

MAK403 OTOMATİK KONTROL
ÖDEV 3
Dr. Nurdan Bilgin

SORULAR

Soru 1(50 puan): Bir sistemin birim adım (basamak) giriş cevabı aşağıdaki gibi verilmektedir.

$$y_{adım}(t) = [2(e^{-2t} - 1) + 2\sin 2t]h(t)$$

Burada $h(t)$ birim adım fonksiyonunu (Heaviside Fonk.) ifade etmektedir.

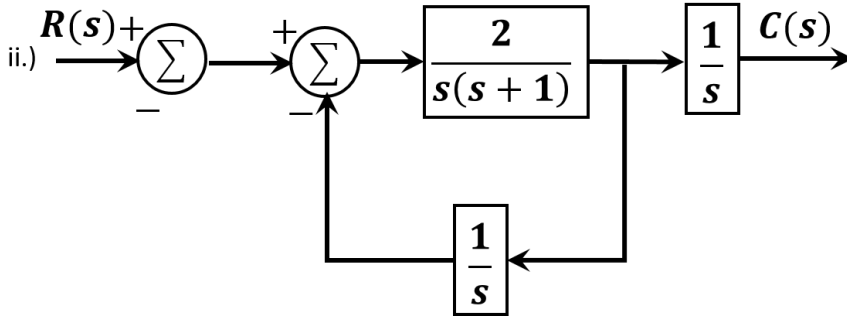
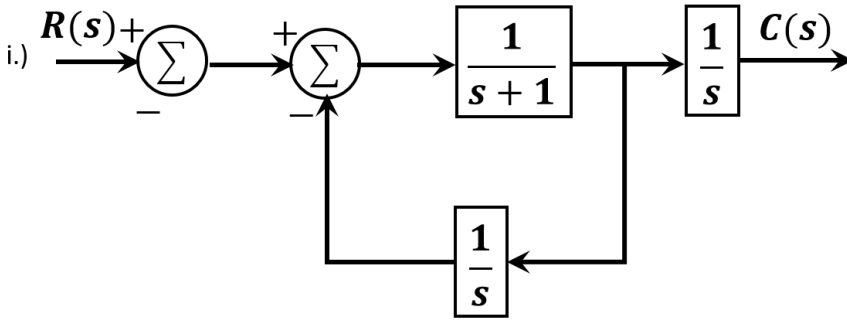
a.) Bu sistemin birim darbe (impuls) giriş cevabının

$$y_{darbe}(t) = 4[\cos 2t - e^{-2t}]h(t)$$

olduğunu gösteriniz.

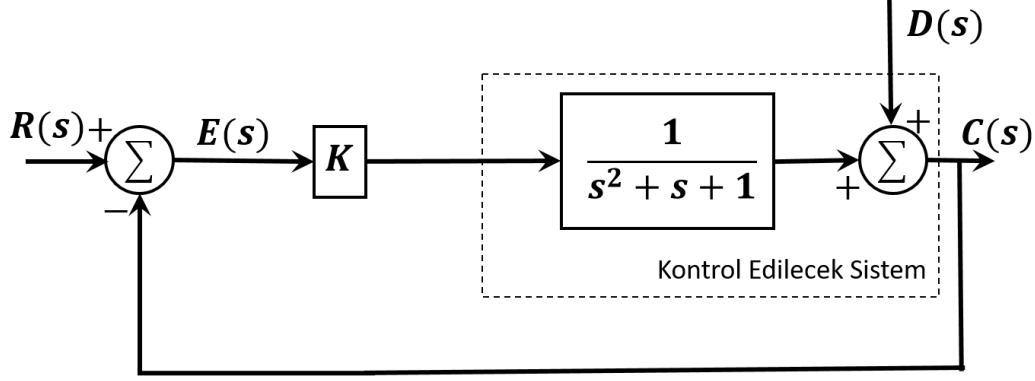
b.) $y_{darbe}(t)$ 'de neden herhangi bir darbe terimi olmadığını açıklayınız.

Soru 2(50 puan): 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(50 puan): Aşağıda gösterilen birim geri bildirimli kontrol sisteminin blok diyagramını ele alalım.

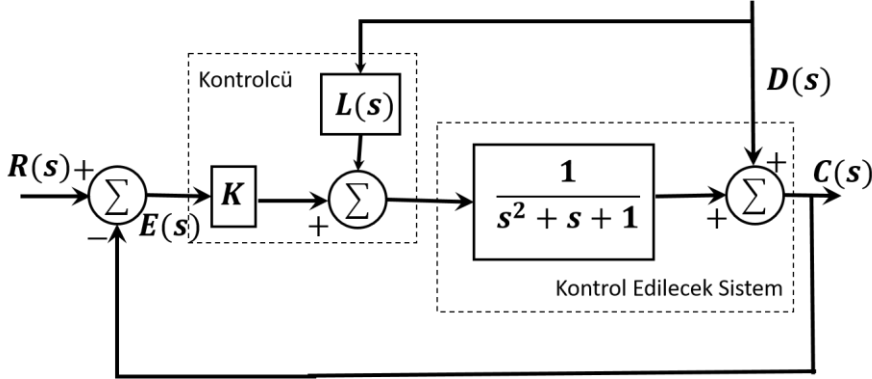


a.) Kontrol sisteminin tip numarasını ve derecesini belirleyiniz.

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

b.) 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.

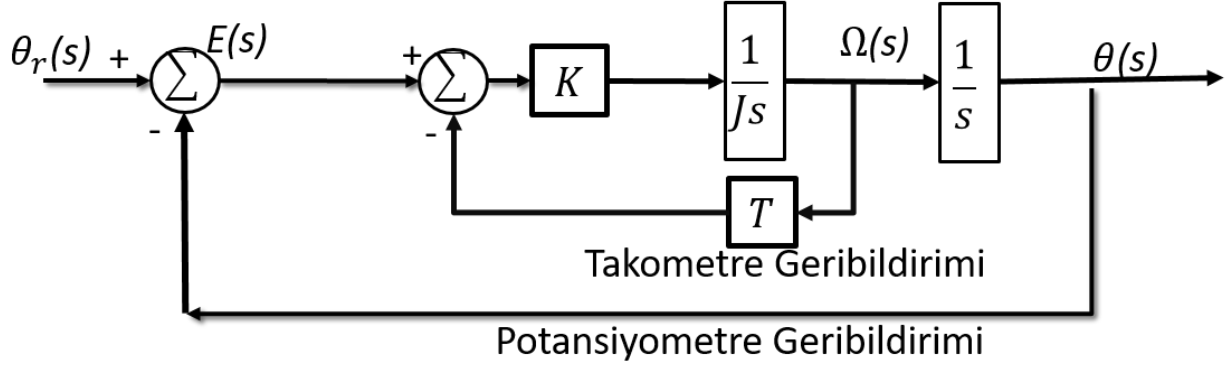


c.) b'de bulunan kalıcı durum hatasını sıfır yapmak için $L(s)$ ne olmalıdır.

d.) 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 (50 puan):



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.