

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2551

ข้อสอบวิชา ENE 210 Electronic Devices & Circuit Design I นศ.วศ.อิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2
สอบวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2550 เวลา 13:00-16:00 น

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว..... เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อปฏิบัติในการทำข้อสอบ

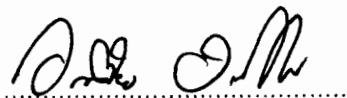
- 1 ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ โดยตอบลงในข้อสอบ
- 2 เขียนตอบให้ชัดเจน อ่านได้โดยง่าย ทั้งนี้เพื่อผลประโยชน์ของนักศึกษาเอง
- 3 ห้ามนำเอกสารใดเข้าห้องสอบ
- 4 อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ
- 5 หากพบว่าข้อสอบผิดพลาดหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ ให้นักศึกษาตัดสินใจด้วยตนเองและแจ้ง
การแก้ไขพร้อมแสดงเหตุผลมาด้วย

คำเตือน

- 1 นักศึกษาต้องระมัดระวังในเรื่องการทำทุจริตในการสอบ โดยไม่ตั้งใจเช่นอาจมีข้อความอยู่ใน
เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาต้องตรวจตราให้เรียบร้อยก่อน และให้ต้องไม่ทำ
ทุจริตในการสอบโดยเด็ดขาด อาจได้รับโทษถึงขั้นหมดสภาพการเป็นนักศึกษา
- 2 ให้ระวังการนำข้อสอบออกนอกห้องสอบโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งอาจส่งผลให้ไม่ตรวจให้คะแนน

อาจารย์ยุทธศักดิ์ รุ่งเรืองพลาญกูร
ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์แล้ว



ผศ.ดร. วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

- ข้อ 1 ก) วงจร simple capacitor filter ทำให้แรงดันไฟฟ้าที่กระเพื่อม (pulsating dc) ที่ได้จาก
วงจร rectifier เรียบขึ้นได้อย่างไร และรูปคลื่นกระแสที่ไหลผ่านไดโอดเป็นอย่างไร จง
อธิบาย (10 คะแนน)
- ข) โดยทั่วไป วงจร voltage regulator แบบขนาน (shunt regulator) ที่ใช้ไดโอดซีเนอร์มี
ข้อจำกัดในการใช้งานอย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 2 ก) Bipolar junction transistor (BJT) มีหลักการทำงานอย่างไร และถือเป็น current controlled device หรือไม่ จงอธิบาย (12 คะแนน)

ข) Base width modulation เป็นอย่างไร และมีผลต่อ small-signal ac equivalent circuit ของทรานซิสเตอร์อย่างไร จงอธิบาย (8 คะแนน)

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 3 ก) วงจรดังแสดงในรูป กำหนดให้ทรานซิสเตอร์

มี $\beta_F = 200-400$ จงหาการเปลี่ยนแปลง
ของกระแสคอลเล็กเตอร์ (I_C) อันเนื่องมา
จากการเปลี่ยนแปลงของค่า β_F นี้

(10 คะแนน)

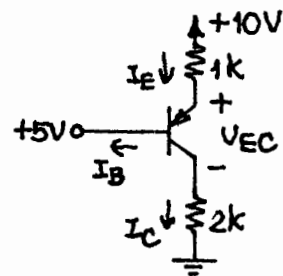
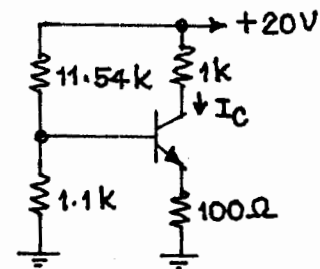
ข) วงจรดังแสดงในรูป กำหนดให้ทรานซิสเตอร์

มี $\beta_F = 100$ เมื่ออยู่ในสภาวะ active

จงวิเคราะห์วงจรว่าทรานซิสเตอร์ทำงานอยู่
ในสภาวะใด และจงหาค่ากระแส I_E, I_B และ

I_C กำหนดให้ $V_{EC}(\text{sat}) = 0.4 \text{ V}$

(10 คะแนน)



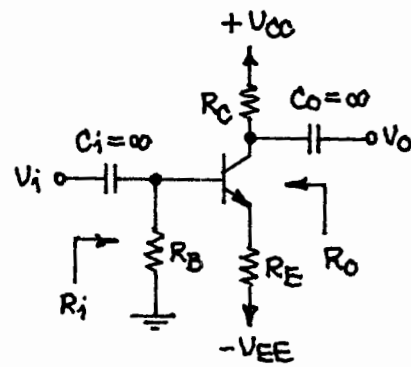
ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 4 ก) จากวงจรดังแสดงในรูป จงเขียนวงจรสมมูล

ไฟสลับ (ac equivalent circuit) และแสดง

วิธีทำเพื่อหา R_i , R_o และ $A_v = V_o / V_i$

โดยกำหนดให้ $1 / h_{oe} = \infty$ (12 คะแนน)



ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

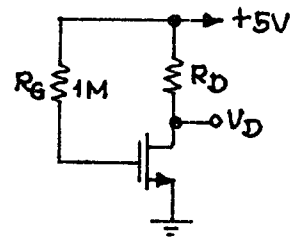
ข้อ 4 ข) จงอธิบายการทำงานของ E-type MOSFET แบบ n-channel ให้ครอบคลุมถึงโครงสร้าง
และ drain characteristic (15 คะแนน)

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อ 5 ก) จงออกแบบวงจรเพื่อให้ได้ $V_D = 0.2 \text{ V}$

เมื่อกำหนดให้ $K = 0.4 \text{ mA/V}^2$ และ

$V_t = 1.2 \text{ V}$ (10 คะแนน)



ข) จงแสดงให้เห็นว่าค่า transconductance (g_m) ของ MOSFET มีค่าเท่ากับ

$(\mu_n C_{ox})(W/L)(V_{GS} - V_t)$ (7 คะแนน)