

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบกลางภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2553

วิชา ENE 211 Electronic Devices & Circuit Design II

นศ.วศ.อิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 2

สอบวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2553

เวลา 09:00-12:00 น

ชื่อสกุล.....รหัสประจำตัว..... เลขที่นั่งสอบ.....

ข้อปฏิบัติในการทำข้อสอบ

- 1 ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ โดยตอบลงในสมุดคำตอบ
- 2 เขียนตอบให้ชัดเจน อ่านได้โดยง่าย ทั้งนี้เพื่อผลประโยชน์ของนักศึกษาเอง
- 3 ห้ามนำเอกสารใดเข้าห้องสอบ
- 4 อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ
- 5 หากพบว่าข้อสอบผิดพลาดหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอให้นักศึกษาตัดสินใจด้วยตนเองและแจ้งการแก้ไขพร้อมแสดงผลมาด้วย

คำเตือน

- 1 นักศึกษาต้องระมัดระวังในเรื่องการทำทุจริตในการสอบ โดยไม่ตั้งใจเช่นอาจมีสูตรและข้อความอยู่ในเครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาต้องตรวจตราให้เรียบร้อยก่อน และต้องไม่ทำทุจริตในการสอบโดยเด็ดขาด อาจได้รับโทษถึงขั้นหมดสภาพการเป็นนักศึกษา
- 2 ให้ระวังการนำข้อสอบออกนอกห้องสอบโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งอาจส่งผลให้ไม่ตรวจให้คะแนน

อาจารย์ยุทธศักดิ์ รุ่งเรืองพลางกูร

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์แล้ว



ผศ.ดร. วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ฯ

ข้อ 1 ก) จงแสดงวงจร Differential Amplifier แบบพื้นฐาน (4 คะแนน)

ข) วงจรขยายแบบ Differential มีคุณลักษณะที่สำคัญอย่างไร จงอธิบาย (5 คะแนน)

ค) การปรับปรุง Differential Amplifier ด้วยการใช้ Constant Current Source ทำให้มี CMRR ที่ดีขึ้นอย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)

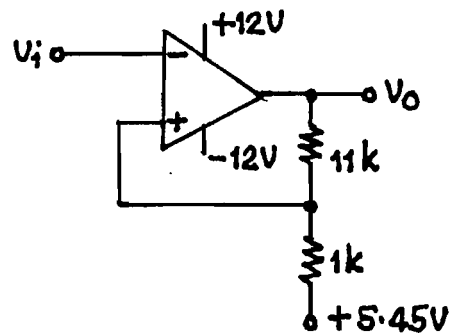
ข้อ 2 ก) การมุงหวังให้ออปแอมป์มี Open Loop Gain ที่สูง มีผลดีต่อการใช้งานของออปแอมป์ ทั้ง Open Loop และ Closed Loop อย่างไร จงอธิบาย (7 คะแนน)

ข) จากวงจรที่กำหนดให้มา จงแสดงวิธีทำ

เพื่อหา Transfer Characteristic ( $V_o$  VS  $V_i$ )

ที่ได้จากวงจร เมื่อออปแอมป์ที่ใช้เป็น

ออปแอมป์ที่สมบูรณ์แบบ (12 คะแนน)



ข้อ 3 ก) การนำออปแอมป์ไปใช้ในวงจร Comparator มีข้อด้อยอย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)

ข) การพิจารณาใช้ค่าความต้านทานของ Pull-up Resistor ที่ใช้ร่วมกับไอซีคอมพาราเตอร์ พิจารณาได้อย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)

ค) วงจร Wired Logic เป็นอย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)

ข้อ 4 ก) จงออกแบบวงจรขยายแบบกลับขั้ว ( Inverting Amplifier) ให้มี Voltage Gain = - 10 และวงจรต้องมี input impedance =  $10\text{ k}\Omega$  ให้กำหนดแรงดันของแหล่งจ่ายไฟมาด้วย เมื่อแรงดันขาเข้า ( $V_i$ ) =  $1 \sin \omega t$  V (12 คะแนน)

ข) จากวงจรที่ออกแบบได้ในข้อ ก) ถ้ากำหนดให้ออปแอมป์มี Input Offset Voltage = 0 V, Input Bias Current = 100 nA และ Open Loop Gain = 200,000 จงหา Output Offset Voltage (8 คะแนน)

ข้อ 5 ก) จงออกแบบวงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่าง Temperature Transducer กับส่วนแสดงผลของเครื่องวัดอุณหภูมิในองศาเซลเซียส ( $^{\circ}\text{C}$ ) โดย Temperature Transducer ให้แรงดันขาออกเป็น  $-1\text{ mV/K}$  เมื่อมีโหลด  $10\text{ k}\Omega$  ต่ออยู่ แต่ในส่วนแสดงนั้นรับแรงดันขาเข้าเป็น  $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$  กำหนดให้ใช้ Power Supply  $\pm 9\text{ V}$  (12 คะแนน)

ข) การใช้ออปแอมป์ทำหน้าที่ Current to Voltage Converter ทำได้อย่างไร จงอธิบาย (6 คะแนน)