



BASKENT ÜNİVERSİTESİ

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

EEM-202 DEVRE TEORİSİ-2 LABORATUVARI

**DENEY-5
SERİ RLC DEVRELERİ**

AMAÇ: Seri bağlanmış RLC devrelerinde, gerilim, akım ve faz özelliklerinin incelenmesi.

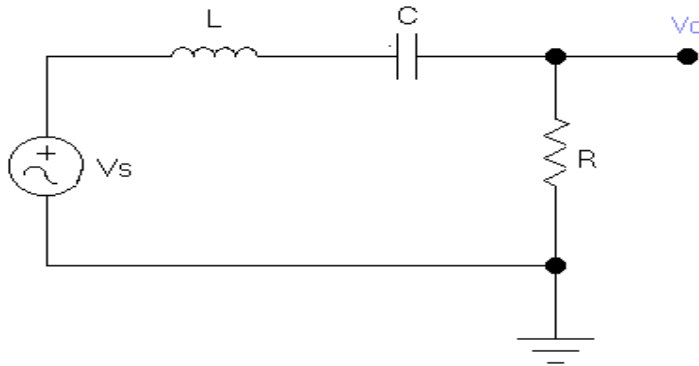
TEORİ: Şekil 1'deki devre seri bağlanmış R, L, C elemanlarından ve bir adet AC gerilim kaynağından oluşmaktadır. Direnç gerilimi (V_R) ile akım (I) aynı faza sahiptir. Bobin gerilimi akımdan 90° önde, kapasitör gerilimi ise 90° geridedir. I ile V_R , V_L , V_C arasındaki bağlantılar aşağıda verilmiştir.

$V_R = R \cdot I$ I ile aynı fazda

$V_L = j\omega L \cdot I$ voltaj akımdan 90° önde

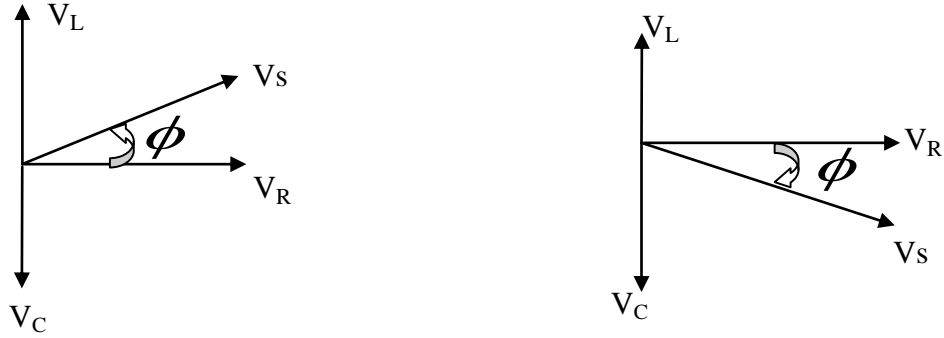
$V_C = I/(j\omega C)$ voltaj akımdan 90° geride

$V_S = V_R + V_L + V_C$



Şekil-1 Seri RLC devresi

Oluşabilecek iki fazör diyagramı aşağıda gösterilmiştir.



Şekil-2 Seri RLC devresinde olası fazör diyagramlar

Şekil 2’den de görülebileceği gibi, $|V_L| > |V_C|$ ise faz açısı pozitifdir. Devredeki akım V_S ’den geridedir. $|V_L| < |V_C|$ ise akım giriş voltajından öndedir. $|V_L| = |V_C|$ ($|Z_L| = |Z_C|$) durumunda ise V_S ile akımın fazları aynıdır. Bu özel duruma “rezonans”, bu durumun olduğu frekansa ise “rezonans frekansı” denir. Rezonans frekansında akımın büyüklüğü (magnitude) en büyük değerini alır. Akım, empedans ve faz açısı ile ilgili formüller aşağıda verilmiştir.

$$I = V_S / (R + Z_L + Z_C) , \quad Z_L = j\omega L = jX_L , \quad Z_C = 1/(j\omega C) = jX_C$$

$$Z = R + Z_L + Z_C , \quad |Z| = \sqrt{(R^2 + (|Z_L| - |Z_C|)^2)} \dots\dots\dots \text{toplam empedans}$$

$$\phi = \arctan((|Z_L| - |Z_C|)/R) \dots\dots\dots \text{faz açısı}$$

Yukarıdaki eşitliklerden de görüldüğü gibi $|Z_L| = |Z_C|$, $Z = R$ and $\phi = 0$ olduğu durum rezonans durumudur.

DENEY:

A) Seri bağlanmış RLC devrelerinde faz açısının bulunması ve vektör diyagramının çizilmesi.

- 1) Şekil 1’de verilen devreyi kurun. ($R = 43 \, \Omega$, $L = 100 \, \mu\text{H}$, $C = 10 \, \mu\text{F}$)
- 2) Sinyal üreticinin gerilimini 6 Vpp ve frekansını $f = 1.4 \, \text{kHz}$ ’e ayarlayın.
- 3) V_R , $V_R + V_C$ değerlerini ölçün. V_L ve I değerlerini hesaplayın.
- 4) Devrenin fazör diyagramını çizin ve faz açısını (ϕ) hesaplayın.
- 5) Faz açısını osiloskop kullanarak ölçün ve kaydedin.

B) Akım (I) ve faz açısının (ϕ) frekansa göre incelenmesi.

- 1) Sinyal üreticinin gerilimini sabit tutarak, frekansı aşağıdaki tabloya göre değiştirin.
- 2) V_R , V_R+V_C , I ve ϕ değerlerini ölçün. V_L değerini hesaplayıp aşağıdaki tabloyu doldurun.

Tablo-1 Seri RLC devresinde ölçümler

f (kHz)	V_R (pp)	V_R+V_C (pp)	V_L	I	ϕ
0.5					
1.4					
3					
20					
100					
250					

SONUÇLAR ve YORUM:

- 1) Faz açısı (ϕ) frekans değişiminden nasıl etkilenmiştir? “ ϕ -frekans” grafiğini çiziniz.
- 2) Devrenin indüktif ve kapasitif olarak çalıştığı frekans değerlerini bulunuz.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
EEM-202 DEVRE TEORİSİ-2 LAB.

Öğrenci Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

Tarih:

DENEY-5
SERİ RLC DEVRELERİ

SONUÇ KÂĞIDI

A)

1. $R =$ $L =$ $C =$

2. $V_s = 6 \text{ V}_{pp}$, $f = 1.4 \text{ kHz}$ için:

$V_R =$ $V_R + V_C =$

$V_L =$ $I =$

Fazör diyagram:

ϕ (fazör diyagramdan) =

ϕ (osiloskop ile ölçülen) =

B)

Tablo-2 Seri RLC devresinde ölçümler

f (kHz)	V_R (pp)	$V_R + V_C$ (pp)	V_L	I	ϕ
0.5					
1.4					
3					
20					
100					
250					

RAPOR

Sonuçlar ve Yorum bölümündeki soruları cevaplayınız.