ชื่อ		รหัส		คะแนน	

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Examinaton : Semester II **Academic Year** : 2004

Date : 18 / 12 / 2547 **Time** : 1330 - 1630

Subject : 240-236 : Advanced Analog and Digital Electronics **Room** : R200

คำสั่ง

+ ข้อสอบมี 9 ข้อ 14 หน้า ทำทุกข้อ ตรวจสอบให้เรียบร้อยก่อนทำข้อสอบ
+ เขียนชื่อและรหัสทุกหน้า **ก่อนทำข้อสอบ**
+ นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ **ห้ามใส่ข้อมูลใด ๆในหน่วยความจำ**
+ ห้ามนำเอกสาร หรือตำราเข้าห้องสอบ
+ ให้แสดงวิธีทำลงในที่ที่กำหนดให้ ข้อใดไม่พอเขียนต่อด้านหลังได้ โดยต้องระบุให้ทราบด้วย
+ ใช้ดินสอทำข้อสอบได้ กรณีเขียนไม่ชัด จะถือว่าตอบผิด

หน้า	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
คะแนน												

ทุจริตในการสอบมีโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

1. Voltage Amplifier หนึ่ง Input Resistance เท่ากับ 80kΩ มี Output resistance เท่ากับ 2kΩ มีค่า μ เท่ากับ 22

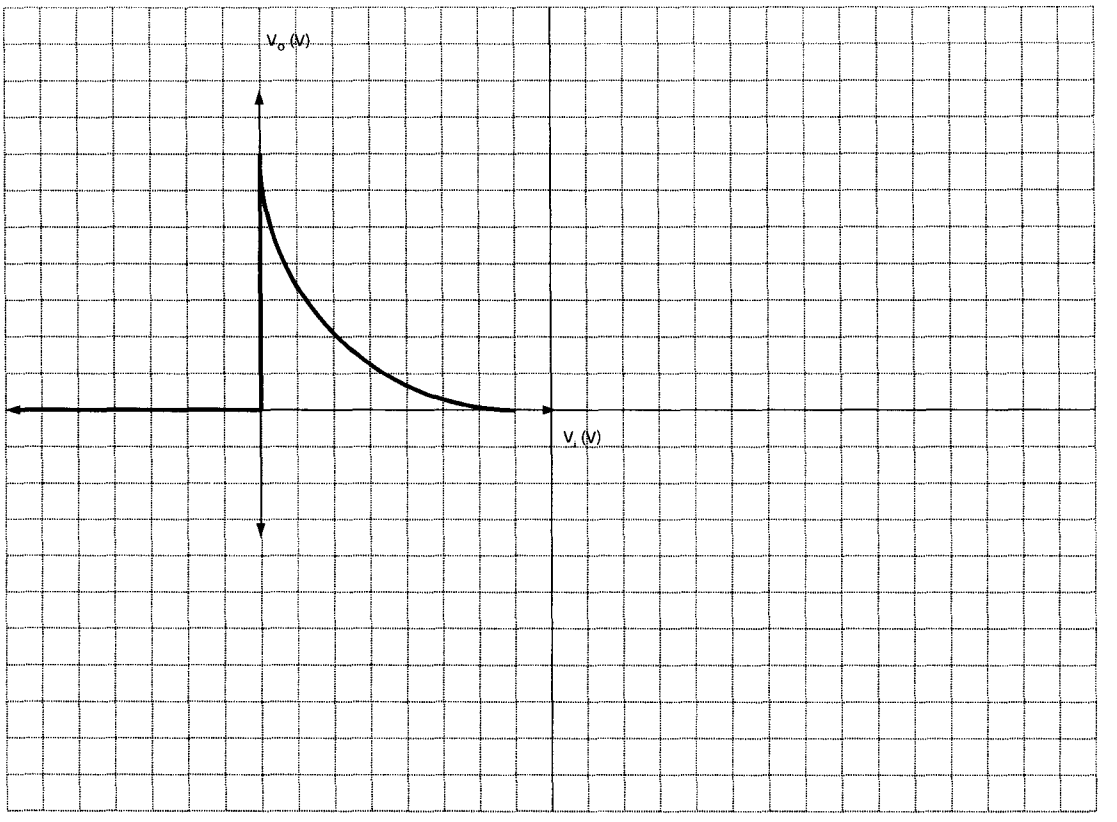
(a) จงวาดแบบจำลองของวงจรขยายดังกล่าว พร้อมใส่ค่าต่างๆ อย่างสมบูรณ์

(b) จงคำนวณหาค่าอัตราขยายแรงดันโดยรวมทั้งระบบ

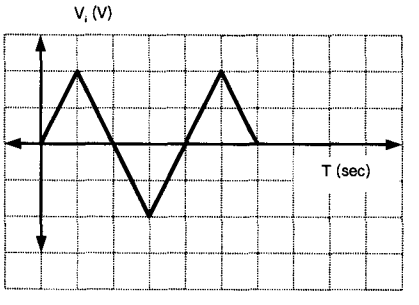
(c) ถ้ามีอินพุตเป็น แหล่งจ่ายแรงดัน ac ที่มีค่าความต้านทานภายในเท่ากับ 40kΩ ให้สัญญาณ sine $14\sin 2\pi 500t$ และ Load ของวงจรต่อด้วยตัวต้านทานขนาด 2kΩ ให้วาดรูปเพิ่มเข้าไปในข้อ (a) และ คำนวณหาค่าระดับแรงดันเอาต์พุต

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

2. จากกราฟ Transfer Characteristic (V_O-V_I) ของ วงจรขยายดังรูปที่ 1 (a) ถ้า อินพุตเป็นสัญญาณ สามเหลี่ยมดังรูปที่ 1 (b) (a) จงวาดรูปสัญญาณเอาต์พุตของวงจร เมื่อ 1 ช่องมีค่าเท่ากับ 1 Volt หรือ 1 Sec (วาดลงไปในรูปที่ 1(a))



รูปที่ 1 (a) กราฟ Transfer Characteristic



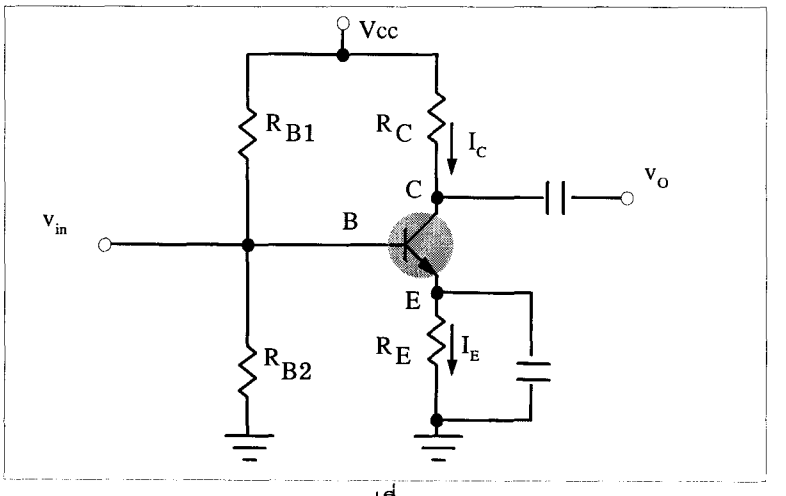
รูปที่ 1 (b) รูปแบบสัญญาณ อินพุต

(b) ถ้าต้องการให้ได้แรงดันเอาต์พุตที่สมบูรณ์ทั้งบวกและลบจะสามารถทำได้อย่างไร อธิบายพร้อมวาดกราฟประกอบมาพอเข้าใจ

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

3. Frequency Response Curve คืออะไร

4. จากวงจรในรูปที่ 2 ถ้า V_{CC} = 20 V, R_{B1}= 75kΩ, R_{B2} = 10kΩ, R_C = 10kΩ, R_E = 1.2kΩ และ β = 200 โดยให้ $I_E \cong I_C$ ให้ใช้วิธีประมาณ โดยใช้ Voltage Divider เพื่อหาค่าต่อไปนี้



รูปที่ 2

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

(a) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่า V_B

(b) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่า V_E

(c) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่า I_C, I_E

(d) จงแสดงวิธีทำเพื่อหาค่า V_{CE}

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

5. จากวงจรในข้อที่ 4 จงวาดวงจรสมมูล ac โดยใช้ Hybrid Model และหาค่า Parameter ต่างๆ

(a) วาดวงจร สมมูลของรูปที่ 2 ในข้อที่ 4 ดังกล่าว

(b) จงพิสูจน์ว่า r_e เท่ากับ 18.9 Ω

(c) จงแสดงที่มาเพื่อหาค่า Z_i

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

(d) จงแสดงที่มาเพื่อหาค่า z_o

(e) จงแสดงที่มาเพื่อหาค่า A_v

(f) จงแสดงที่มาเพื่อหาค่า A_i

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

6. จงเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการต่อวงจร Cascade แบบ *RC-coupled*, *transformer coupled* และ *direct-coupled*

7. วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส 5 วงจร มีอัตราขยายแรงดันเท่ากับ 20 เท่า เท่ากันหมด ถ้านำมาต่อ cascade กัน จงตอบคำถามต่อไปนี้

(a) จะทำให้มีอัตราขยายในทางอุดมคติ โดยรวม เท่ากับกี่ dB

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

(b) ถ้า วงจรขยายแต่ละวงจรมี ความต้านทานอินพุตเท่ากับ 20kΩ และความต้านทานเอาต์พุตเท่ากับ 4kΩ เท่ากันหมดทุกวงจร วงจร cascade นี้จะมีค่าความต้านทานอินพุตโดยรวม และความต้านทานเอาต์พุตโดยรวมเท่ากี่เท่า

(c) ถ้าวงจร cascade นี้ ถูกต่อกับแหล่งจ่ายสัญญาณที่มีค่าความต้านทานภายในเท่ากับ 10kΩ และ Load ในขั้นสุดท้ายของวงจรต่อกับตัวต้านทาน ขนาด 12 kΩ จงหาอัตราขยายโดยรวมเป็น เท่า และ dB

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

8. วงจร Two stage RC coupling เกิดจากการใช้ วงจรขยายโดยใช้ทรานซิสเตอร์ BJT 2 วงจร ที่มีการ Bias แบบ Voltage Divider Bias ซึ่งเหมือนกันทุกประการมาต่อกัน โดยที่แต่ละวงจรมีองค์ประกอบคือ V_{CC} = 18 V, R_{B1}= 39kΩ, R_{B2}= 8.2kΩ, R_E= 1kΩ, R_C= 3.3kΩ และ h_{fe} = 120

(a) จงวาดวงจรดังกล่าวที่ต่อกัน 2 stage แบบ RC Coupling

(b) จงพิสูจน์ว่า I_C ของทั้งสองวงจรมีค่าเท่ากับ 2.43mA และ V_{CE} = 7.56V

(c) จงพิสูจน์ว่า h_{ie} =1.3kΩ

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

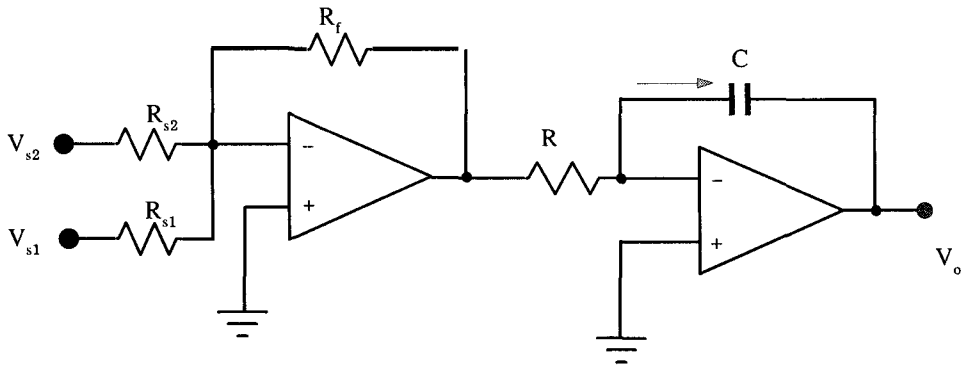
(d) จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียดเพื่อคำนวณหาค่า Z_i, Z_o, A_v, A_i ของทั้งระบบ (ใช้สูตรโดยประมาณได้)

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

(e) ถ้าวงจรดังกล่าว ต่อกัน 10 stages จงหาค่า Z_i, Z_o, A_v, A_i ของทั้งระบบ (แสดงที่มีพอเข้าใจ)

ชื่อ		รหัส		คะแนน	

9. จงแสดงวิธีทำเพื่อหาความสัมพันธ์ของ อินพุตและเอาต์พุต (Transfer Characteristics) ของวงจรนี้ เมื่อ R_f = 20k, R_{S1} = 10kΩ, R_{S2} = 20kΩ, R= 400kΩ, C = 2.2uF



รูปที่ 3