

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2547

วันที่สอบ: 6 สิงหาคม 2547

เวลาสอบ: 9.00-12.00 น.

รหัสวิชา: 240-371

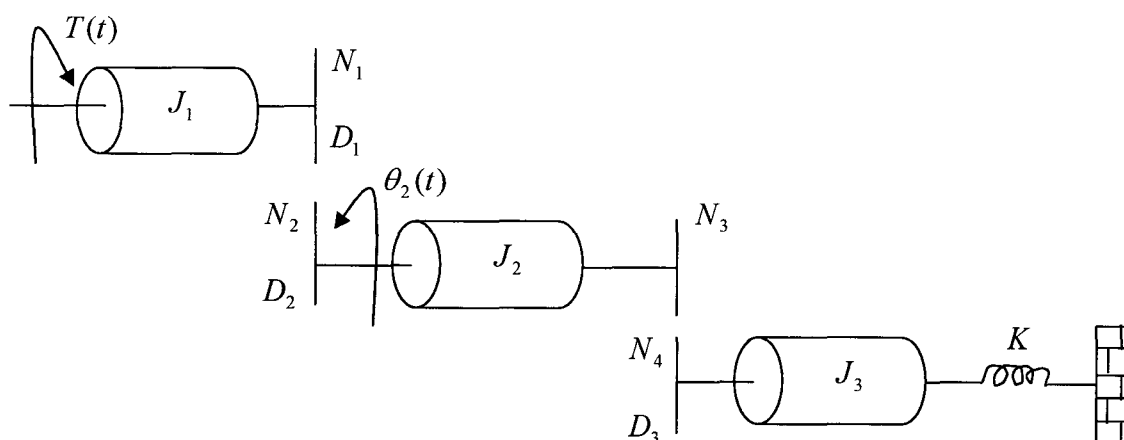
ห้องสอบ: A400

ชื่อวิชา: แนะนำระบบควบคุม

คำสั่ง

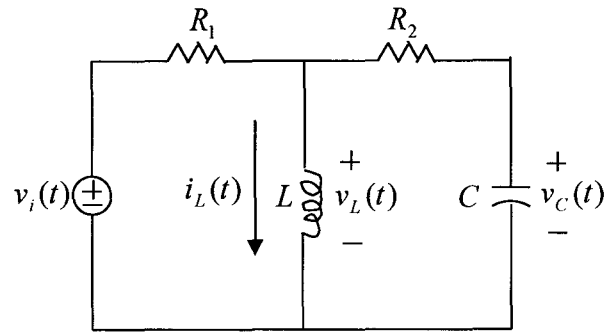
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 35 คะแนน ให้นักศึกษาทำทุกข้อ ลงในสมุดคำตอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารหรือหนังสือใด ๆ เข้าห้องสอบ
4. ทูจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา โทษสูงสุดคือ ไล่ออก

1. จงหาทรานเฟอร์ฟังก์ชันของระบบ ดังรูปที่ 1 (5 คะแนน)



รูปที่ 1

2. จากระบบวงจรไฟฟ้าที่กำหนดดังรูปที่ 2 จงแสดง State-space representation ของระบบ (5 คะแนน)



รูปที่ 2

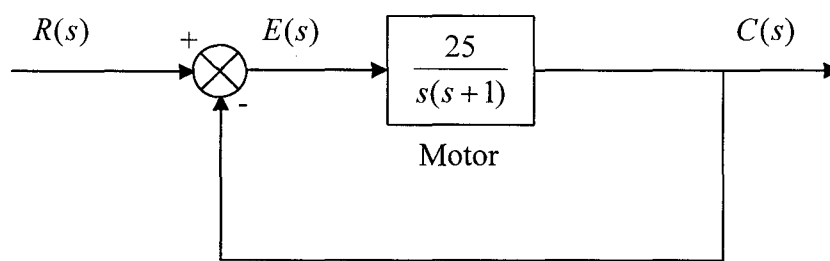
เมื่อกำหนด $v_C(t)$ เป็นเอาต์พุต (Output)

$v_i(t)$ เป็นอินพุต (Input)

$v_C(t)$ และ $i_L(t)$ เป็นตัวแปรสแตต (State variable)

โดยให้แสดงในรูปเมตริกซ์ของสมการสแตต (State equation) และสมการเอาต์พุต (Output equation)

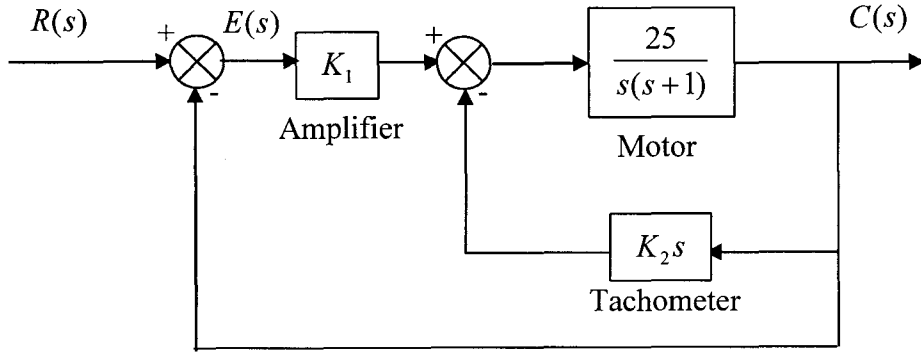
3. กำหนดให้ระบบของมอเตอร์ เป็นดังรูปที่ 3



รูปที่ 3

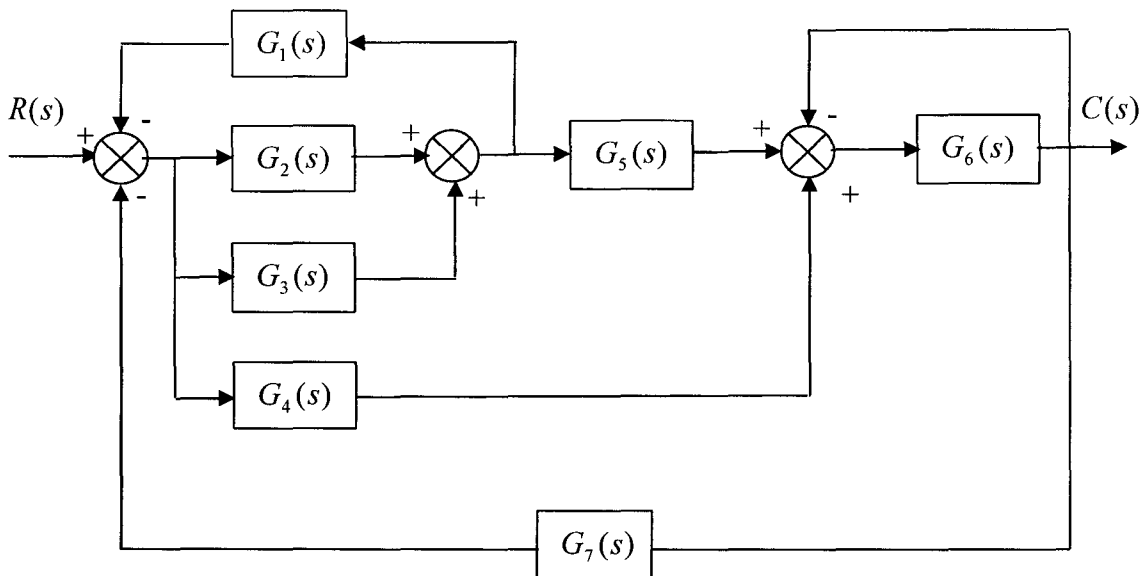
- 3.1 จงหาค่า Percent overshoot (%OS) และ Settling time (T_s) ของระบบ (5 คะแนน)

3.2 หากต้องการปรับปรุงผลตอบสนองต่อเวลา (Time response) ของระบบ สามารถทำได้ โดยเพิ่มตัวขยาย (Amplifier) และทาโคมิเตอร์ (Tachometer) ดังรูปที่ 4 จงหาค่า K_1 และ K_2 ที่ทำให้ระบบมีค่า Percent overshoot เท่ากับ 25 % และ Settling time 2 วินาที (5 คะแนน)



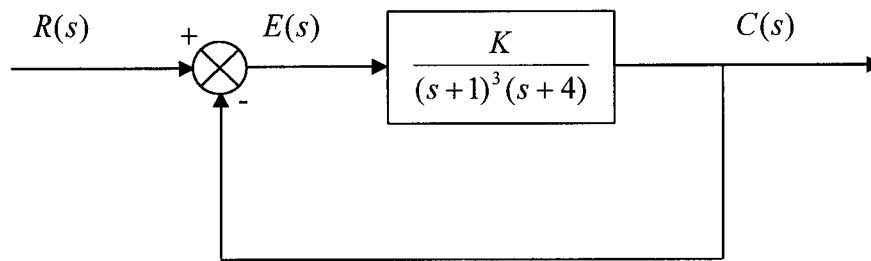
รูปที่ 4

4. จากรูปที่ 5 แสดงบล็อกไดอะแกรมของระบบ จงหาทรานเฟอร์ฟังก์ชันของระบบ $\frac{C(s)}{R(s)}$ โดยใช้วิธีการยุบบล็อก (5 คะแนน)



รูปที่ 5

5. พิจารณาระบบ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6

- 5.1 จงหาช่วงของค่า K ที่ทำให้ระบบเสถียร (5 คะแนน)
- 5.2 ถ้ากำหนดให้ระบบเสถียรวิกฤต (Marginally stable) จงหาความถี่ในการแกว่ง (frequency of oscillation) ของระบบ (5 คะแนน)

ปราโมทย์ อริยาดิเรก
ผู้ออกข้อสอบ