana gelenden daha büyük olduğunu kaydediniz. Şekil çizerek gösteriniz. Bunun nedeni, rezonans duran dalgasının zamanla hattın iki ucu arasında yansiyarak uzun ilerleme kaydetmesidir. Yani, bu ilerleyen dalga, genliği önemsiz bir değere düşmeden önce birçok kez hattın zayıflatmasına maruz kalır.

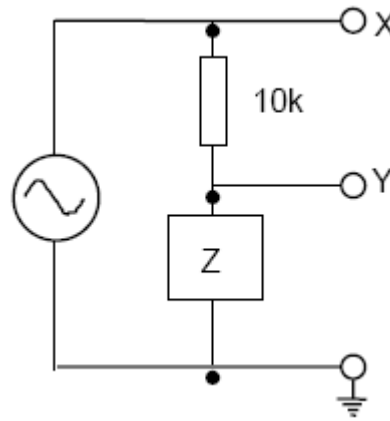
E. 1:1 Oranında Transformatör olarak $\lambda/2$ Uzunluklu Transmisyon Hattı

- Elemanları Şekil 5'de olduğu gibi bağlayınız. Bunu yaparken Z_2 'yi atlayınız ve Z_1 'i 600R olarak kullanınız.
- Distributed attenuation kontrolünü minimuma ayarlayınız.
- Kaynağın frekansını 2 Hz'e, genliğini de maksimuma (tepeden tepeye 20V) ayarlayınız.



Şekil 5

Hattın A ucu tarafından görülen empedans bu aşamada 600R rezistiftir ve Şekil 6'da Z olarak belirtilen pozisyona bağlanmıştır. Böylelikle osiloskobun X- kanalı tepeden tepeye 20V gerilimle, Y- kanalı 20 mV ile sürülmüş olur. Burada $m = \frac{Z}{10K + Z}$ veya bu durumda $m = 0.0567$ 'dir.



Şekil 6

- Osiloskopta $Y = mX$ eşitliğini sağlayan bir eğri görülecektir, sonuçlar bölümüne kaydediniz.
- X- kanalının hassasiyetini 5 V/div' e, Y- kanalının hassasiyetini 0.2 V/div' e ayarlanırsa ekranda çapraz bir çizgi elde edilecektir, bunu kaydediniz. Öteleme kontrollerini kullanarak çizgiyi merkeze getiriniz. Frekansı küçük bir miktar aşağı yukarı değiştirerek

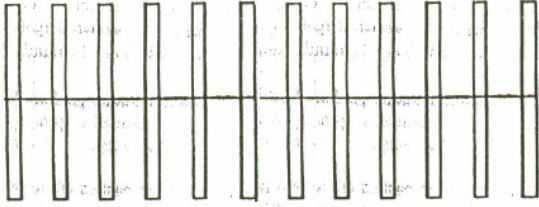
osiloskoptaki çizgiyi gözleyiniz. Z (600R) daima sabit olduğu için ekranda daima aynı yol üzerinde değişim gözlenecektir.

- 600R sonlandırmayı Z_1 pozisyonundan Z_2 pozisyonuna aktarınız. Bu durumda Z sonlandırılmış hat ile 600 R sonlandırmanın paralel kombinasyonuna karşılık düşer. Eğer frekans $\lambda/2$ uzunlukta hat oluşturacak değerde ise transmisyon hattı sonsuz empedansa sahip olacaktır. (nedenini sonuç bölümünde belirtiniz) eğer frekans doğru değilse osiloskoptaki çizgi, transmisyon hattının empedansı sonlu ve reaktif olduğu için bir çevrim şeklini alacaktır. Bunu kaydediniz.
- Frekansı tekrarda bir tek çizgi verecek şekilde ayarlayınız (bu transmisyon hattının $\lambda/2$ uzunlukta hat olarak davranmasını sağlar). Her bir sonlandırmada kullanışlı bir çizgi elde etmek için osiloskobun Y-hassasiyetinin ayarlanması gerekebilir. Aynı testi 200R ve 1800R sonlandırmalarıyla tekrarlayınız. Ayarlamaları ve değişimleri sonuçlar bölümünde açıklayınız.

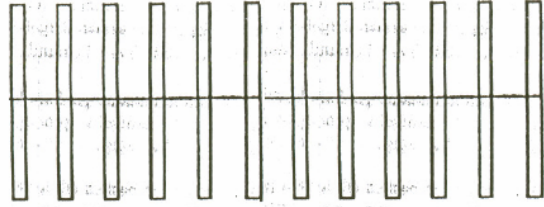
Deney Sonuçları:

D.1.1:

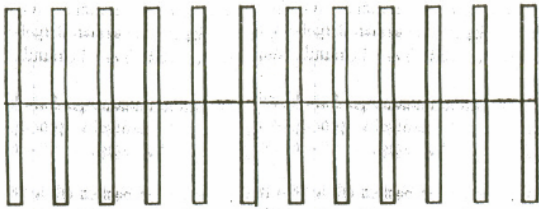
$f_1 =$



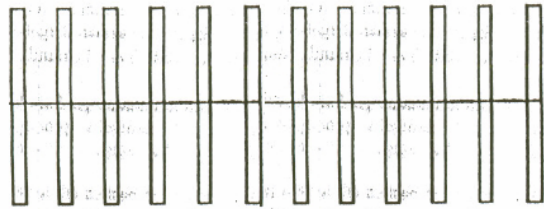
$f_2 =$



$f_3 =$



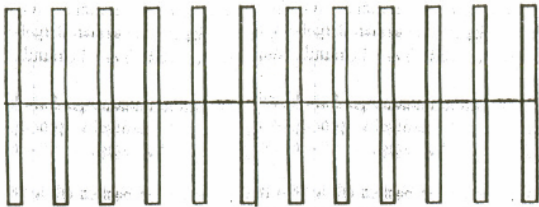
$f_4 =$



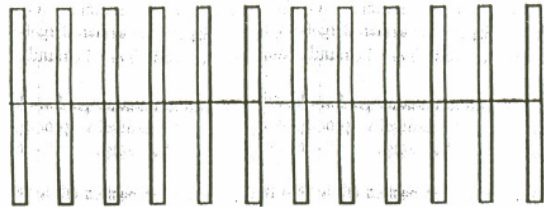
Cevap 1:

D.1.2:

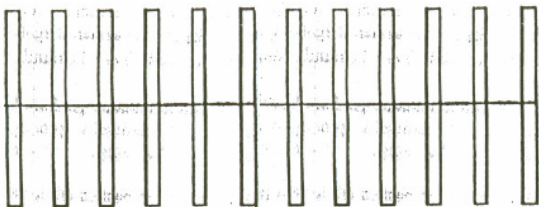
$f_1 =$



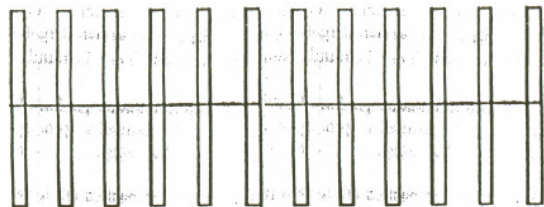
$f_2 =$



$f_3 =$



$f_4 =$



Cevap 2:

D1.3.1:

D1.3.2:

E:

Deney Sonuçlarının Deęerlendirilmesi:

Deney No:5

Tarih:

Grup no:

Öęrencinin

Adı-Soyadı:

Numarası:

İmza:

Adı-Soyadı:

Numarası:

İmza:

Adı-Soyadı:

Numarası:

İmza:

Arş. Görevlisinin

Adı-Soyadı:

Deęerlendirme:

İmza: