



ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

EEM2103 Elektrik Devreleri Laboratuvarı I -2018-2019

DENEY 6 RL ve RC Devreleri

Deneyi Yapanın	Değerlendirme
Adı – Soyadı :	Deney Sonuçları (40/100) : / 100 Sonuçların Yorumlanması (60/100) : / 100
Numarası :	Değerlendirme Notu (100/100) : / 100 Gecikme Notu (Değerlendirme Notu X 0.5) : / 100
Deney Grubu :	RAPOR NOTU : / 100
Deney Tarihi :	Değerlendiren :
İmza :	İmza :

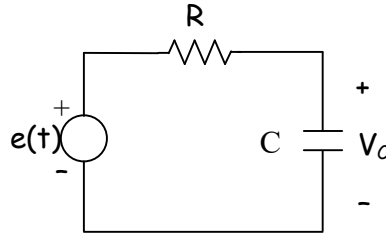
EEM2103 ELEKTRİK DEVRELERİ I LABORATUAR TÜZÜĞÜ

- 1- Laboratuvar çalışmaları örgün eğitim için, sabahları **saat 8:50 de**, öğleden sonraları ve **ikinci eğitim için saat 13:00 de** başlar (Cuma günleri 13:50 de), geciken öğrenci **kesinlikle** laboratuvara alınmaz.
- 2- Öğrencilerin laboratuvara gelmeden önce o gün yapacakları deneye ait föyü dikkatle okumaları ve varsa deney öncesi hazırlık kısmında **istenen tüm çalışmalarını yapmış olmaları gerekir**. Deney öncesi hazırlık kısmında istenenler, deneye başlamadan önce görevli öğretim elemanı tarafından incelenecek ve değerlendirilecek ve ön hazırlığı yapmamış öğrenciler **deneye alınmayacaklardır**.
- 3- Deney esnasında öğrenciye deneye ilgili sorular sorulabilir. Bu yoklamaların sonucu ve deneyin yürütülüşü sırasında gösterilen ilgi, başarı ve çalışmalar değerlendirilerek öğrenciye yaptığı her deney için bir not verilir.
- 4- Geçerli mazereti (Devlet Kurumundan Heyet Raporu) olmadan deneye gelmeyen öğrenci o deneyden sıfır (0) almış kabul edilir. Takip eden deneylerden herhangi biri için aynı durumun tekrarı halinde öğrenci laboratuardan **devam alamaz**.
- 5- Deney tamamlandıktan sonra sonuçlar deneyi yürüten görevli Öğretim Elemanına gösterilir ve ancak onayı alındıktan sonra montaj dağıtılır.
- 6- Öğrencilerin deneyleri yaparken deney föylerinde belirtilen adımları ve aşamaları takip etmeleri gerekmektedir. Kendi başlarına içinden çıkamadıkları durumlarda görevli öğretim elemanından yardım istemeleri, gruplar arasında fikir alışverişinde bulunmamaları gerekmektedir. Bu nedenle laboratuarda amaçsızca dolaşmak, başka grupların işine karışmak, yüksek sesle konuşmak ve izinsiz laboratuardan ayrılmak **yasaktır**. Laboratuara girerken **cep telefonları kapatılacaktır**.
- 7- Deney sırasında alınan sonuçlar ve bunlardan çıkarılan yorumlar deney föyünde yer alan ilgili kısımlara düzenli olarak işlenecektir.
- 8- Yapılan deneye ait raporlar bir hafta sonra teslim edilecektir (laboratuvar çalışması olsun olmasın). Teslim tarihinin herhangi bir şekilde tatile denk gelmesi durumunda ilk iş günü teslim edilmelidir. Geç teslim edilecek raporlar için süre; bir haftadır, ancak bu durumdaki her deneyin RAPOR NOTU **50 puan** üzerinden değerlendirilecektir. **Bir haftalık ek sürede teslim edilmeyen rapor notu sıfır (0) kabul edilecektir**.

Amaç: Burada basit birer RC ve RL devreleri ele alınarak, bunların basamak ve kare dalga kaynaklarıyla uyarılması halinde çözümlerinin ne olduğu incelenecektir.

Ön Bilgi:

RC Devresi:



Şekil 1.

Şekil 1'deki RC devresini ele alalım. Bu devrenin durum denklemi,

$$\frac{dV_C(t)}{dt} = -\frac{1}{RC} V_C(t) + \frac{1}{RC} e(t) \quad (1)$$

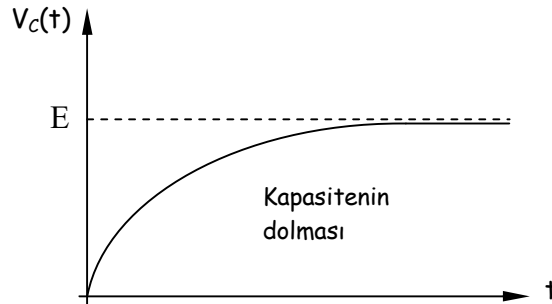
biçimindedir. Bu denklemde $e(t) = E.u(t)$ biçiminde basamak fonksiyonu ise, denklemin çözümü

$$V_C(t) = e^{-t/RC} V_C(0) + E(1 - e^{-t/RC}) \quad (2)$$

olmaktadır. $V_C(0) = 0$ olması halinde,

$$V_C(t) = E(1 - e^{-t/RC}) \quad (3)$$

olmaktadır, C'nin uçlarındaki gerilimin değişimi Şekil 2'de gösterildiği gibidir.

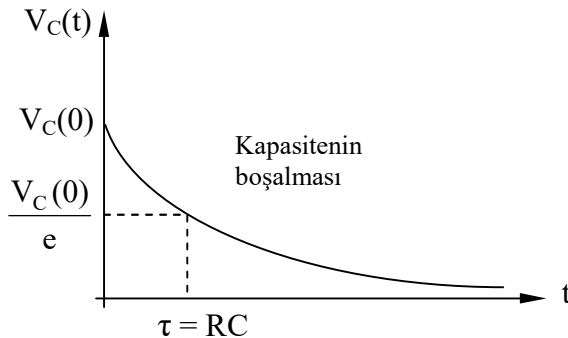


Şekil 2.

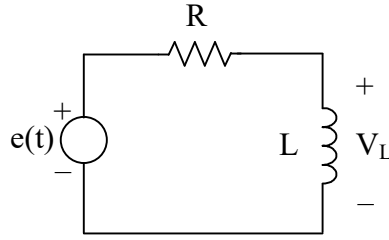
Şekil 1'deki devrede $e(t)$ kaynağı çıkarılıp yeri kısa devre edilirse (yani (1) denkleminde $e(t) = 0$ alınırsa), (1) denkleminin çözümü

$$V_C(t) = e^{-t/RC} V_C(0) \quad (4)$$

biçimindedir. Bu gerilimin zamanla değişimi Şekil 3'te gösterilmiştir. (3) ve (4) denklemlerinden görülen (R.C) devrenin zaman sabiti olup; R (Ω), C (F) olarak alındığında birimi saniyedir.



Şekil 3.

RL Devresi:**Şekil 4.**

Şekil 4'teki RL devresini ele alalım. Bu devrenin durum denklemi,

$$\frac{dI_L(t)}{dt} = -\frac{R}{L}I_L(t) + \frac{1}{L}e(t) \quad (5)$$

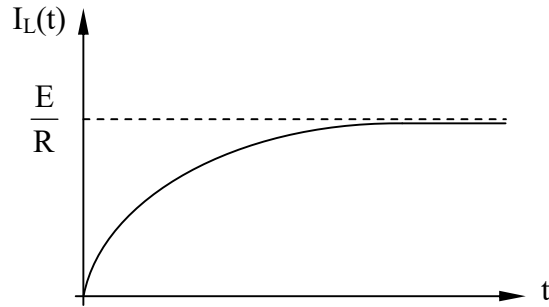
biçimindedir. Bu denklemde $e(t) = E.u(t)$ biçiminde basamak fonksiyonu ise, denklemin çözümü

$$I_L(t) = e^{-\frac{R}{L}t} I_L(0) + \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t}) \quad (6)$$

olmaktadır. $I_L(0) = 0$ olması halinde,

$$I_L(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t}) \quad (7)$$

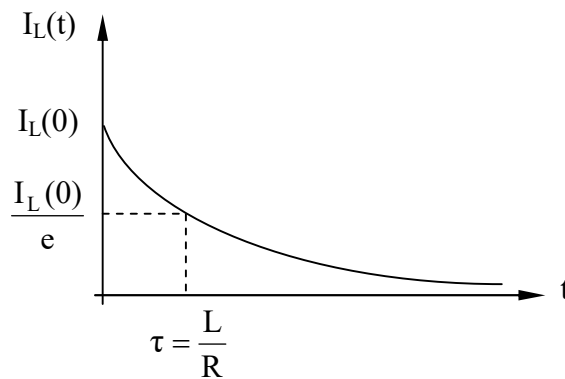
olmaktadır, L 'den akan akımın değişimi Şekil 5'de gösterildiği gibidir.

**Şekil 5.**

Şekil 4'teki devrede $e(t)$ kaynağı çıkarılıp yeri kısa devre edilirse (yani (5) denkleminde $e(t) = 0$ alınırsa), (5) denkleminin çözümü

$$I_L(t) = e^{-\frac{R}{L}t} I_L(0) \quad (8)$$

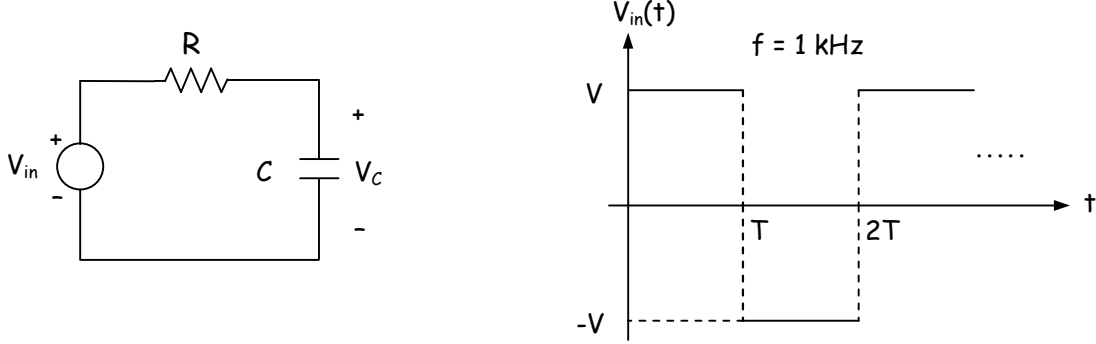
biçimindedir. Bu akımın zamanla değişimi Şekil 6'da gösterilmiştir. (7) ve (8) denklemlerinden görülen (L/R) devrenin zaman sabiti olup; $R \Omega$, L H. olarak alındığında birimi saniyedir.

**Şekil 6.**

Deney 5 - RL ve RC Devreleri

Ön Hazırlık:

1-) Şekil 7'deki devrede, τ devrenin zaman sabiti olmak üzere $T = 10\tau$, $T = \tau$ ve $T = \tau/10$ olacak şekilde R değerlerini bulunuz. ($C = 100 \text{ nF}$ kullanılacaktır)



Şekil 7.

Deneyin Yapılışı :

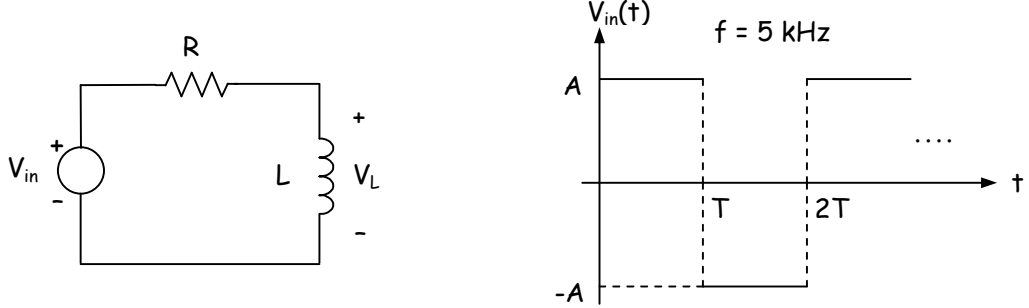
1. Şekil 7'deki devreyi ön hazırlık kısmında istenen ilk zaman sabiti için hesaplanan eleman değerleriyle kurunuz.
2. Devrenin girişine Şekil 7'de görülen AC işaretini uygulayınız. (İşaretin frekansı 1 kHz'dir)
3. V_C ve V_R işaretlerinin değişimlerini osiloskopun iki kanalını da (CH I ve CH II) kullanarak aynı anda gözlemleyiniz.
4. Bu işlemleri diğer zaman sabitleri için bulunan elemanlarla tekrarlayınız.
5. Elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki şablonlara ölçekli olarak çiziniz.

Yorumlar:

- I.** Elde ettiğiniz sonuçlar ile hesaplamalarınızda kullandığınız eleman değerleriyle elde edilmesi gereken sonuçlar arasında farklılık varsa; bunun olası sebepleri neler olabilir? Yorumlayınız.
- II.** Herhangi bir anda V_C ve V_R işaretlerinin toplamı ne olmalıdır? Elde ettiğiniz işaretlerden bu değeri elde ederek, olması gereken durumla karşılaştırınız. Eğer farklılık gözleniyorsa sebebi ne olabilir? Yorumlayınız.
- III.** Elde ettiğiniz sonuçlara göre bu devre ne amaçla kullanılabilir?

Ön Hazırlık:

- 1-) Şekil 8'deki devrede, τ devrenin zaman sabiti olmak üzere $T = 10\tau$, $T = \tau$ ve $T = \tau/10$ olacak şekilde R değerlerini bulunuz. ($L = 33$ mH kullanılacaktır)
- 2-) Giriş kaynağının genliğini (A , $-A$) kısa devre akımı 15 mA olacak şekilde belirleyiniz.

**Şekil 8.****Deneyin Yapılışı :**

- Şekil 8'deki devreyi ön hazırlık kısmında istenen ilk zaman sabiti için hesaplanan eleman değerleriyle kurunuz. (L seçilen değerde kalacak, değiştirilmeyecektir.)
- Devrenin girişine Şekil 8'de görülen AC işaretini uygulayınız. (İşaretin frekansı 5 kHz'dir)
- V_L ve V_R işaretlerinin değişimlerini osiloskopun iki kanalını da (CH I ve CH II) kullanarak aynı anda gözlemleyiniz.
- Bu işlemleri diğer zaman sabitleri için bulunan elemanlarla tekrarlayınız.
- Elde ettiğiniz sonuçları aşağıdaki şablonlara ölçekli olarak çiziniz.

Yorumlar:

- I.** Elde ettiğiniz sonuçlar ile hesaplamalarınızda kullandığınız eleman değerleriyle elde edilmesi gereken sonuçlar arasında farklılık varsa; bunun olası sebepleri neler olabilir? Yorumlayınız.
- II.** Deneyin ilk kısmında gözlemediğiniz V_C işaretini ile ikinci kısımda gözlemediğiniz V_L işaretlerini karşılaştırınız. Aralarındaki benzerlik ya da farklılıkları nedenleriyle yorumlayınız.
- III.** Elde ettiğiniz sonuçlara göre bu devre ne amaçla kullanılabilir?