

DEVRELER VE SİSTEMLER

Sistem: Birbirlerigle ilişkide olan elementler topluluğudur.

Fiziksel Sistem: Belirli bir görevi gerçekleştirmek üzere birbirlerine bağlanmış fiziksel element ya da dizenlerin oluşturduğu kompleksdir.

ÖR: Mekanik-Hidrolik-Termik - Elektriksel/Elektronik Sisteler

Teori : ① Tanımlanmış Boyutluklar ② Aksiyomlar
③ Tanımlanmış Boyutluklar ④ Teoremler

Aksiyom: Bir teori bulunurken doğru olduğu kabul edilen önermelerdir

Aksiyomlar belirlenirken ; Minumun sayıda Aksiyom +
Birbirile çelişmemeye

Fizik Yasaları: Fiziksel dünyaya uygulandıran teorilerin oksiyonları,
Fiziksel dünyada var olan yasalar.

✗ Deney-Gösteme-Ölume yapılması gereklidir.

✗ Yaptırısal ve Ölçümler Fiziksel dünyaya ile Matematiksel Teori
Köprü

Fiziksel Sistemlerde Ölume

✗ Mekanik Sistemler = Kuvvet ve Hız

✗ Elektriksel Sistemler = Akım ve Gerilim

✗ Hidrolik Sistemler = Debi ve Basınç

✗ Termik Sistemler = Işının akış hızı ve Sıcaklık

→ Deney ve Ölçümler sonucu Kirchhoff Yasaları

→ Önce Elektriksel sonra Fiziksel Sistemler için geçerlidir

→ Fiziksel Boyutlukların matematiksel olarak tanımlanması ancak başka
Fiziksel Boyut cinsinden yapılabilir

✗ Tanımlanmış Boyutluklar : Min. sayıda Fiz. Boy. Matematiksel Tanımı
almadan kullanıma -

→ Kirchhoff Aksiyonlarında ; Akım ve Gerilim Boyutlukları = Tanımlanmış
Boyutluklar

✗ Elementlerin Uzaz - Sistemin içindeki her bir elementin bağlantı uzazlarından
Matematiksel Modeleri = gorslen davranışlarının belirlenmesi
- Tanımlanmış Boyut cinsinden

✗ Matematiksel Modelin ① Sistemi oluşturan elementlerin matematiksel modelleri
Elde Edilebilmesi için ② Sistemin içindeki Elementlerin bağlantı içindeki Matematiksel
Model bilinmelidir.

✗ İşlemisel Tanım : Teoride kullanılan boyutlukların fiziksel sistemde ne şekilde
ölçüldüğünün belirlenmesidir.

→ İt degisken ; iten ölçüm sonucunda elde edilen boyutluk (SERİ)

Ua degisken ; Utan uca yapılan ölçüm sonucunda elde edilen b. (PARALEL)

→ It degisken = ÖR: Akım - Kuvvet - Akışkanın Hızı - Işının Akış Hızı

Ua degisken = ÖR : Gerilim-Hız-Basınç-Sıcaklık

✗ Bir elementin Matematiksel Modeli veiline ; Elementin Cinsi ve Özellikleri anlaşılr.
(Tüm)

Sistem	Elektriksel	Mekanik	Hidrolik	Termik	Genel
Gerilim: $V(t)$	Ölçelendi	Dönemli	Basınç: $P(t)$	Sıcaklık: $T(t)$	Ita degis.: $x(t)$
Akım: $i(t)$	Hiz: $V(t)$	Aksiyon: $w(t)$	Debi: $q(t)$	Işitmenin değişim hizi: $q(t)$	İad: $y(t)$

Kuvvet: $F(t)$ Moment: $T(t)$

Tableyi incele →

Elektriksel Sistemler

✗ Elektrik Devreleri :- Elektriksel Sistemlerin Alt kumesi

- Oluşturan dizenelere, devre elementi denir.

✗ Elektrik Sistem Teorisi : ① Alanlar Teorisi (Maxwell Denklemleri)

② Devreler Teorisi (Kirchhoff Yasaları)

Devreler Teorisindeki Sorunlar

① DEVRE ANALİZİ

✗ Elementler ve Bağlantıları belli (Devre belli) ✗ Kaynak belli (Giris, input)

✗ Her bir elemenin iliskin Akım ve Gerilimin bulunması (Giris, output, Devre Gözümleri)

② DEVRE SENTEZİ

✗ Giriş belli (Input, etde olan) ✗ Çıkış belli (Output, istenen)

✗ Hangi elemeni hangi elemenin ve nasıl bağlayacağı (devre tasarım, design)

TEORİ

✗ Akım, Gerilim

✗ Güç, Enerji, Yıkı

✗ Aksiyom

✗ Ideal Devre Elementi tanım bogintisi
(Matematiksel)

✗ Kaynaklar (Aktif element):

• Bağımsız (Gerilim, Akım, AC, DC, Giriş çıkışları, Giriş)

• Bağımlı (AKAK, AKGK, GKAK, GKGK)

✗ Lineer (Direnç, Kapasite, Selç)

✗ Nonlineer (Diyot, Transistor vs.)

GEREK

✗ Ölüler ; Akım, Gerilim

✗ Ölüler ; Güç, Enerji

✗ Yasa

✗ Devre elementi, Akım-Gerilim
(Ölume) koraderistiği

✗ Kaynaklar:

• Bağımsız (Aktif, Pil, Bedeme, Elektrik, Sinyal, Jeneratör)

• Bağımlı (Transistor)

✗ Lineer (Direnç, Selç, Kondensatör)

✗ Nonlineer (Diyot, Transistor vs.)

Elektronik Sistemler : Haberleşme-Bilgisayar-Kontrol-Güç-Medikal Sist.

↓
Anaportaları (Switching)

Gögüller (multiplexing)

Filtrelerne (Filtering)

İletim (Transmission)

✗ E.E.Müh : Elektriksel işaretlerin (boyutlukları) bulunduğu sistemleri inceleyer.
Fiziksel yapı matematiksel modelle denistirler, matematiksel araçlar
insanlığın pratik gereklilikleri karşılar.

Analiz: Bir sorunun kapsamını belirlemek, onu anlamak için gerekli olan bilgiyi edinmek ve ilgili parametreleri hesaplamaktan oluşan süreç.

Tasarım: Bir sorun için çözümün bir parçası olarak yeni bir ^{sentetik} _{süreç}.

« Tasarımın önemli bir parçası olasır çözümlerin analizi idir.

Problem Gözmede İstenecek Yollar = Problemi yavaş ve dikkatli bir şekilde OKU

= Problemin amacı: TANIMLA

Bilgi TOPLA

Plan KUR

Uygun denklem kumesini YAPILANDIR

Ek bilginin gerçekli dip/dolmadığını KARARLASTIR

Gözüm DENE

Sonuç DOĞRULA (mantıklı mı, beklenen mi)

SON

SI (International System of Units)

Temel Birimler: metre (m) - kilogram (kg) - saniye (s) - Amper (A) - Kelvin (K) - mol (mol) - candela (cd)

Türetilmiş Birimler: iş/Enerji: Joule (J) , Güç (Yapılan işin oranı, hızı): Watt (W)

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

$$10^{-15} : \text{fernto}(f) \quad 10^{-6} : \text{mikro}(\mu) \quad 10^6 : \text{mega}(M)$$

$$10^{-12} : \text{pico}(p) \quad 10^{-3} : \text{mili}(m) \quad 10^9 : \text{giga}(G)$$

$$10^{-9} : \text{nano}(n) \quad 10^3 : \text{kilo}(k) \quad 10^{12} : \text{tero}(T)$$

Fiziksel Bölgelikler

Tanımlanmış B.: $i(t)$: Akım A, Amper
 $V(t)$: Gerilim V, Volt

Tanımlanmış B.: $q(t)$: Yük C, Coulomb

$\phi(t)$: Açı Wb, Weber

$p(t)$: Güç W, Watt

$w(t)$: Enerji J, Joule

Yük ($q(t)$, C)

« Yük, konumur. Ne oluşturular ne de kaybolur. » Birimi: Coulomb (C).

« En küçük yük, elektronik yükler. $1 e^- = -1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$1 p^+ = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

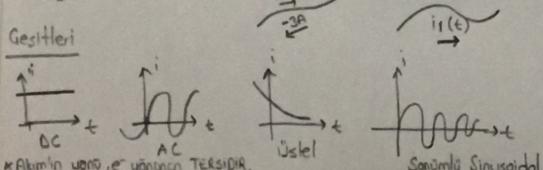
$$\times q(t) = \int_0^t i \cdot dt + q(t_0)$$

Akım ($i(t)$, A)

« Akım, yük hızıdır 1 amper = 1 coulomb/saniye ($1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$)

« Akım, yük transpozisidir, hareket halindeki yük akımı temsil eder

$$\times i = \frac{dq}{dt} \quad \times \text{Akım, mutlaka yönü ve büyüklüğüyle gösterilir.}$$



Gerilim ($V(t)$, V)

« İki uc arasında bulunan : Gerilim / Potansiyel Fark » Birimi= Volt, $V = \text{J/C}$

« Yükü eleman boyunca taşımak için gereken işin miktarına gerilim denir

« Gerilim, mutlaka boyaklı ve polaritesi (kutupları) ile gösterilir

P. Farktan dolayı \pm işaretleri dimalıdır

Güç ($p(t)$, W) $p = V \cdot i$

« Birim zamanda taşınan yük miktarının eleman boyunca taşınması için gereken işin miktarı.

$$\times p = V \cdot i \quad (W = J/s) \quad (J/C \cdot C/s)$$

K Güç; pozitif \Rightarrow eleman enerji HARCAR. $p > 0$ harcar (Pasif E.)

negatif \Rightarrow eleman enerji SİGLAR. $p < 0$ sağlar (Aktif E.)

$p = 0$ depolar (Pasif E.)

« Uyumlulu YÖN = Devre elemanın üzerinde okının yönü $+ > -$ dirmalıdır.

« Ampermetre SERİ (kesinlik), Voltmetre PARALEL.

IDEAL KAYNAKLAR

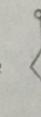
• Bağımsız Kaynaklar = ① Kaynağın gerilimi akımdan bağımsız

② Kaynağın akımı geriliminden bağımsız



• Bağımlı Kaynaklar = Kaynağın gerilimi / akımı,

devrenin herhangi bir yerindeki akıma/gerilime bağlıdır.



• Bağımsız Akım Kaynakları = $i \uparrow$ \rightarrow ideal gerilim kaynakları, üzerinde yatan gerilimi (V_s) kaynakları =电压ında göstermeye garanti eden bir devre el. (PIL) \rightarrow Ülə gerilimi ve akımdan tamamen bağımsızdır.

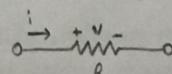


• Bağımlı (kontrollü) Kaynaklar

$$K_{ix} \quad G_{Vx} \quad KV_x \quad R_{ix}$$

Akım bağımlı
Akım kaynağı
Gerilim bağımlı
Akım kaynağı
Gerilim bağımlı
Akım kaynağı
Fikir bağımlı
Gerilim kaynağı

$$\text{OHM YASASI} = V = R \cdot i, \quad R = \frac{V}{i} \Rightarrow \text{Ohm} (\Omega) = \frac{V}{A}$$



$$\text{Güç HARCANMASI} = P = V \cdot i = i^2 \cdot R = V^2 / R \quad \times \text{Birengi iken } G_o > 0$$

$$\text{Telin Direnci ve Ödürüng} = R = \frac{P \cdot I}{A} \quad \text{iletkenlik} \cdot G = \frac{1}{R}$$

Faali Devre (OC) ve Kısa Devre (SC)

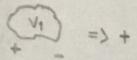
$$\begin{array}{ll} i=0 & v=0 \\ R=\infty \Omega & R=0 \Omega \end{array}$$

- Düğüm (Node): İki veya daha fazla elementin bağlantı noktasıdır.
 → Bir düğüm dairesi bir yolu ifade eder.
 → Kapalı yol = Devre (Loop) (Devre) → Her bir devre elementi dal

KCL (Akımlar Yasası)

Giren akımlar = Çıkan akımlar

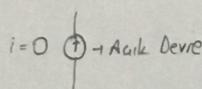
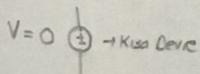
✗



SÜPERPOZİSYON

$$V_R = a \cdot I + b \cdot V$$

$$i_x = \frac{i_x'}{i_s} + \frac{i_x''}{i_s}$$



Akım Böltüsü = Akım. Konsantrol Direnci
 Toplamlı Direnç

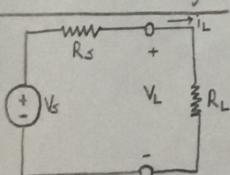
Thevenin Eşdegerinin Bulunması

- ✗ Yük aksararak, uclar açık-devre yapıılır.
 ✗ Açıklı-devre gerilimi V_{oc} bulunur.
 ✗ Tam bağımsız kaynaklar devredisi yapılarak R_{es} bulunur.

Norton

- ✗ Yük aksararak, uclar kısacık-devre yapıılır.
 ✗ Kısacık-devre akımı i_{sc} bulunur.
 ✗ T.B.K devredisi yapılarak R_{es} bulunur.

Maksimum Güç Transferi



$$P_L = i_L^2 \cdot R_L = \frac{V_s^2 \cdot R_L}{(R_s + R_L)^2}$$

Endüktans (Self)

- ✗ Elektrik enerjisini manyetik alanlarında depolarlar.

$$V = L \cdot \frac{di}{dt}$$

↳ Henry

- ✗ Sabit akım = Gerilim yok \Rightarrow DC'ye karşı "Kısa-Devre" olur.
 ✗ Ani değişimlere karşı "Açıklı Devre" dir. Sürekli

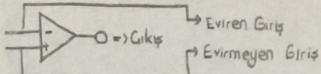
$$i(t) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t V \cdot dt' + i(t_0)$$

$$\text{Enerji} = W_L(t) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2$$

Op-Amp (İşlemsel Kuwertlendirici)

- ✗ Matematiksel işlemleri elektriksel dörrük gereklerini mevcut etter.

- ✗ İc Yapısı = 20 Transistor + 11 Direnç + 1 Kondansatör



- ✗ Giriş uçlarından akım akmas.

- ✗ Giriş uçları arasında gerilim farkı yoktur.

$$\text{Evren (Inverting) Kuwertlendirici} = V_{out} = -V_{in} \cdot \frac{R_f}{R_1} \rightarrow -\text{Giriş}$$

$$\text{Evinmeyen (Non-Inverting) K.} = V_{out} = \left(1 + \frac{R_f}{R_1}\right) \cdot V_{in} \rightarrow +\text{Giriş}$$

$$\text{Gerilim izleyici - Tampon (Buffer)} = V_{out}(+) = V_{in}(+)$$

→ Kaynak yüklenmez

$$\text{Gerilim Toplayıcı} = \text{Toplama işlevi yapar. } -\frac{R_f}{R} \text{ oranında kuwertlendirir}$$

Dinamik Devreler = Enerji depolayan element içeren devrelerdir
 OR: Kondansatör - Endüktans

→ Kondansatör, endüktans ve direnç pasif elementlerdir.

$$\text{Her t anı: } p > 0 \Rightarrow \text{Pasif}, \quad p < 0 \Rightarrow \text{Aktif}$$

$$p > 0 \rightarrow \text{Harcar} \quad p < 0 \rightarrow \text{Saglar}$$

$$p = 0 \rightarrow \text{Depolar}$$

✗ K ve E sonlu miktarlarda enerji depolayıp, bu enerjiyi yayabiliyor.

✗ Akım-gerilim ilişkileri akım/gerilimin değişim hızını içerir.

Kondansatör

✗ İki iletken yüzey arasında yük depo eder. Arada yalıtkan tabaka.

$$q = C \cdot V \rightarrow \text{Gerilim (Volt)} \quad i = \frac{dq}{dt} \quad i = C \cdot \frac{dV}{dt}$$

↳ Kapasite (Farad)
 ↳ Yük (Coulomb)

✗ Sabit Gerilim = Akım Sıfır \Rightarrow DC'ye karşı Açıklı-Devre olur.

✗ Ani değişimlere karşı "Kısa Devre" dir.

$$V(t) = \frac{1}{C} \cdot \int_{t_0}^t i(t') dt' + V(t_0)$$

$$\text{Enerji} = W_C(t) = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2$$

→ ideal kondansatör enerji harcamaz depo eder.

→ Stokik e⁻ yükünü elektrik alanlarında depolarlar.