ชื่อ	รหัส	คะแนน

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Final Examinaton : Semester I **Academic Year** : 2005

Date : 5 / 10 / 2005 **Time** : 0900-1200

Subject : Principle of Robotics (240-557) **Room** : Robot

คำสั่ง

+ ข้อสอบมี 7 ข้อ 30 คะแนน
+ ให้ทำทุกข้อ โดยทำในกระดาษคำถามนี้
+ ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ **ห้ามใส่ข้อความหรือสูตรใด ๆ**
+ ห้ามนำเอกสาร หรือตำราใดๆ เข้าห้องสอบ
+ ข้อใดทำไม่พอให้เขียนต่อด้านหลัง
+ ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

---

1. *Speed Rev/Min* $= 2*\pi/60$ *Rads/Sec*
2. $V = IR + e$
3. $e = k_e\omega$
4. $T = k_t I$
5. $V = TR/k + k\omega$; *When* $k_e = k_t$
6. $P_e = VI$
7. $P_m = T\omega$
8. $\omega_{max} = V/k$
9. $T_{max} = kV/R$
10. $Pm_{max} = 1/4\omega_{max}T_{max}$
11. $\theta = s/r$
12. $v = \omega r$
13. $T = Fr$
14. $J = T/\alpha$

ชื่อ	รหัส	คะแนน

1) วงจรขับเคลื่อนยานยนต์หนึ่งใช้ Relay เป็นทั้งภาคขับและ เป็นส่วนควบคุมทิศทาง มีข้อดีข้อเสียอย่างไร

ชื่อ	รหัส	คะแนน

2) วงจรควบคุมมอเตอร์ที่ใช้เป็นแบบ Transistor BJT ร่วมกับ Relay กำหนดทิศทางใช้กับมอเตอร์ 12 V ที่มี Starting Current เท่ากับ 10A โดยที่วงจรควบคุมเป็นแบบ TTL ที่มี I_{source} = 1mA และ I_{sink}=10mA , Relay ขนาด 12V Coil 100โอห์ม

(a) จงบอกถึงคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ที่ต้องการเพื่อใช้ขับมอเตอร์นี้

(b) ถ้า Power transistor ที่ใช้ขับ มีค่า β เท่ากับ 30 และ มีทรานซิสเตอร์ขนาดเล็ก (Small Signal) ที่มีค่า β ประมาณ 200 (กี่ตัวก็ได้) จงวาดวงจรที่ใช้ควบคุม มอเตอร์ทั้ง ทิศทางและการ On/Off ใช้ขับวงจรควบ (อธิบายหลักการแสดงการคำนวณที่มา)

ชื่อ	รหัส	คะแนน

3) จงออกแบบวงจรควบคุม Motor โดยใช้ Relay เป็นตัวกำหนด Direction และใช้ Trasistor แบบ MOSFET เป็นตัว ON/ OFF (อธิบายหลักการแสดงการคำนวณที่มา)

ชื่อ	รหัส	คะแนน

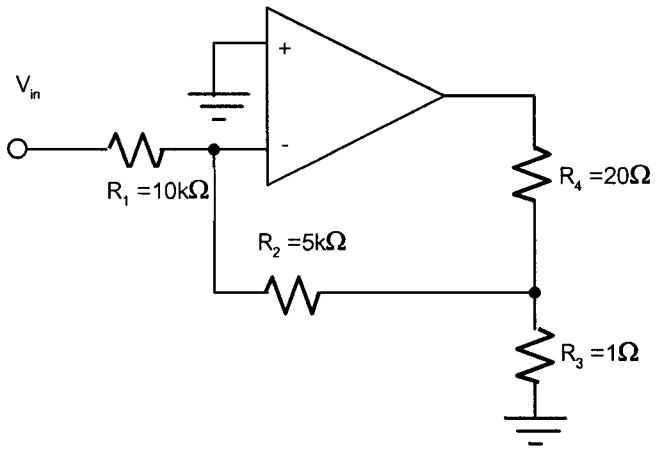
4) จงออกแบบวงจร Digital ที่เปลี่ยน การควบคุมมอเตอร์จาก การใช้สัญญาน 2 เส้นเพื่อควบคุมการหมุนกลับทิศ เป็น สัญญาณ On/OFF หนึ่งเส้น และ Direction หนึ่งเส้น

ชื่อ	รหัส	คะแนน

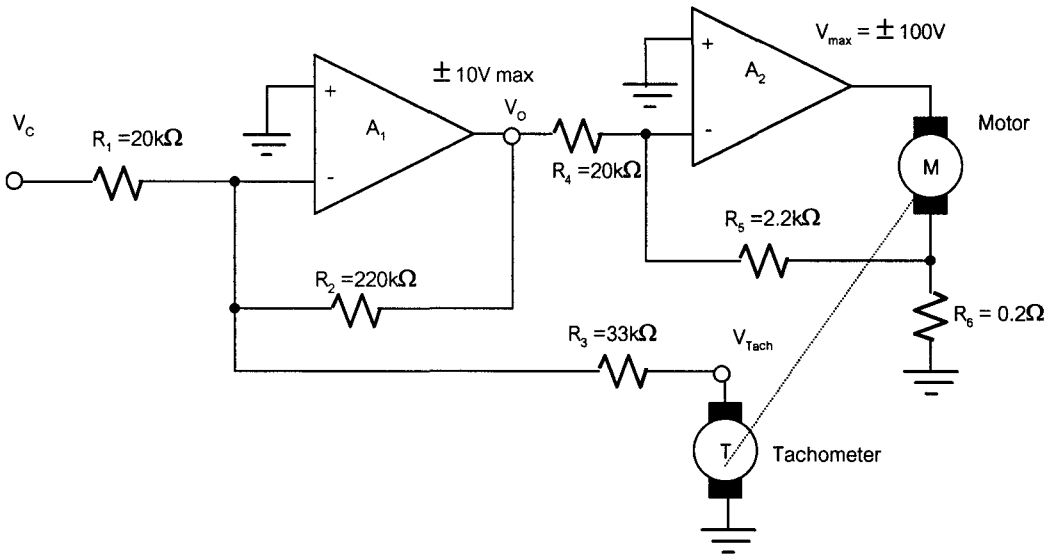
5) จงออกแบบวงจรควบคุมการหมุนและทิศทาง ของ Motor โดยใช้ Enhancement Type MOSTFET แบบ N-channel แบบวงจร H-Bridge โดยใช้กับแรงดันไฟฟ้าขนาด 24 V และต้องการให้สัญญาณควบคุม Isolate ออกจาก ชุดขับ

ชื่อ	รหัส	คะแนน

6) วงจรไฟฟ้าดังรูป จงแสดงที่มาเพื่อหา Transfer Characteristics (ความสัมพันธ์ระหว่าง อินพุตและเอาต์พุตของวงจร)



7) วงจรดังรูป ถ้ากำหนดให้ที่ Noload กระแสที่ไหลผ่านมอเตอร์เท่ากับ 0A



Load : Inertia = 0.7 in.lb.s^2

Motor : K_b = 120V/1000rpm K_t = 10in.lb/A $R_a = 0.6\Omega$

Tachometer : K_g = 20V/1000rpm

(a) จงหา Speed สูงสุดและ Toque สูงสุดของระบบนี้

(b) ถ้ามี load ขนาด 8 in.lb ต่ออยู่ที่แกนมอเตอร์ และ V_C = 4.0V มอเตอร์จะหมุนด้วยความเร็วเท่าไร