

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

HAVACILIK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

HEE/UGMB BÖLÜMLERİ

Dersin Adı	: HYO224 Temel Elektrik Laboratuvarı II
Laboratuvar Adı	: Elektrik Laboratuvarı
Deney Türü	: Gözlem ve Uygulama
Uygulama Adı	: Seri Rezonans
Uygulama Süresi	: 2 ders saati/grup
Başlangıç Tarihi	: .../.../20..
Bitiş Tarihi	: .../.../20..

1. DENEY İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

- **Teorik Ön Bilgi***
- **Deney Seti/Malzeme Listesi**
Sinyal jeneratörü
Voltmetre 0-5 Vac
Ampermetre 0-1.5 mAac
C1 0.002 μ F
L1 10 mH
R1 1 k Ω
S1 Anahtar
Breadboard
- **Kaynaklar**
Practical Electricity&Electronics, Lab-Volt

* Konuya ilişkin detaylı bilgiler ders esnasında verilecektir. Öğrenciler deney föyünde yer alan ve ders sırasında verilen bilgilerden sorumludur.

2. DENEYDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR:

- Yapılacak deneyler ve tarihleri, dersi veren öğretim elemanı tarafından duyurulur. Deney konuları ve tarihleri laboratuvar girişine asılacak deney çizelgesinden takip edilebilir.
- Deneye gelmeden önce yapılacak deneyle ilgili dokümanlara çalışarak deneye gelinir.
- Deney sırasında elektrik çarpmasına karşı tüm önlemlerin alındığından emin olunması gerekir.
- Devre montajı yaparken güç kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.
- Devreye enerji vermeden önce yapılan bağlantıların doğruluğu kontrol edilir.
- Tüm bağlantıların doğruluğundan emin olduktan sonra ilgili araştırma görevlisi gözetiminde devreye besleme gerilimi verilir. Eğer devre beklendiği gibi çalışmıyorsa hemen besleme gerilimi kapatılarak devre kontrol edilir.
- Devre üzerinde değişiklik yaparken (eleman ekleme/çıkarma, bağlantı değiştirme) gerilim kaynağının kapalı olduğundan emin olunur.
- Diğer grupları rahatsız etmemek ve daha olumlu bir çalışma ortamı sağlamak için laboratuvarlarda mümkün olduğu kadar sessiz çalışılır.
- Laboratuvarlarda hiç bir şey yenilmez ve içilmez.
- İlgili öğretim elemanından habersiz işlem yapılmaz.

3. DENEY İÇİN ÖN GEREKLİLİKLER:

- Seri RLC devrelerindeki indüktif ve kapasitif reaktansların birbirlerinden çıkartıldıkları bilinmelidir. Rezonans durumlarında eşit ve tamamen zıt işaretli oldukları ve birbirlerini götürdükleri ve bununda devreyi kaynağa göre rezistif bir devre yaptığı bilinmelidir.
- Rezonans durumundaki bir seri RLC devresinin empedansının minimum ve akan akımın maksimum olduğu bilinmelidir.
- Rezonansın altında seri bir RLC devresinin kaynağa göre kapasitif bir özellik gösterdiği, rezonansın üzerinde ise indüktif bir özellik gösterdiği bilinmelidir.
- Rezonans durumunda seri bir RLC devresinin reaktif gerilim düşümlerinin maksimum olduğu bilinmelidir.

4. UYGULAMANIN AMACI:

Deney sonunda öğrenci;

1. Seri bir RLC devresinin rezonans frekansını hesaplayıp ölçebilecektir.

- Deney föyünde verilen devredeki kondansatör ve bobinin rezonans frekansını hesaplar.
- Gerekli bağlantıları yapar. Sinyal jeneratörünü hesaplanan rezonans frekansı değerine ayarlayarak rezonans değerinin alt ve üst değerleri için voltmetreyi gözlemler.
- Gerçek rezonans değerinin voltmetrenin en düşük okunduğu andaki frekans değeri olduğunu gözlemler.

2. Değişen giriş sinyali frekansına karşılık seri bir RLC devresindeki akım ve gerilim düşümlerini görebilecektir.

- İlk bölümdeki devrenin rezonans frekansı değerini ayarını koruyarak ampermetre bağlar, devredeki direncin akım ve gerilimini ölçer.
- Rezonans değerinin 5 kHz'lik alt ve üst adımlarında direnç, kondansatör ve bobin üzerindeki gerilimleri tabloya kaydeder.
- Rezonans durumunda direnç, bobin ve kondansatör üzerindeki gerilimleri karşılaştırır.

- Rezonansın altında ve üstünde bobin ve kondansatörün gerilimlerini karşılaştırır.

3. İndüktif ve kapasitif reaktanslar birbirine eşitken seri rezonans durumlarının inceleyebilecektir.

- Tablo'yu referans alarak ve Ohm Kanunu'nu kullanarak indüktif ve kapasitif reaktansları hesaplayıp, tabloya kaydeder.
- Ohm Kanunu'nu kullanarak her frekans için seri RLC devrelerinin empedansını hesaplayıp, tabloya kaydeder.
- Tabloyu kullanarak rezonans frekansı durumunda kapasitif ve indüktif reaktansları irdeler.

5. UYGULAMANIN YAPILIŞI:

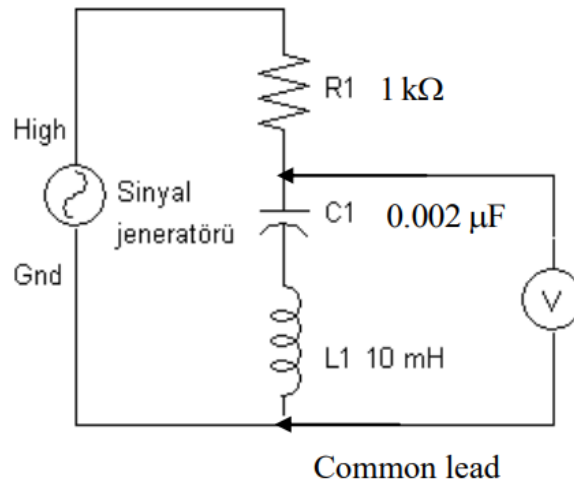
A. Seri bir RLC devresinin rezonans frekansını hesaplamak ve ölçmek.

1.a) C1 kondansatörü (0.002 μ F) ile ona seri bir L1 bobinin (10 mH) rezonans frekansını hesaplayınız.

$$f_r (\text{hesaplanan}) = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$f_r = \dots\dots\dots\text{kHz}$$

b) Şekil 1'deki bağlantıları kurunuz.



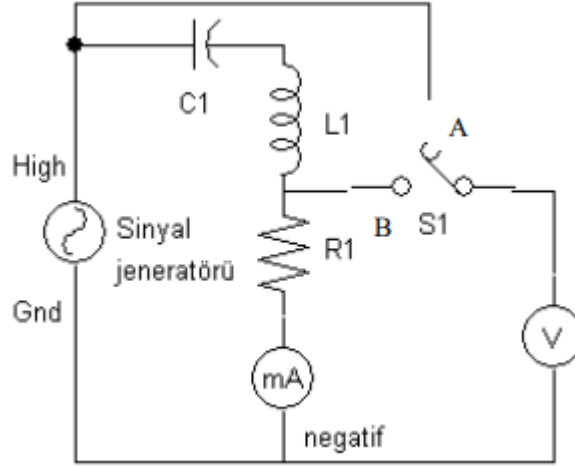
Şekil 1 Seri RLC devresi

- c) Sinyal jeneratörünün çıkışını maksimuma getiriniz.
- d) Sinyal jeneratörünü (a) adımında hesaplanan rezonans frekansı değerine ayarlayınız.
- e) Rezonans değerinin alt ve üstündeki değerler için voltmetreyi gözlemleyiniz.
- f) Gerçek rezonans değeri voltmetrenin en düşük okunduğu andaki frekans değeridir. Bunu not ediniz.
 $f_r = \dots\dots\dots\text{kHz}$
- g) Gerilim kaynağını sıfıra getiriniz.
- h) Hesaplanan rezonans frekansı değeri ile ölçülen değer arasındaki fark neden kaynaklanmış olabilir?
.....
.....
- i) Rezonans frekansı değerinde gerilim neden sıfırdır?
.....

j) R1 direnci rezonans frekansına nasıl etki eder?

B. Değişen giriş sinyali frekansına karşılık seri bağlı RLC devresindeki akım ve gerilim düşümlerini ölçmek.

2. a) Şekil 2'deki bağlantıları kurunuz. Ampermetrenin negatif ucunun sinyal jeneratörünün toprak bağlantısıyla olacağına dikkat ediniz. (f) adımında ayarlanan frekansı değiştirmeyiniz.



Şekil 2 Seri RLC devresinde dirençten geçen akım ve üzerine düşen gerilim

- b) S1 anahtarını A pozisyonuna getiriniz.
- c) Sinyal jeneratörünün çıkışını 1 Vac'e getiriniz.
- d) S1 anahtarını B pozisyonuna getiriniz.
- e) R1 direncinden geçen akımı ve üzerine düşen gerilimi ölçünüz.

$$I = \dots\dots\dots \text{mAac}$$

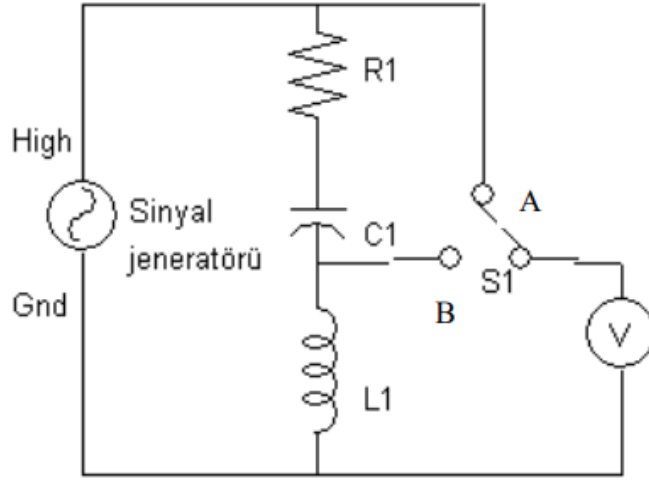
$$E_{R1} = \dots\dots\dots \text{Vac}$$

f) Tablo 1'e rezonans değerini 5 kHz'lik alt ve üst adımlarındaki R1 direncinden akan akım ve üzerine düşen gerilimleri kaydediniz. Sinyal jeneratöründeki her frekans değişimi için (b), (c) ve (d) adımlarını tekrarlayınız. Çıkış geriliminin 1 Vac olduğundan emin olunuz.

Tablo 1

Frekans	E_{R1}	I	Z	E_{L1}	X_{L1}	E_{C1}	X_{C1}
$f_R - 25$							
$f_R - 20$							
$f_R - 15$							
$f_R - 10$							
$f_R - 5$							
f_R							
$f_R + 5$							
$f_R + 10$							
$f_R + 15$							
$f_R + 20$							
$f_R + 25$							

g) Şekil 3'deki bağlantıları kurunuz.

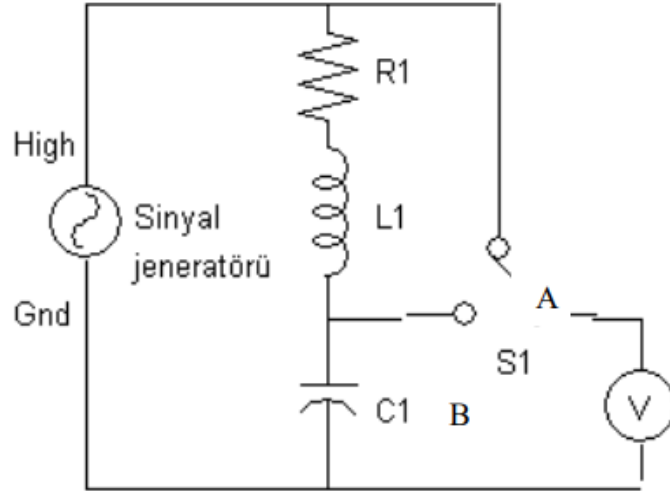


Şekil 3 Seri RLC devresinde bobinin üzerine düşen gerilim

h) Tablo 1'e rezonans değerini 5 kHz'lik alt ve üst adımlarındaki L1 bobinine düşen gerilimleri kaydediniz. Rezonans frekans değeri olarak 1 (f)'de ölçülen değeri kullanınız. Her sinyal jeneratöründeki frekans değimi için (b), (c) ve (d) adımlarını tekrarlayınız. Çıkış geriliminin 1 Vac olduğundan emin olunuz.

$$E_L = \dots\dots\dots Vac$$

i) Şekil 4'deki bağlantıları kurunuz.



Şekil 4 Seri RLC devresinde kondansatör üzerine düşen gerilim

j) Tablo 1'e rezonans değerini 5 kHz'lik alt ve üst adımlarındaki C1 kondansatörüne düşen gerilimleri kaydediniz. Rezonans frekans değeri olarak 1 (f)'de ölçülen değeri kullanınız. Her sinyal jeneratöründeki frekans değimi için (b), (c) ve (d) adımlarını tekrarlayınız. Çıkış geriliminin 1 Vac olduğundan emin olunuz.

$$E_C = \dots\dots\dots Vac$$

k) Tablo 1'e göre, rezonans değeri için en yüksek akım elde edildi mi?..... Rezonans durumunda R1, L1 ve C1'e düşen gerilimler maksimum mu?..... Rezonans durumunda R1 direncine düşen gerilim uygulanan gerilim değeri olan $1 V_{ac}$ ' e yaklaşık olarak eşit mi?.....

l) Rezonansın alt ve üst değerlerinde akım azaldı mı?.....

m) Rezonansın altında C1 üzerine düşen gerilim, L1 üzerine düşen gerilimden büyükken rezonansın üstünde L1 üzerine düşen gerilim, C1 üzerine düşen gerilimden büyük mü? Açıklayınız.....

C. İndüktif ve kapasitif reaktanslar birbirine eşitken seri rezonans durumlarını incelemek.

3. a) Tablo 1'i referans alarak, Ohm Kanunu'nu kullanarak indüktif ve kapasitif reaktansları hesaplayıp, ilgili sütunlara yazınız.

$$X_L = \frac{E_L}{I}$$

$$X_C = \frac{E_C}{I}$$

b) Ohm Kanunu'nu kullanarak her frekans için seri RLC devrelerinin empedansını hesaplayıp, ilgili yere kaydediniz.

$$Z = \frac{E_{uygulanan}}{I}$$

c) Değerlerin indüktif ve kapasitif reaktans olduklarını inceleyiniz. Rezonans frekansında iki reaktans yaklaşık olarak birbirine eşit mi?.....

d) Rezonans frekansında devre empedansı minimum mu?.....

e) Rezonans durumundaki RLC devresi ile RC devresi empedanslarını karşılaştırınız. Bu iki değer yaklaşık olarak birbirine eşit mi?.....

f) İndüktif ve kapasitif reaktanslar rezonans durumunda tamamen birbirlerinin etkilerini yok ediyorlar mı? Devredeki direnç sadece akımı mı sınırlandırıyor?

