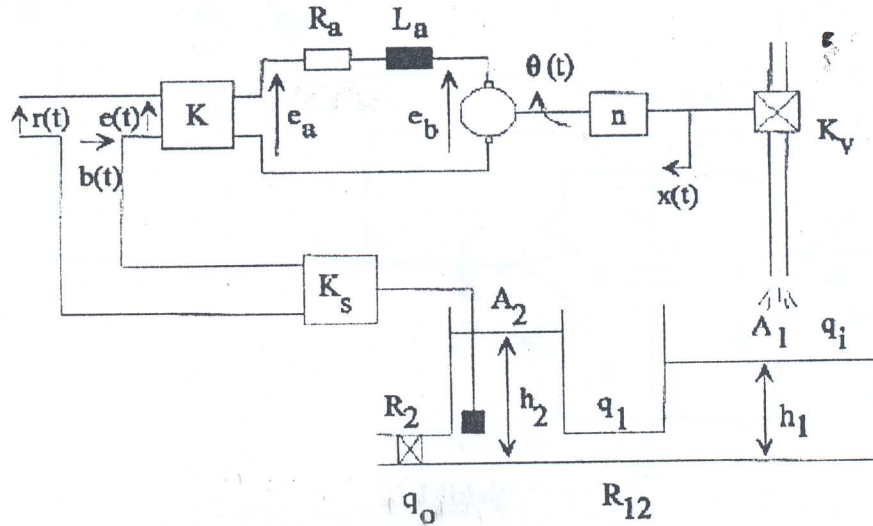


KONTROL SİSTEMLERİ

1. YILIÇI SINAVI

1.



Şekilde gösterilen çift tanklı seviye kontrol sisteminde, ikinci tanktaki h_2 seviyesi kontrol edilmek istenmektedir. Birinci tankta sıvı girişini sağlayan valfin x konumu, bir doğru akım motoru, dişli ve doğrusal hareket düzeneği tarafından sağlanmaktadır. İki tank arasındaki ara geçiş debisi $q_1 = \frac{h_1 - h_2}{R_{12}}$ ilişkisiyle verildiğine göre,

- Herbir elemanı gösterecek şekilde, o elemana ilişkin, zaman tanım bölgesinde diferansiyel denklemleri yazınız.
- Sistemin genel blok şemasını çıkartıp açık ve kapalı çevrim transfer fonksiyonlarını yazınız.

R_{12} : İki tank arasındaki seviyeye bağlı geçiş direnci

R_2 : İkinci tankın seviyeye bağlı direnci

A_1 : Birinci tankın yüzey alanı [m^2]

h_1 : Birinci tanktaki sıvı yüksekliği

A_2 : İkinci tankın yüzey alanı [m^2]

h_2 : İkinci tanktaki sıvı yüksekliği

q_1 : Birinci tanka akış debisi [m^3/s]

q_1 : İki tank arasındaki akış debisi [m^3/s]

q_0 : İkinci tanktan çıkış debisi [m^3/s]

n : $x(t)/\theta(t)$ [m/rad]

K : Kuvvetlendirici kazancı [V/V]

K_v : Valf sabiti [$(m^3/s)/m$]

K_a : Motor moment katsayısı

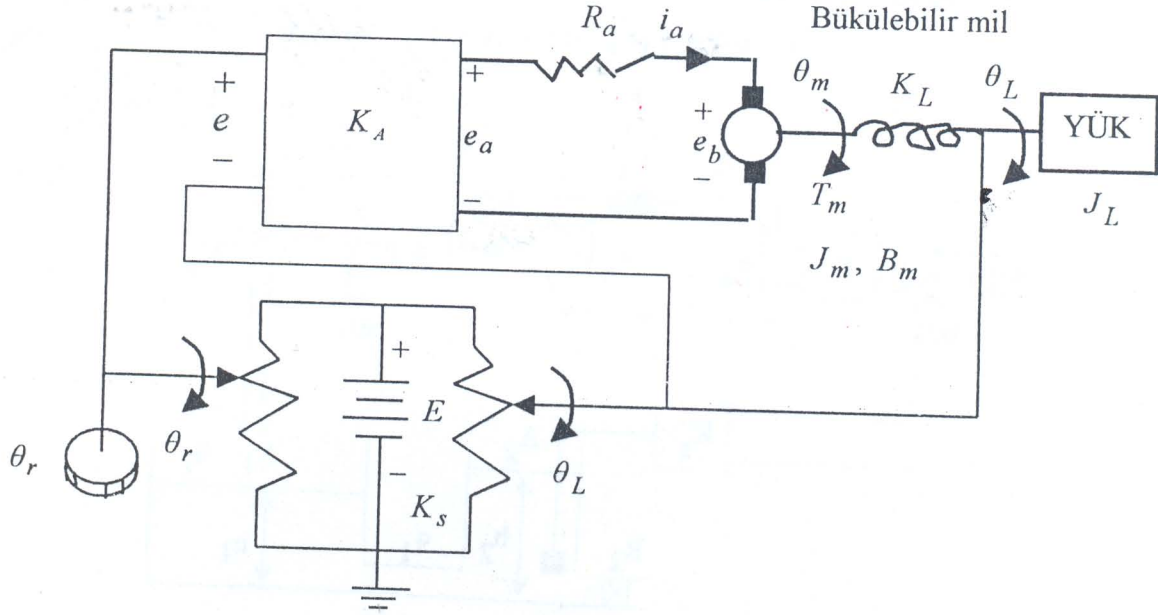
K_b : Ters e.m.k. katsayısı

K_s : Seviye/gerilim dönüştürücü katsayısı [V/m]

J_{mc} : Motor miline indirgenmiş atalet momenti

B_{mc} : Motor miline indirgenmiş viskoz sürtünme

2.



Şekil 1

Şekil 1’de doğru akım motorlu bir konum kontrol sisteminin şeması verilmiştir. Bu şemada e hata gerilimi, θ_r referans konumu, θ_L yük konumu, K_A kuvvetlendirici kazancı, e_a armatür gerilimi, e_b zıt elektromotor gerilimi, i_a armatür akımı, T_m motor momenti, $\theta_e = \theta_r - \theta_L$ açısal konum hatasıdır. Sistem parametreleri

$$J_m = 0.21 \cdot 10^{-3} \text{ [Kg-m}^2\text{]} \text{ motor eylemsizliği,}$$

$$B_m = 70.57 \cdot 10^{-3} \text{ [N-m-s]} \text{ motor viskoz}$$

sürtünme katsayısı,

$$K_L = 352.85 \text{ [N-m/rad]} \text{ burulma yay sabiti,}$$

$$J_L = 0.35 \cdot 10^{-3} \text{ [kg-m}^2\text{]} \text{ yük eylemsizliği,}$$

$$K_t = 0.148 \text{ [N-m/A]} \text{ motor moment sabiti,}$$

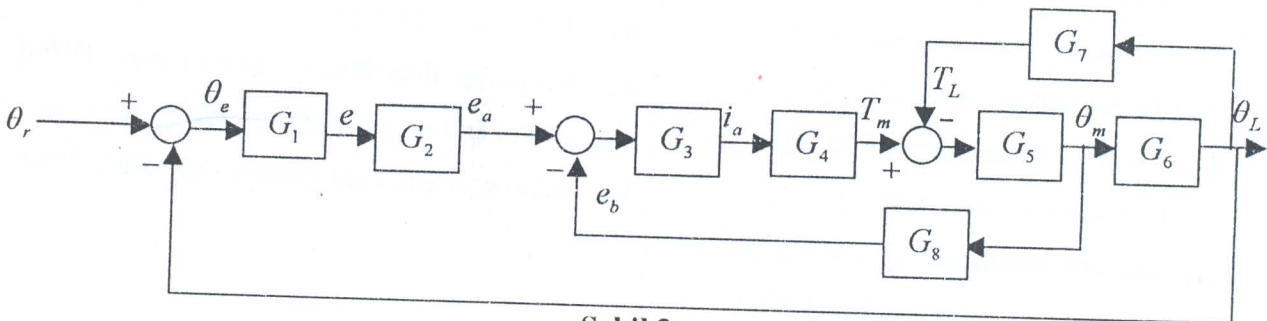
$$K_b = 0.148 \text{ [V/(rad/s)]} \text{ Zıt elektromotor katsayısı,}$$

$$K_s = E/2\pi \text{ hata belirleyici katsayısı,}$$

$$E = 2\pi \text{ [V]} \text{ hata belirleyiciye uygulanan gerilim}$$

$$R_a = 1.15 \text{ [\Omega]} \text{ armatür direnci,}$$

olarak verilmiştir.



Şekil 2