



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	
Sınav Türü:	Bütünleme Sınavı		Saat:	
Dönemi:	2024-2025		Süre:	50dk

Soru:	1	2	3	4	5	Toplam
Puan:	20	20	20	20	20	100
Not:	20	20	20	20	20	100

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.
- Yuvarlamalar 2 hane yapılacaktır. $1.99456 \approx 1.99$ olarak alınacaktır.

S1. (20p) Aşım kriteri ile

$$\begin{aligned}
 \zeta &= -\frac{\log(os)}{\sqrt{\pi^2 + \log(os)^2}} \\
 &= -\frac{\log(0.2538)}{\sqrt{\pi^2 + \log(0.2538)^2}} \\
 &= \frac{1.3712}{\sqrt{3.14^2 + 1.3712^2}} \\
 &= \frac{1.3712}{\sqrt{9.8696 + 1.8802}} \\
 &= \frac{1.3712}{3.4278} \\
 &= 0.4
 \end{aligned} \tag{1}$$

S2. (20p) $t_s = 10$ isterinden ise

$$\begin{aligned}
 \omega_n &= \frac{4}{t_s \zeta} \\
 &= \frac{4}{10 \cdot 0.4} \\
 &= 1
 \end{aligned} \tag{2}$$

S3. (20p) İdeal polinom

$$\begin{aligned}
 p(s) &= s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 \\
 &= s^2 + 0.8s + 1
 \end{aligned} \tag{3}$$

olarak elde edilir.

S4. (20p) Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{1}{s + 0.2} \tag{4}$$

olarak verilmiştir. Aşımı %25.38 ve yerleşme zamanını $t_s = 10$ s yapan PI kontrolör tasarlayınız. Kapalı çevrim transfer fonksiyonu

$$\begin{aligned}
 T(s) &= \frac{F(s)G(s)}{1 + F(s)G(s)} \\
 &= \frac{\frac{k_p s + k_i}{s} \frac{1}{s + 0.2}}{1 + \frac{k_p s + k_i}{s} \frac{1}{s + 0.2}} \\
 &= \frac{k_p s + k_i}{s^2 + 0.2s + k_p s + k_i} \\
 &= \frac{k_p s + k_i}{s^2 + (0.2 + k_p)s + k_i}
 \end{aligned} \tag{5}$$

olarak hesaplanır.

S5. (20p) Tasarım problemi

$$\begin{aligned} 0.2 + k_p &= 0.8 \\ k_i &= 1 \end{aligned} \tag{6}$$

ve çözümü

$$\begin{aligned} k_p &= 0.6 \\ k_i &= 1 \end{aligned} \tag{7}$$

şeklindedir. Kapalı çevrim transfer fonksiyonu

$$T(s) = \frac{0.8s + 1}{s^2 + 0.8s + 1} \tag{8}$$

olarak elde edilir.