

Baskın Kutup ve Sistemin Basitleştirilmesi;

Yakınsak TF $G_a(s)$ in belirlenme kuralları

- I. $G(s)$ 'de $(s - p_i)$ ve $(s - z_j)$ 'ler eğer $p_i \cong z_j$ ise birbirlerini götürülebilir.
- II. Eğer

$$\left| \frac{Re(p_j)}{Re(p_i)} \right| > 5$$

ise bu durumda p_j nin geçici cevap üzerindeki etkisi ihmal edilebilir. Yani $G(s)$ 'deki $(s - p_j)$ terimi ihmal edilebilir.

p_j 'nin ihmaline daha çok şu şartlar sağlandığında karar verilir.

a.) p_i diğer kutuplara yakın ve sıfırlardan uzaksa

b.) p_j diğer kutuplardan uzak ve sıfırlara yakınsa

- III. Bütün girişler $x(t)$ için $y_f = (y_a)_f$ olmalıdır. Bunu için $G(0) = G_a(0)$ şartı sağlanmalıdır.

Örnek1:

$$G(s) = K \frac{(s + 1,01)}{(s + 1)(s + 2)(s + 100)}$$

$G(s)$ 'i birinci derece bir sisteme yakınsatınız.

Çözüm:

$$G(s) = K \frac{(s + 1,01)}{(s + 1)(s + 2)(s + 100)}$$

$1,01 \approx 1$ kabul edilince $(s+1)$, $(s+1,01)$ 'i götürür. (1. Kural Gereği)

$(s + 2)(s + 100)$ çarpanlarını ele alır; 2. Kuralı uygularsak,

$\frac{100}{2} > 5$ dolayısıyla $(s+100)$ 'ün cevabı sistemin geçici durum davranışını etkilemez. $(s + 100)$ 'ün etkisi ihmal edilebilir.

Bu durmumda yakınsak TF aşağıdaki hale gelir.

$$G_a(s) = \frac{K_a}{s + 2}$$

Son olarak, 3. Kural gereği

$G(0) = G_a(0)$ olmalı

$$s = 0 \Rightarrow G(0) = \frac{(1,01)K}{1.2.100}$$

$$s = 0 \Rightarrow G_a(0) = \frac{K_a}{2}$$

$$G(0) = \frac{(1,01)K}{1.2.100} = G_a(0) = \frac{K_a}{2} \Rightarrow K_a = \frac{1,01}{100} K$$

Bu durumda

$$G_a(s) = \frac{1,01 \frac{K}{100}}{s + 2}$$

elde edilir.

$K = 200$ olduğunu düşünerek cevapları adım girişe göre kıyaslayalım,

$K_a = 2,02$ olur.

$$Y_a(s) = G_a(s)X(s) = G_a(s) \frac{1}{s} = \frac{2,02}{s(s + 2)} = \frac{1,01}{s} - \frac{1,01}{s + 2}$$

$$y_a(t) = 1,01(1 - e^{-2t})$$

Diğer taraftan

$$Y(s) = G(s)X(s) = \frac{200(s + 1,01)}{s(s + 1)(s + 2)(s + 100)}$$

$$Y(s) = \frac{1,01}{s + 2} - \frac{\frac{2}{99}}{s + 1} - \frac{\frac{99}{98}}{s + 2} + \frac{\frac{2}{98}}{s + 100}$$

$$y(t) = \underbrace{1,01}_{D.D \text{ Cevabı}} - \underbrace{\frac{99}{98}e^{-2t}}_{\text{Geçici Durum Cevabı}} - \underbrace{\frac{2}{99}e^{-t}}_{\text{Katsayısı Çok Küçük}} - \underbrace{\frac{2}{98}e^{-100t}}_{\text{Çok hızlı}}$$

$$y(t) \cong y_a(t)$$

$$y(t) = 1,01 - \frac{99}{98}e^{-2t} = y_a(t) = 1,01(1 - e^{-2t})$$