รหัส นศ. _____ ชื่อ-สกุล _____ Section _____

มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค : ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา** : 2553

วันที่สอบ : 22 ธันวาคม 2553 **เวลาสอบ** : 9.00 – 12.00 น.

รหัสวิชา : 241-309 **ห้องสอบ** : A 401

ชื่อวิชา : ADVANCED ANALOG AND DIGITAL SYSTEMS

ผู้สอน : อ.วชรินทร์ และ อ.วิศรุต

คำสั่ง : อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต : เครื่องเขียนต่างๆ เช่น ปากกา หรือดินสอ , เครื่องคิดเลข

ไม่อนุญาต : หนังสือ หรือ เอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

เวลา : 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 12 หน้ารวมปก มีทั้งหมด 19 ข้อ คะแนนรวม 85 คะแนน
- เขียนคำตอบลงในข้อสอบเท่านั้น
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัดหรืออ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- ถ้าเนื้อที่สำหรับคำตอบไม่พอ อนุญาตให้เขียนต่อหน้าหลังของกระดาษคำตอบนั้น
- อ่านคำสั่งในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนลงมือทำ
- **อย่าลืม เขียน ชื่อ-นามสกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกแผ่น**

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นปรับตกในรายวิชานั้น

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

1. ค่า Output Voltage Limitations ขึ้นอยู่กับค่าอะไรของออปแอมป์ (1 คะแนน)

2. Transconductance Ampilfier และ Transresistance Amplifier ต่างกันอย่างไร จงอธิบาย (2 คะแนน)

3. จงตอบคำถามต่อไปนี้

3.1 จงบอกคุณสมบัติของออปแอมป์ในอุดมคติ มาอย่างน้อย 3 ข้อ (1.5 คะแนน)

3.2 จงบอกคุณสมบัติทางไฟสลับของออปแอมป์ (2 คะแนน)

3.3 จงบอกวิธีแก้ไขแรงดันออฟเซ็ตอินพุต (1.5 คะแนน)

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

4. จงบอกประเภทของออปแอมป์ มาอย่างน้อย 4 ข้อ (2 คะแนน)

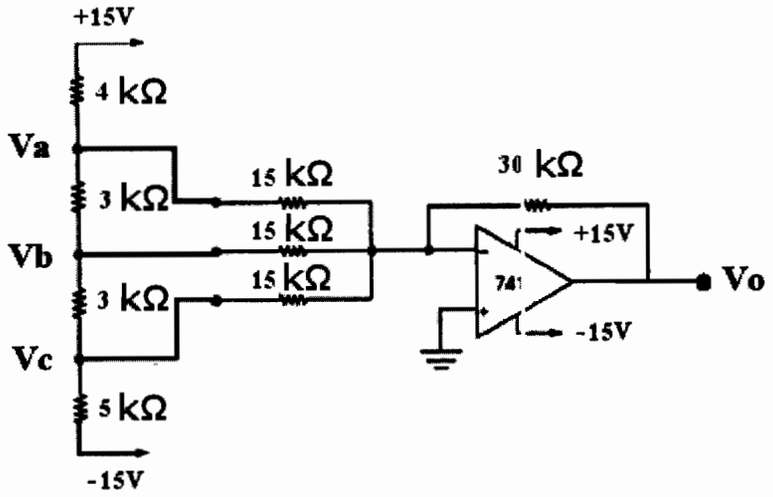
5. จงตอบคำถามต่อไปนี้ กำหนดให้ใช้ออปแอมป์อุดมคติ

5.1 วงจรขยายมีกี่ชนิด อะไรบ้าง จงอธิบาย (3 คะแนน)

5.2 จงวาดรูปวงจรขยายชนิดต่างๆ จากข้อ 5.1 (6 คะแนน)

รหัส นศ. _____ ชื่อ-สกุล _____ Section _____

6. จากรูปที่ 6-1 จงแสดงวิธีทำ หาค่า V_A, V_B, V_C, V_O (5 คะแนน)

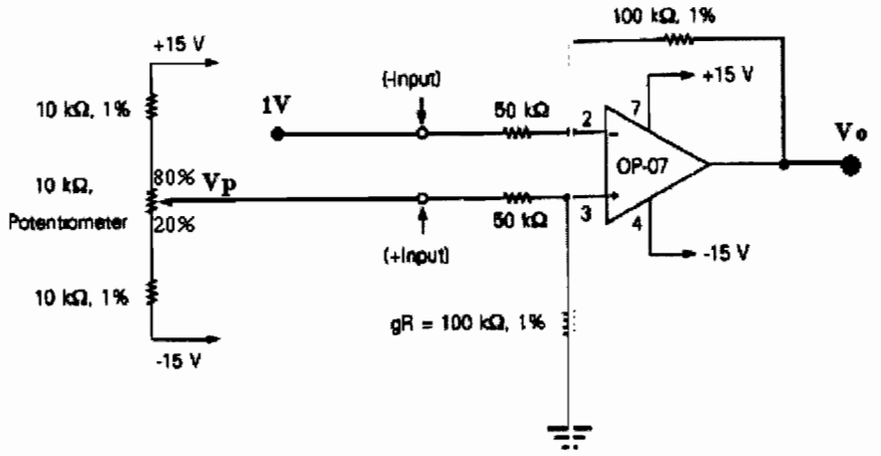


รูปที่ 6-1

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

7. จากรูปที่ 7-1 จงแสดงวิธีทำ หาค่า V_P, V_O เมื่อ Potentiometer ถูกปรับอยู่ที่ตำแหน่ง 80 %

(4 คะแนน)



รูปที่ 7-1

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

8. ถ้าต้องการสร้างวงจรที่ให้สมการดังต่อไปนี้ $V_O = -\{2V_1 + 4.5V_2 - 0.7V_3\}$ จะเลือกใช้วงจรใดในการนำมาสร้างบ้าง จงวาดรูปวงจรอย่างคร่าว ๆ โดยไม่ต้องระบุค่าพารามิเตอร์ในวงจร (3 คะแนน)

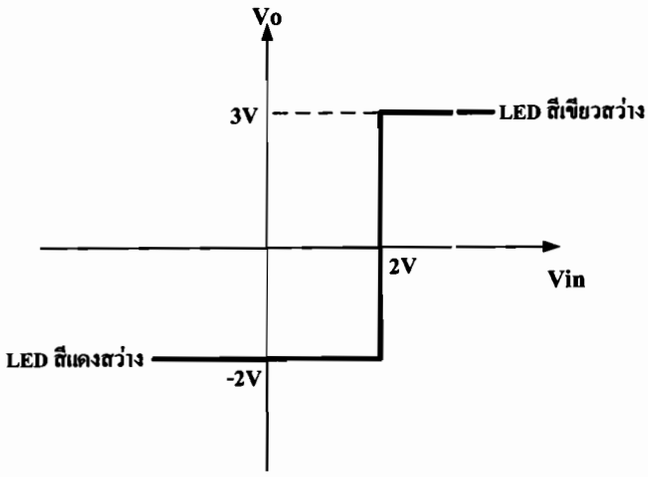
9. การวิเคราะห์วงจรเปรียบเทียบแรงดัน มีวิธีพิจารณาค่าแรงดันเอาท์พุต (V_O) อย่างไร ทั้งแบบไม่กลับเฟส และ แบบกลับเฟส (2 คะแนน)

10. วงจรออสซิลเลเตอร์คือวงจรอะไร จงอธิบาย พร้อมวาดรูปประกอบ (3 คะแนน)

11. วงจรเปรียบเทียบแรงดันที่ใช้ออปแอมป์ แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง และในแต่ประเภทแบ่งตามชนิดของการทำงานได้กี่ชนิด อะไรบ้าง (3 คะแนน)

รหัส นศ. _____ ชื่อ-สกุล _____ Section _____

12. จากกราฟฟังก์ชันการถ่ายโอนของ V_O และ V_{in} ดังรูปที่ 12-1 กำหนดให้ใช้ออปแอมป์เบอร์ LM741 และให้ใช้แรงดันไฟเลี้ยง ±15 โวลต์ จงตอบคำถามต่อไปนี้



รูปที่ 12-1

12.1 จงออกแบบวงจรเปรียบเทียบแรงดัน ตามความสัมพันธ์ของกราฟฟังก์ชันการถ่ายโอน (3 คะแนน)

12.2 ชนิดของเปรียบเทียบแรงดัน (1 คะแนน)

12.3 จงเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง V_O และ V_{in} เมื่อกำหนดให้ V_{in} เป็นกราฟรูปไซน์มีแรงดัน Vp-p = 10 V (2 คะแนน)

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____Section_____

13. จงออกแบบวงจร Band-Pass Filter (2nd Order) แบบ Butterworth โดยมีย่านความถี่ผ่านอยู่ที่ 10 KHz.-100KHz. โดยมีอัตราการขยายรวมของวงจรมีค่าเป็น 10

13.1 วาดรูปวงจรรวม (3 คะแนน)

13.2 แสดงวิธีการคำนวนอย่างละเอียด (5 คะแนน)

13.3 พล๊อตกราฟแสดงตอบสนองความถี่ (Gain vs Frequency) (2 คะแนน)

รหัส นศ. _____ ชื่อ-สกุล _____ Section _____

14. จงออกแบบวงจร Band-Reject Filter (2nd Order) แบบ Butterworth โดยมีย่านความถี่ผ่านอยู่ที่ 100 KHz.-1 MHz. โดยมีอัตราการขยายรวมของวงจรมีค่าเป็น 2

14.1 วาดรูปวงจรรวม (3 คะแนน)

14.2 แสดงวิธีการคำนวนอย่างละเอียด (5 คะแนน)

14.3 พล๊อตกราฟแสดงตอบสนองความถี่ (Gain vs Frequency) (2 คะแนน)

รหัส นศ. _____ ชื่อ-สกุล _____ _____ Section _____

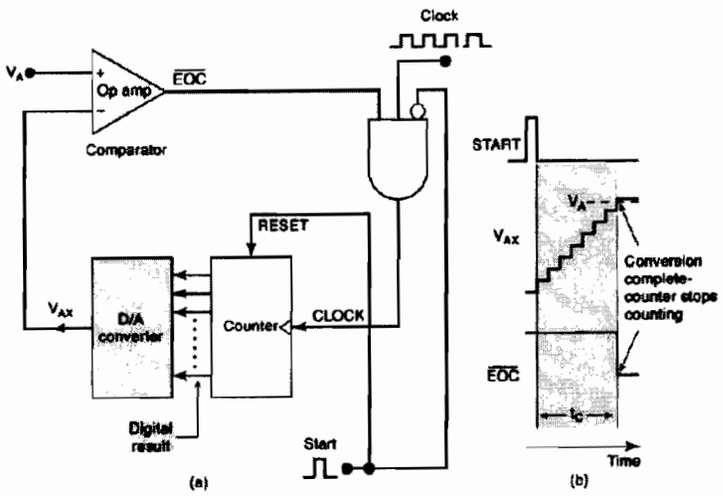
15. จากคุณสมบัติของวงจร ADC ความละเอียด 13 บิต มีแรงดันขาออกสูงสุดที่ 10 Volt จงคำนวนหาค่า Percentage Resolution (3 คะแนน)

16. จงเปรียบเทียบคุณสมบัติของ ADC แบบ Flash และ แบบลาดเอียง (3 คะแนน)

17. จงเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของวงจร DAC แบบ โครงข่ายตัวต้านทาน และ วงจร R/2R Ladder (3 คะแนน)

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

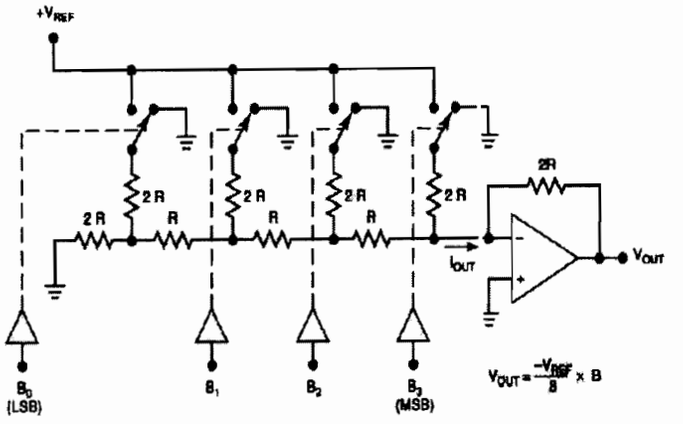
18. จากรูปที่ 18-1 วงจร ADC แบบลาดเอียง จงวาดกราฟ สัญญาณ EOC, Clock, V_{AX} เมื่อ V_A มีค่าเป็น 1.3 Volt และ D/A มีแรงดันเต็มสเกลที่ 5 volt ความละเอียดระดับ 4 Bit (3 คะแนน)



รูปที่ 18-1

รหัส นศ. _____ชื่อ-สกุล_____ _____Section_____

19. จากรูปที่ 19-1 วงจร DAC แบบ R/2R Ladder โดยมี Vref=10 V. จำนวน 4 Bit



รูปที่ 19-1

19.1 จงคำนวนค่าแรงดัน Step Size (2.5 คะแนน)

19.2 แรงดันเต็มสเกล (2.5 คะแนน)

19.3 เพราะเหตุใดจึงต้องมี Op-Amp ประเภท Instrument Op-Amp (2.5 คะแนน)

19.4 จงเปรียบเทียบคุณสมบัติของ General Op-Amp กับ Instrument Op-Amp (2.5 คะแนน)