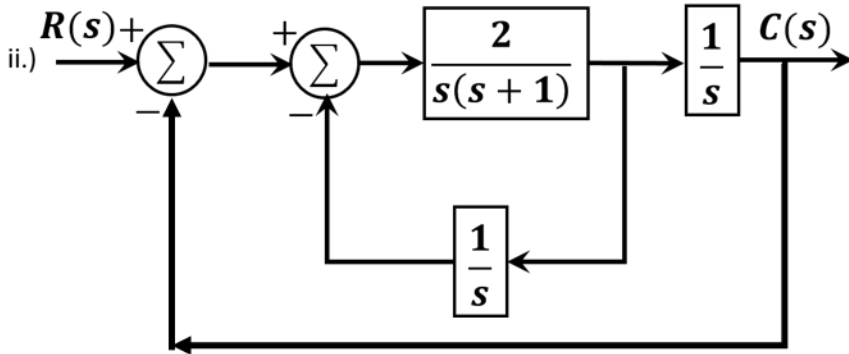
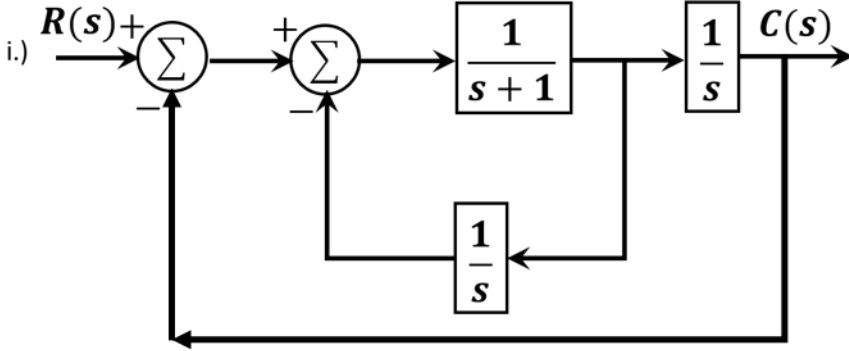


MAK403 OTOMATİK KONTROL
Çalışma Soruları
 Dr. Nurdan Bilgin

Soru 1: Aşağıda verilen, açık çevrim transfer fonksiyonları birim geri bildirimle control edilmektedir. Sistemlerin kararlılık durumunu, tip numaralarını, açık çevrim kazançlarını ve birim adım, rampa ve ivme giriş verilmesi durumunda kalıcı durum hatalarını belirleyiniz.

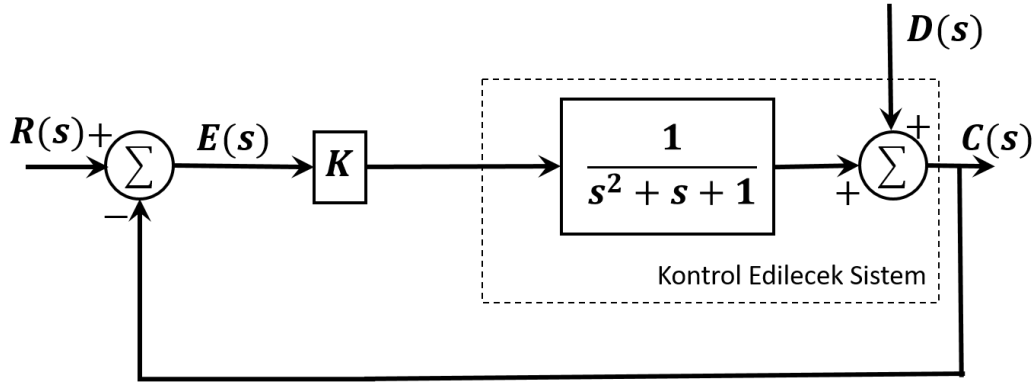
Açık Çevrim Transfer Fonk.	Kararlılık Durumu	Tip Numarası	Açık Çevrim Kazancı	Kalıcı Durum Hatası		
				Adım Giriş	Rampa Giriş	İvme Giriş
$\frac{3(s+2)}{s^2+4s+24}$						
$\frac{s+1}{s^3+4s}$						
$\frac{1}{s(s+1)}$						
$\frac{s+4}{s(s^2+4)}$						
$\frac{s^2+8}{s^3(s^2+4)}$						

Soru 2: Aşağıdaki geri bildirimli kontrol sistemlerini (i ve ii) ayrı ayrı ele alarak;



- Açık verim transfer fonksiyonunu iki polinomun oranı olarak elde ediniz.
- Kapalı çevrim transfer fonksiyonunu iki polinomun oranı olarak elde ediniz.
- Sistemin tip numarasını belirleyiniz
- $r(t) = 5h(t)$ girişi için kalıcı durum hatasını belirleyiniz.
- $r(t) = 7th(t)$ girişi için kalıcı durum hatasını belirleyiniz.

Soru 3: Aşağıda gösterilen birim geri bildirimli kontrol sisteminin blok diyagramını ele alalım.

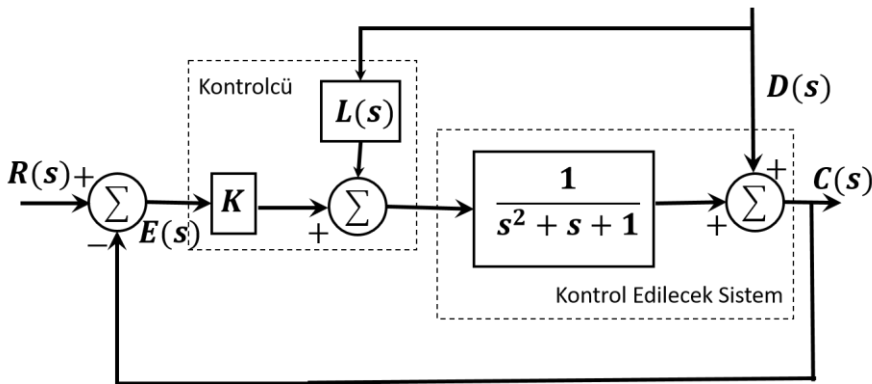


- Kontrol sisteminin tip numarasını ve derecesini belirleyiniz.

Sorunun aşağıdaki parçaları için sistemin regülatör karakteristiği açısından değerlendirildiğini düşünelim (yani $R=0$)

- K parametresi sistemi kararlı yapacak şekilde seçilmiştir. Eğer bozucu giriş, adım giriş biçiminde sisteme yansiyorsa sistemin kalıcı durum hatasını belirleyiniz.

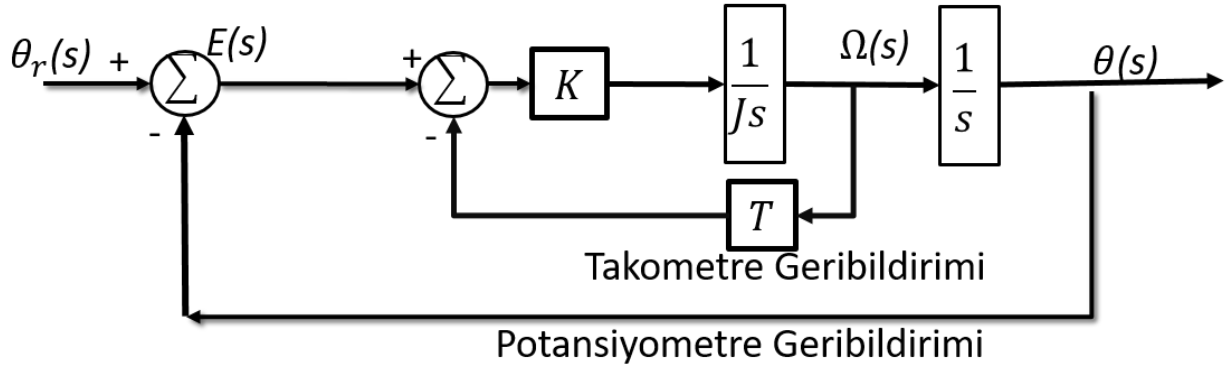
Bozucu girişe bağlı kalıcı durum hatasını yok etmek üzere, aşağıda blok diyagramda gösterildiği gibi sisteme ileri bildirim kontrolcü ekleniyor.



- b'de bulunan kalıcı durum hatasını sıfır yapmak için $L(s)$ ne olmalıdır.
- Eğer bozucu giriş sisteme rampa giriş olarak yansısaydı bu durumda kalıcı durum hatasını yapmak için $L(s)$ nasıl seçilmeliydi.

İp Ucu: $L(s)$ sabit bir büyüklük olabileceği gibi s 'in fonksiyonu bir ifade de olabilir.

Soru 4:

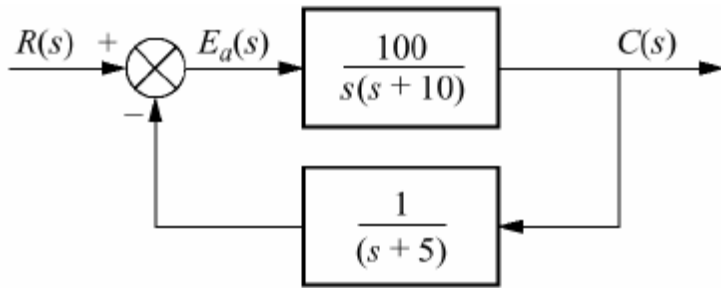


Yukarıda verilen blok diyagram bir motor-rotor sistemini temsil etmektedir. Bu sistemin çıkışı ile referans giriş arasındaki transfer fonksiyonu aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$\frac{\theta(s)}{\theta_r(s)} = \frac{K}{Js^2 + KTs + K}$$

- Sistemin tip numarasını bulunuz.
- Rampa giriş $r(t) = v_0 t h(t)$ için sistemin kalıcı durum hatasını bulunuz. Kalıcı durum hatasının T ile orantılı olduğunu gösteriniz.
- Kalıcı durum hatası T ile orantılı olduğuna göre kalıcı durum hatasını sıfır yapmak üzere T'yi sıfır olarak ayarlayabilir miyiz? Mümkünse neden mümkün? Mümkün değilse neden mümkün değil açıklayınız.

Soru 5:



- Sistemin tip numarasını bulmak üzere sistemi düzenleyiniz.
- Tip numarasını belirtiniz? Sistemin basamak giriş karşısında kalıcı durum hatasına sahip olup olmayacağını yorumlayınız.
- Sistemin kalıcı durum hatasını $r(t) = r_0 h(t)$ girişi için bulunuz.

d.) Kalıcı durum hatasının işaretinin anlamını tartışınız.

Soru 6: Bir dinamik sistemin transfer fonksiyonu $G_p(s) = \frac{K_1}{s(T_1s+1)}$ şeklinde elde edilmiştir. Bu sistem transfer fonksiyonu $G_c = K_p + K_d s + \frac{K_i}{s}$ olan PID kontrolcü ile kontrol edilmek istenmektedir. Bu sistemde kullanılacak algılayıcının transfer fonksiyonu $H(s) = \frac{K_2}{T_2s+1}$ şeklinde bilinmektedir. Hem dinamik sistemin, hem de sensörün giriş dinamiklerini belirleyen katsayıları 1 olarak ayarlanmış zaman sabitleri ise $T_1 = 1; T_2 = 5$ olarak bilinmektedir. Birim ivme giriş için sistemin kalıcı durum hatasını bulunuz.