

Süleyman Demirel Üniversitesi
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü
Otomatik Kontrol Problem Set 1

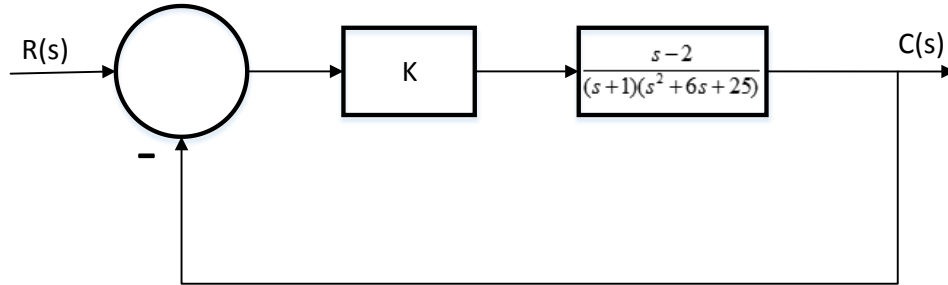
Not: Kök yer eğrisi grafiklerini ayrıntılı olarak, ayrılma ve birleşme noktalarını, bu noktalardaki kazanç değerlerini, kalkış ve varış açılarını, sanal eksenini kestiği noktaları ve kazanç değerlerini hesaplayarak çizmeniz beklenmektedir.

1) Negatif birim geri beslemeli sistem için kapalı döngü transfer fonksiyonu $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{Ks+b}{s^2+as+b}$ olarak verilmiştir. Bu sistem için $G(s)$ açık döngü transfer fonksiyonunu bulunuz. Birim basamak ve birim rampa giriş için kalıcı durum hatasını (e_{ss}) elde ediniz.

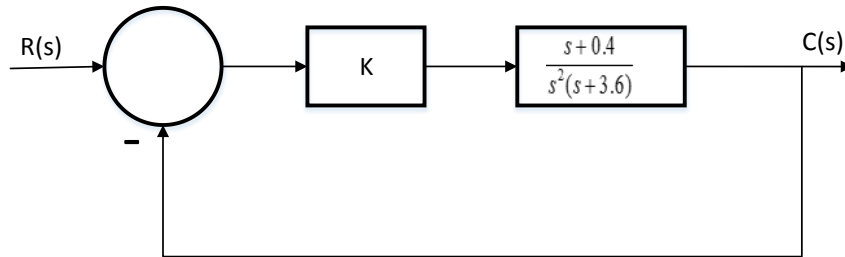
2) a. Karakteristik denklemi $P(s) = s^4 + 2s^3 + (4+K)s^2 + 9s + 25$ olan sistemin kararlı olabilmesi için K nın alabileceği aralığı belirleyiniz.

b. Açık döngü transfer fonksiyonunu belirleyerek kök yer eğrisi grafiğini çiziniz. Kararlı olan bölgeler için K değerlerini bulup bir önceki şıkla karşılaştırınız.

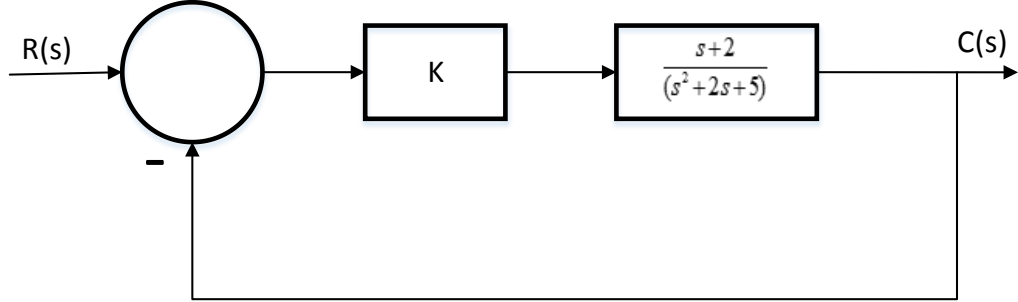
3) Aşağıda verilen sistem için kök yer eğrisi grafiğini çiziniz. Yerleşme zamanının (%2 lik hassasiyet için) 1.18 saniye olabilmesi için K kazancı ne olmalıdır? Aynı eğriyi Matlab yardımıyla çizerek, yerleşme zamanını 1.18 yapan köklerin yerini eğri üzerinde gösteriniz.



4) Şekilde verilen sistem için kök yer eğrisi grafiğini ayrıntılı olarak çiziniz. Aynı grafiği Matlab yardımıyla elde ediniz.



- 5) Şekilde verilen sistem için kök yer eğrisi grafiğini ayrıntılı olarak çiziniz. Sönümlenme katsayısının $\zeta = 0.774$ olabilmesi için K kazancını bulunuz. Aynı grafiği Matlab yardımıyla elde ederek istenilen sönümlenme katsayısının yerini grafik üzerinde gösteriniz. Bulduğunuz kazanç değerini doğrulayınız.



- 6) Karakteristik denkleminin $P(s) = s^6 + 2s^5 + 5s^4 + 8s^3 + 8s^2 + 8s + 4$ olan sistemin kararlı olup olmadığını belirleyiniz. Karakteristik denklemin köklerini Routh tablosu yardımıyla bulunuz.

- 7) Karakteristik denkleminin $P(s) = s^4 + 10s^3 + 37s^2 + (K + 60)s + 36 + K$ olan sistemin kutuplarının reel kısımlarının (-1)'den küçük olmasını sağlayan K aralığını belirleyiniz.

- 8) Birim geri beslemeli sisteme ait açık döngü transfer fonksiyonunun $G(s) = \frac{K}{(s+2)(s^2+9)}$ ve $K > 0$ olduğu bilinmektedir.

- Bu sistemin kararlı olabilmesi için negatif veya pozitif geri beslemeden hangisi seçilmelidir, ispatlayınız.
- Her iki durum için kök yer eğrilerini çiziniz ve sistemi kararlı yapan K değerlerini eğri üzerinde gösteriniz.

- 9) Şekildeki sisteme ait Kök yer eğrisi grafiğini ayrıntılı olarak çiziniz. Sistemi sönümlü, kritik sönümlü ve aşırı sönümlü yapan K değerlerini (aralıklarını) bulunuz.

