



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

วิชา ENE 210 Electronic Devices and Circuit Design I

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ปีที่ 2 (ปกติ)

สอบ วันศุกร์ที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2561

เวลา 13:00 -16:00 น.

คำสั่ง:-

1. ข้อสอบวิชานี้มี 5 ข้อ 7 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 60 คะแนน
2. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบ
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร A4 เข้าห้องสอบ
4. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น
5. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
6. ไม่อนุญาตให้นำพจนานุกรมเข้าห้องสอบ
7. ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ
8. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

คำเตือนคำแนะนำ:-

- เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกรวมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ
- นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
- นักศึกษาควรดูข้อสอบทั้งหมดก่อนเริ่มลงมือทำและควรอ่านคำถามให้รอบคอบก่อนเริ่มทำการคำนวณเพื่อไม่ให้เสียเวลากับการคำนวณที่ไม่มีประโยชน์

ข้อสอบข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	20	10	10	10	10				60
คะแนนที่ได้									

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....

ผศ.ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล (โทร: 9067)

ผู้ออกข้อสอบ

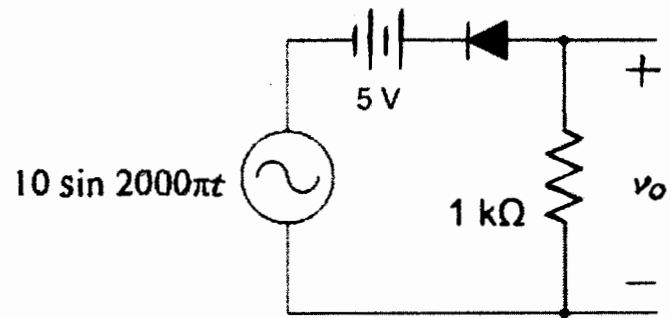
ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ภัทรมาลัย)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

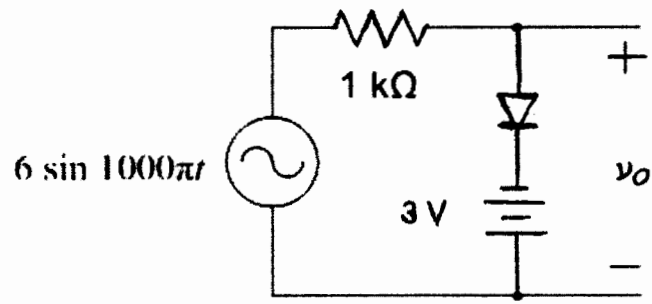
1. จงวิเคราะห์และสเก็ตภาพแรงดันเอาต์พุตเทียบกับแรงดันอินพุต กำหนดให้ไดโอดเป็นอุดมคติ (20 คะแนน)

1.1 (10 คะแนน)



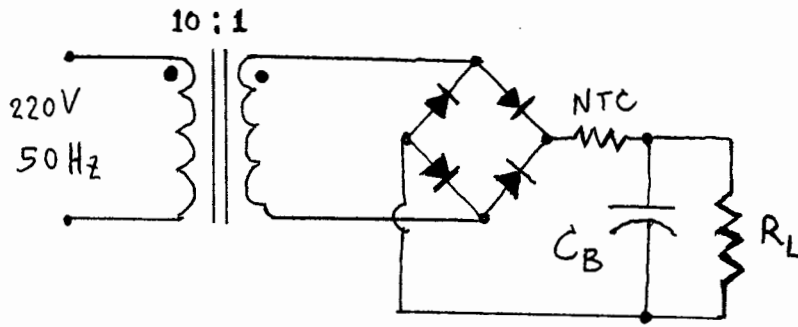
รูปที่ 1.1

1.2 (10 คะแนน)



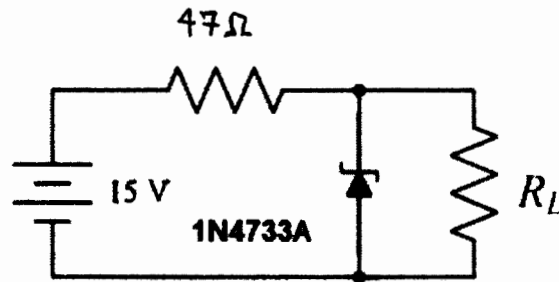
รูปที่ 1.2

2. จากรูปที่ 2 จงอธิบายหลักการใช้ตัวต้านทานแบบ NTC ในการจำกัดกระแสชุกตอนเริ่มเครื่อง และคำนวณค่าความต้านทานที่จำกัดกระแสไดโอดไม่ให้เป็น 30 แอมแปร์ (10 คะแนน)



รูปที่ 2

3. จากรูปวงจรและข้อมูลด้านล่าง จงแสดงวงจรไฟฟ้าที่แทนซีเนอร์ไดโอด และหาช่วงของความต้านทานโหลด R_L ที่วงจรยังคงรักษาระดับแรงดันขาออกได้ (10 คะแนน)



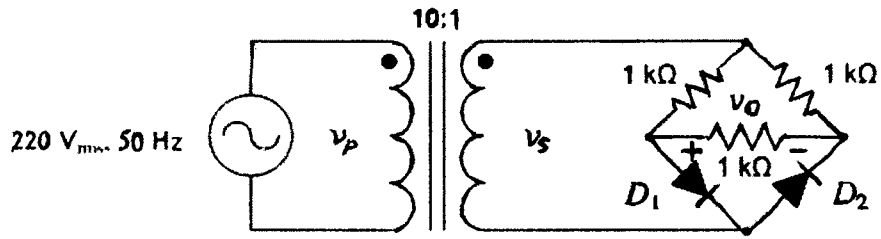
รูปที่ 3

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Rating at = 25 °C ambient temperature unless otherwise specified

TYPE	Nominal Zener Voltage		Maximum Zener Impedance			Maximum Reverse Leakage Current		Maximum DC Zener Current
	Vz @ Izt (V)	Izt (mA)	Zzt @ Izt (Ω)	Zzk @ Izk (Ω)	Izk (mA)	IR @ VR (μA)	VR (V)	Izm (mA)
1N4728	3.3	76.0	10	400	1.0	100	1.0	276
1N4729	3.6	69.0	10	400	1.0	100	1.0	252
1N4730	3.9	64.0	9.0	400	1.0	50	1.0	234
1N4731	4.3	58.0	9.0	400	1.0	10	1.0	217
1N4732	4.7	53.0	8.0	500	1.0	10	1.0	193
1N4733	5.1	49.0	7.0	550	1.0	10	1.0	178
1N4734	5.6	45.0	5.0	600	1.0	10	2.0	162
1N4735	6.2	41.0	2.0	700	1.0	10	3.0	146
1N4736	6.8	37.0	3.5	700	1.0	50	4.0	133
1N4737	7.5	34.0	4.0	700	0.5	50	5.0	121
1N4738	8.2	31.0	4.5	700	0.5	50	6.0	110
1N4739	9.1	28.0	5.0	700	0.5	50	7.0	100
1N4740	10	25.0	7.0	700	0.25	50	7.6	91

4. จงวิเคราะห์และสเก็ตภาพ V_o เทียบกับ V_s (10 คะแนน)



รูปที่ 4

5. จงอธิบายว่าเหตุใดอิเล็กตรอนในสารกึ่งตัวนำ n-type ไม่สามารถข้ามรอยต่อพีเอ็นไปรวมกับโฮลในสารกึ่งตัวนำ p-type จนหมด (10 คะแนน)