

# 3.Bölüm Temel Devre Tepkileri

- Devre Tepkilerini Özelliđi
- Doğal Tepki
- Daha Karmaşık Düzeneklerin Doğal Tepkisi
- Zorlanmış Tepki
- Başlangıç Koşulları
- Tam Tepki

Bu bölümde zamanla değişen akım ve gerilim kaynaklarının devrelere uygulanması halinde devrelerin çıkışta göstereceği tepkiler işlenecektir. Özellikle ansızın uygulanan veya birden değiştirilen kaynağa gösterilen tepkiler incelenecektir. Tepkinin enerji depo edici öğelerle düzeneğin tepkisi arasında uyuşumun kurulması gereksinimi ve kaynağın özelliği sonucu ortaya çıkan bir doğal bileşen ve bir de zorlanmış bileşen olmak üzere iki bileşenden oluştuğu görülecektir.

- **Devre Tepkilerini Özelliđi**

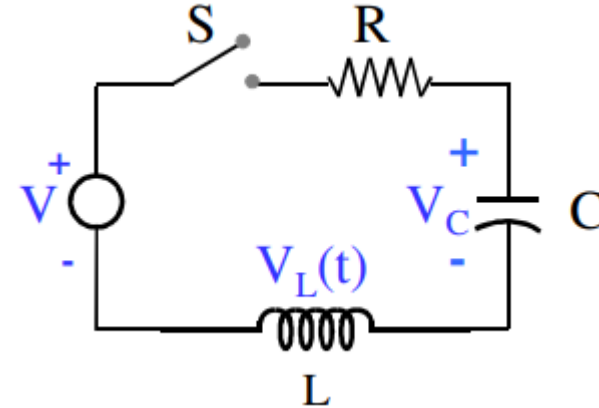
Devre tepkilerinin özelliği aşağıdaki devre incelenmesiyle tanıtılacaktır; devre sabit bir gerilim kaynağı (batarya) bir S anahtarı bir R direnci ve bir de C sığacından oluşmaktadır.

Sığa üzerindeki akım,

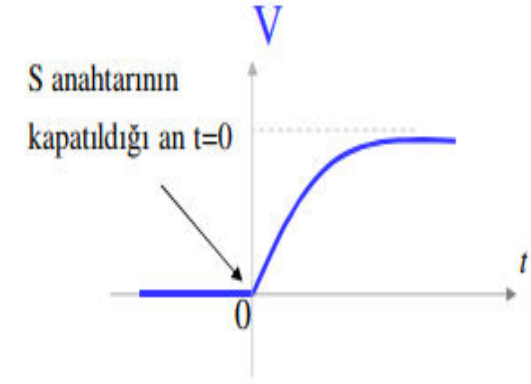
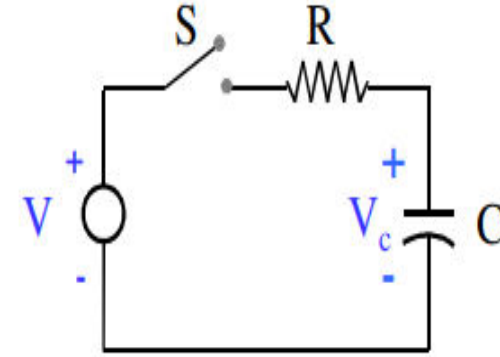
$$i(t) = C \frac{dV_C(t)}{dt}$$

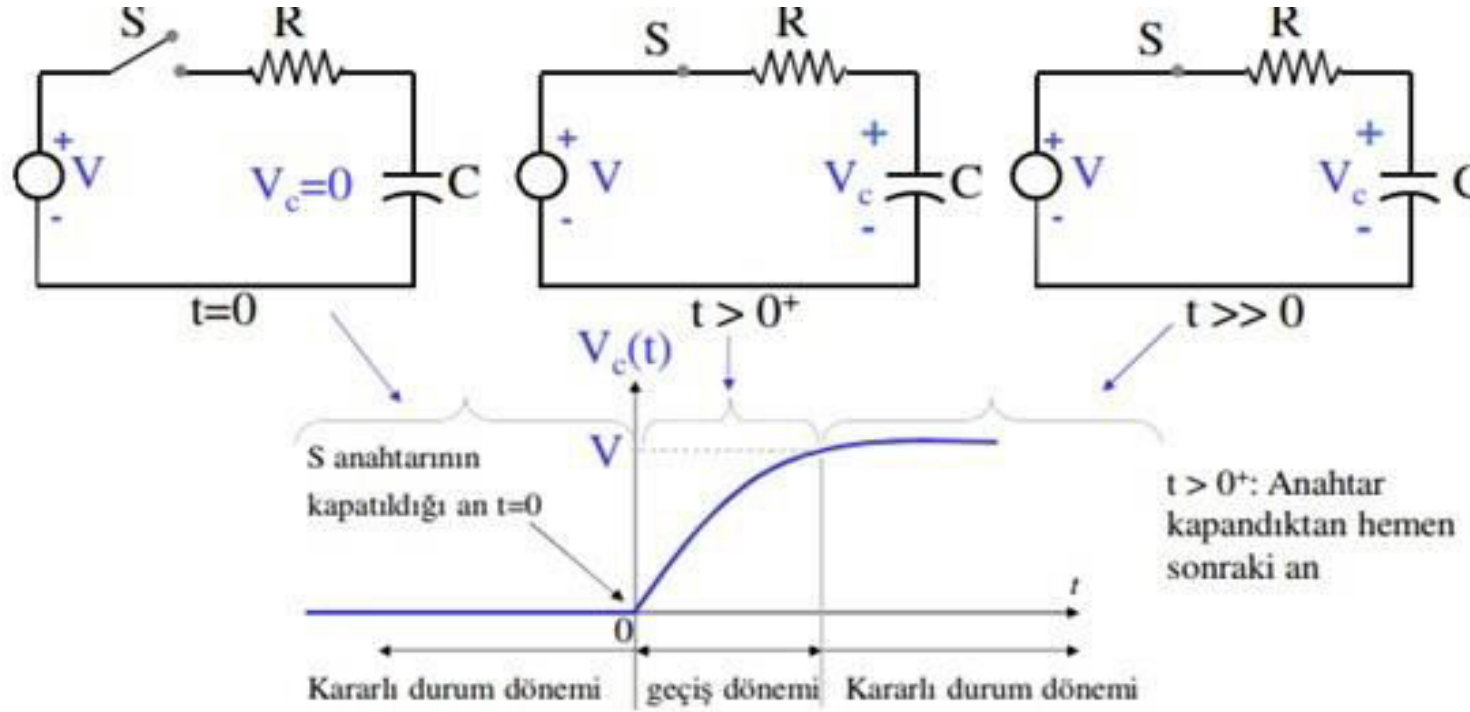
Bobin üzerindeki gerilim ,

$$V_L(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$



- S anahtarının  $t=0$  anına kadar açık ve C sığasının yüklenmemiş olduğunu varsayalım.  $t=0$  anından önce hiçbir şey olmamaktadır, devrede akım yoktur. Devre kararlı bir durumdadır.
- $t=0$  anında anahtar kapatılırsa koşullar değişmeye başlar. Kaynaktan çıkan yükler devre üzerinden akarak sığaya ulaşır; bu akış, sığa üzerindeki gerilim kaynak gerilimine eşit oluncaya ( $V_C = V$ ) kadar sürer; yeni bir denge kurulur ve yüklerin akışı durur





- Geçiş dönemi devre elemanlarına bağlı olarak uzun veya kısa olabilir. Bu geçiş dönemi devre elemanlarının Doğal tepkisi ve güç kaynağı tarafından oluşturulan Zorlanmış tepkinin toplamı şeklindedir.

- **Doğal Tepki**

- Dış bir kaynak olmadığı durumda doğal tepkisi yandaki örnek devreyi incelemeye alırsak,

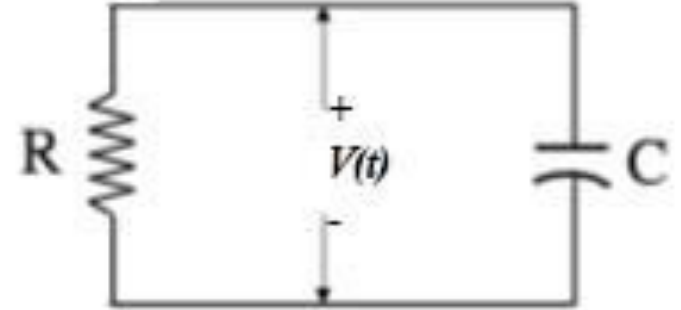
$$C \frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{R} v(t) = 0$$

Bu denklem birinci dereceden homojen diferansiyel denklemdir. Çözüm için bir fonksiyon önerisinde bulunmak gerekir.

$$v(t) = K e^{st}$$

Denklemden yerine yazılırsa sonuç olarak

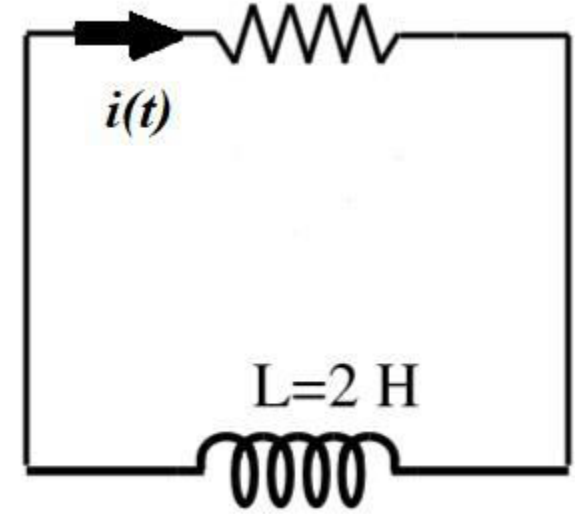
$$s = -\frac{1}{RC} \quad v(t) = K e^{-1/RC}$$



# örnek

Yandaki devresi için

- $i(t)$  doğal tepki bağıntısını bulunuz
- $i(0)=10$  A ise  $i(t)$  'nin sayısal değerini nedir?



# ÇÖZÜM

(a) Kirchhoff gerilim yasasını kullanarak

$$L \frac{di}{dt} + Ri(t) = 0$$

Diferansye denklemin çözümü için  $v(t) = K e^{st}$

$$\rightarrow L \frac{d}{dt}(K e^{st}) + R(K e^{st}) = 0 \rightarrow K e^{st}(sL + R) = 0$$

$$\rightarrow sL + R = 0 \quad s = -R/L \quad \boxed{i(t) = K e^{-Rt/L}}$$

(b)  $i(t) = 10 \text{ A}$  için ise

$$i(t=0) = 10 = K e^{-\left(\frac{4}{2}\right)0} = K \cdot 1 \rightarrow K = 10 \text{ amper} \quad , \quad i(t) = 10K e^{-2t}$$

