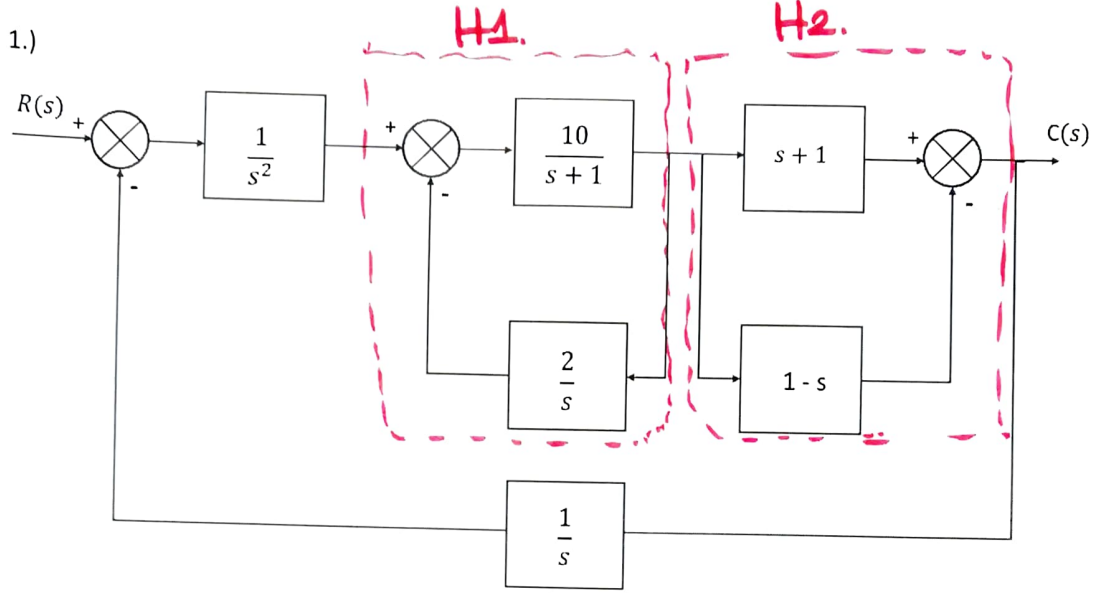


MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ OTOMATİK KONTROL DERSİ

FİNAL SINAVI YANITLARI (GÜZ 2021-2022)



$$H(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = ?$$

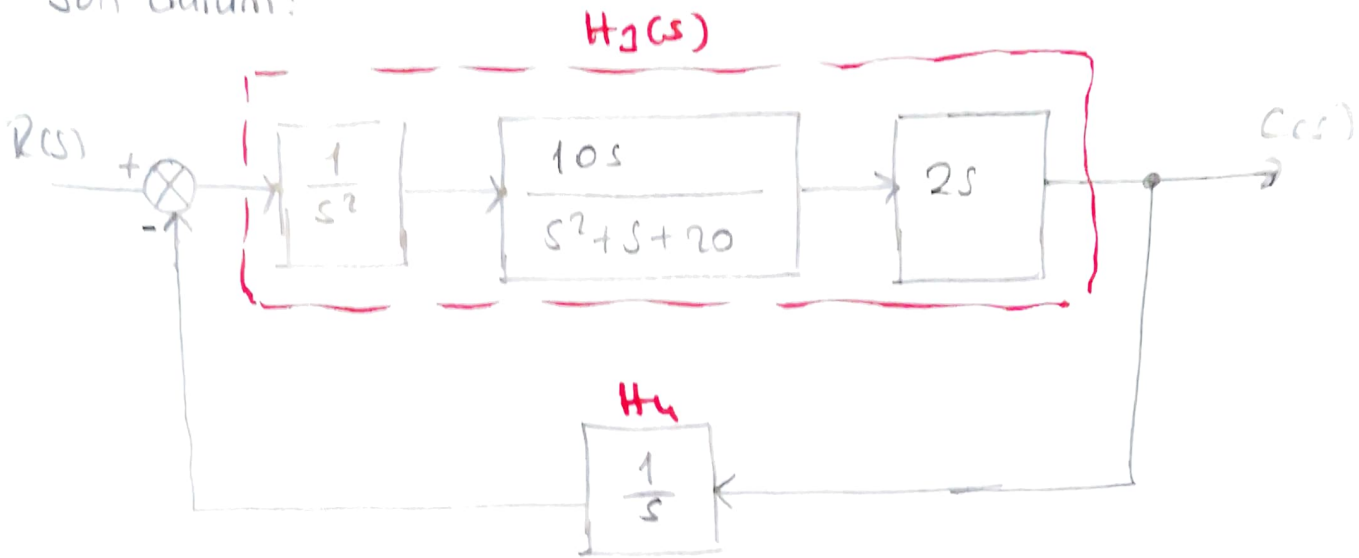
1. parça bir geri besleme modelidir.

$$H_1(s) = \frac{\frac{10}{s+1}}{1 + \frac{10}{s+1} \cdot \frac{2}{s}} = \frac{\frac{10}{s+1}}{\frac{s \cdot (s+1) + 20}{s \cdot (s+1)}} = \frac{10s}{s^2 + s + 20}$$

2. parça bir toplama - çıkarma modelidir.

$$H_2(s) = s+1 - (1-s) = 2s$$

Son durum:



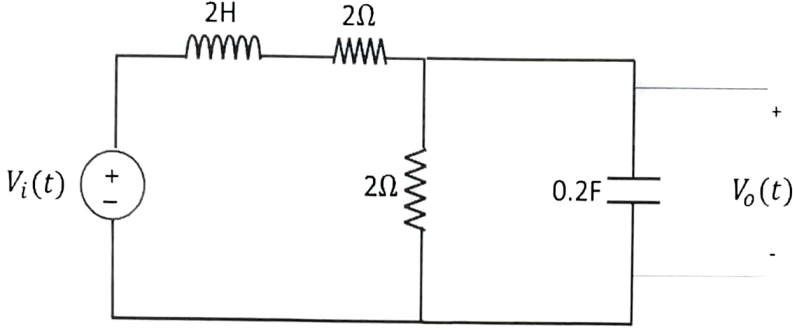
$$H_3(s) = \frac{1}{s^2} \cdot \frac{10s}{s^2+s+20} \cdot 2s = \frac{20}{s^2+s+20}$$

H3 ile H4 geri besleme modelidir.

$$H(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{\frac{20}{s^2+s+20}}{1 + \left(\frac{20}{s^2+s+20}\right)\left(\frac{1}{s}\right)}$$

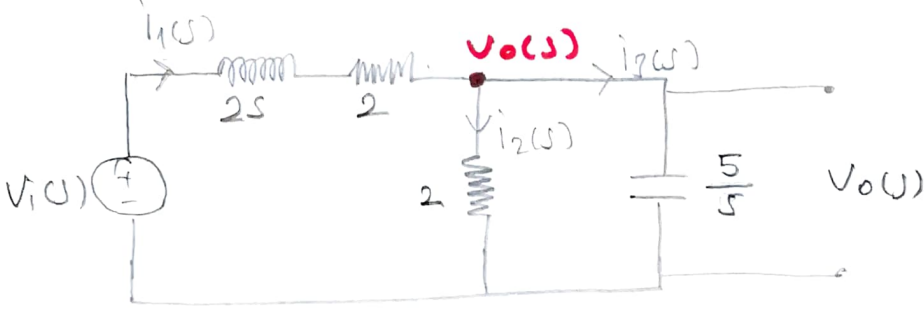
$$= \frac{\frac{20}{s^2+s+20}}{\frac{s \cdot (s^2+s+20) + 20}{s \cdot (s^2+s+20)}} = \frac{20s}{s^3+s^2+20s+20}$$

2.)



$$H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = ?$$

Devreyi s-abında tekrar çizelim:



Kirchoff akım yasasına göre;

$$i_1(s) = i_2(s) + i_3(s)$$

$$i_1(s) = \frac{V_i(s) - V_o(s)}{2s + 2}, \quad i_2(s) = \frac{V_o(s)}{2}$$

$$i_3(s) = \frac{V_o(s)}{\frac{5}{s}}$$

Bu durumda;

$$\frac{V_i(s) - V_o(s)}{2s + 2} = \frac{V_o(s)}{2} + \frac{s \cdot V_o(s)}{5}$$

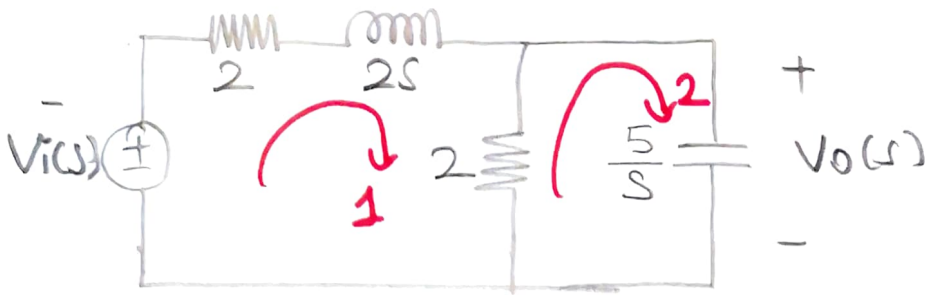
$$\frac{V_i(s)}{2s+2} = \frac{V_o(s)}{2s+2} + \frac{V_o(s)}{2} + \frac{s \cdot V_o(s)}{5}$$

$$\frac{V_i(s)}{2s+2} = V_o(s) \cdot \left(\frac{1}{2s+2} + \frac{1}{2} + \frac{s}{5} \right)$$

$$\frac{V_i(s)}{2s+2} = V_o(s) \left(\frac{40 + 10s + 10 + 4s^2 + 4s}{10 \cdot (2s+2)} \right)$$

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{10}{4s^2 + 14s + 20} = \frac{5}{2s^2 + 7s + 10}$$

2.) ikinci yöntem:



1. çevre (loop)

$I_1(s)$ yerine I_1
$I_2(s)$ yerine I_2

$$-V_i(s) + 2s \cdot I_1 + 2 \cdot I_1 + 2(I_1 - I_2) = 0$$

$$V_i = I_1(2s + 4) - 2I_2 \quad \text{--- (1)}$$

2. çevre (loop)

$$-2(I_1 - I_2) + \frac{5}{s} \cdot I_2 = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{s} + 2 \right) \cdot I_2$$

$$V_o(s) = \frac{5}{s} \cdot I_2 \quad V_o(s)'i \ I_2 \text{ cinsinden bulduk.}$$

$V_i(s)'i \ de \ I_2 \text{ cinsinden bulalım.}$

(1) nolu denklemde yerine koyalım.

$$V_i(s) = (2s + 4) \left(\frac{5 + 2s}{2s} \right) \cdot I_2 - 2I_2$$

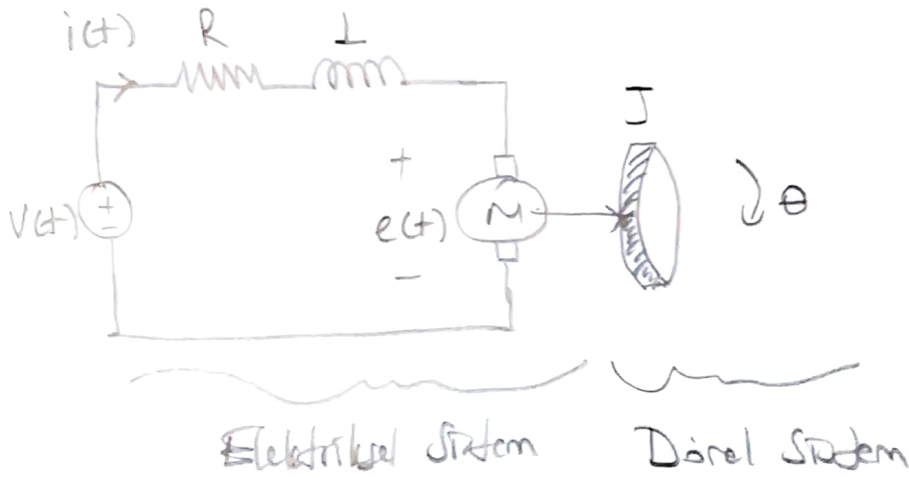
$$V_i(s) = \left[\frac{4s^2 + 18s + 20 - 4s}{2s} \right] I_2 = \left[\frac{2s^2 + 7s + 10}{s} \right] \cdot I_2$$

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{\frac{5}{s} \cdot I_2}{\frac{2s^2 + 7s + 10}{s} \cdot I_2} = \frac{5}{2s^2 + 7s + 10}$$

MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ OTOMATİK KONTROL DERSİ
FİNAL SINAVI YANITLARI (GÜZ 2021-2022)

3.)

Bir Doğru Akım motorunun elektriksel ve dönel sistemlerini çizerek açıklayınız. Elektriksel tarafın $V(t)$ besleme geriliminin ifadesini Kirchoff gerilim kanunu kullanarak zaman (t) alanında ve s -alanında bulunuz.



Modelde R , rotor sargılarının direncini, L ise sargıların indüktansını göstermektedir. $e(t)$ rotorde üretilen zıt elektromotor kuvvet (emk) 'dir. $V(t)$ rotor sargılarına uygulanan aa gerilimidir. $i(t)$ rotardan geçen akımdır.

Dönel kuvimde, J döndürülen yükün ataletini gösterir. T_j atalet (eylemsizlik momenti), T_L yük momentini, T_e rotor tarafından üretilen elektriksel moment ve T_B aequal sürdürme momentini olmak üzere

$$T_e = T_j + T_B + T_L \text{ olmalıdır.}$$

+ - alanı için Kirchhoff gerilim kanunu uygulanırsa:

$$-V(t) + R \cdot i(t) + L \frac{di(t)}{dt} + e(t) = 0$$

$$V(t) = e(t) + R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di(t)}{dt}$$

S - alanı

$$V(s) = e(s) + R \cdot i(s) + L \cdot (s \cdot i(s) - i(0))$$

$$V(s) = e(s) + R \cdot i(s) + L \cdot s \cdot i(s)$$