



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ETE 414 WORKSHOP AND LABORATORY INSTRUCTION

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ชั้นปีที่ 4

(สาขาอิเล็กทรอนิกส์) ¹ ~~ภาค 2~~

๑๖๓๓๓

สอบวันพฤหัสบดีที่ 4 ตุลาคม 2561

เวลา 13.00 – 16.00 น

คำสั่ง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ จำนวน 6 หน้า (รวมใบปะหน้า)

2. ให้ทำทุกข้อในสมุดคำตอบ

3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารและตำราทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

4. ห้ามนักศึกษานำข้อสอบ กระดาษคำตอบ หรือสมุดคำตอบออกจากห้องสอบไม่ว่าในกรณีใดๆ หากฝ่าฝืน จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ได้คะแนน "0" ในการสอบรายวิชานั้นในครั้งนั้น

5. นักศึกษาที่กระทำการทุจริตในการสอบ จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ปรับตกในรายวิชาที่กระทำการทุจริต (F) และเพิกถอนรายวิชาอื่น (W) ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษา หรืออาจได้รับโทษสูงสุดให้พ้น สภาพการเป็นนักศึกษา

ศาสตราจารย์

อาจารย์ชลาธิป ชื่นกุล (โทร 8548)

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อสอบฉบับนี้ได้ผ่านการพิจารณาจาก คณะกรรมการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(ค.อ.บ.) แล้ว

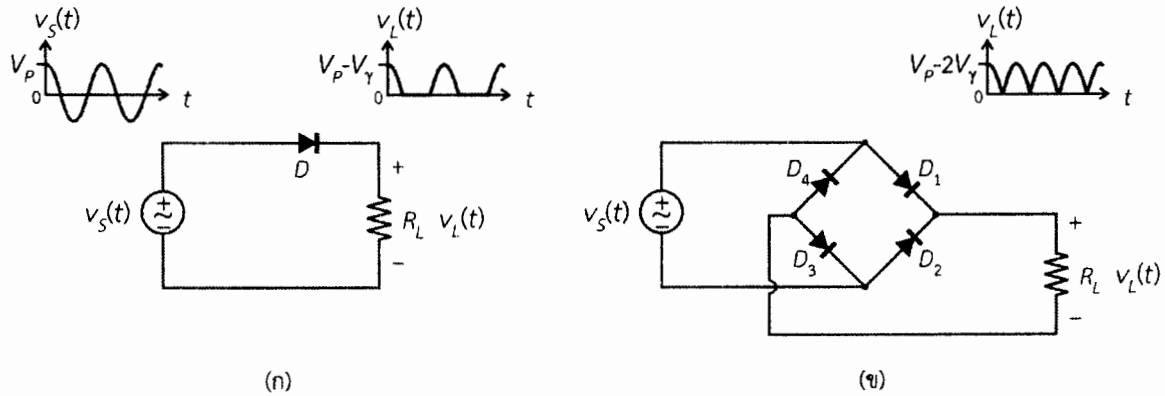
(.....^{๑/๒๐๒}.....)

ประธานหลักสูตร

1. จงอธิบายความเหมือนและความแตกต่างของ **Workshop** กับ **Laboratory** (10 คะแนน)
2. **Information 5** ประเภท มีอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไรในการพัฒนาการทดลอง (20 คะแนน)
3. ท่านมีขั้นตอนการพัฒนาไปงานการทดลองจากไปงานที่มีอยู่เดิมอย่างไร จงอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ (30 คะแนน)
4. จากไปงานการทดลองที่กำหนด เรื่องวงจรเรียงกระแส จงวิเคราะห์งาน และถ้าท่านจะพัฒนาไปงานให้ดีขึ้นท่านจะพัฒนาส่วนไหนบ้าง เพราะอะไร (50 คะแนน)

การทดลองเรื่อง วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit)

วงจรเรียงกระแส (rectifier circuit) คือ วงจรประเภทหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนรูปแบบของคลื่นสัญญาณ จากสัญญาณโพลาร์ที่ไม่มีส่วนประกอบไฟตรง เป็นเป็นสัญญาณที่มีส่วนประกอบไฟตรงเพื่อใช้ในวงจรไฟตรง วงจรเรียงกระแสที่ใช้ไดโอดในการทำงาน ที่มีใช้งานกันมากในปัจจุบัน คือ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (half-wave rectifier circuit) และ วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (full-wave rectifier circuit) ดังแสดงในรูป (ก) และ (ข) ตามลำดับ โดยรูปคลื่นที่แสดงในรูปนี้แสดงลักษณะสัญญาณแรงดันที่ได้จาก สัญญาณคลื่นรูปไซน์ ที่ผ่านวงจรเรียงกระแสนี้ สำหรับค่ายอดของรูปคลื่น จะมีค่าลดลงจากค่ายอดของแรงดันขาเข้า เนื่องจากไดโอดต้องการแรงดันตกคร่อมที่มีค่าน้อยเท่ากับ V_Y (~0.6 V) ในการเริ่มทำงาน (นำกระแส)



การทดลอง วัตถุประสงค์

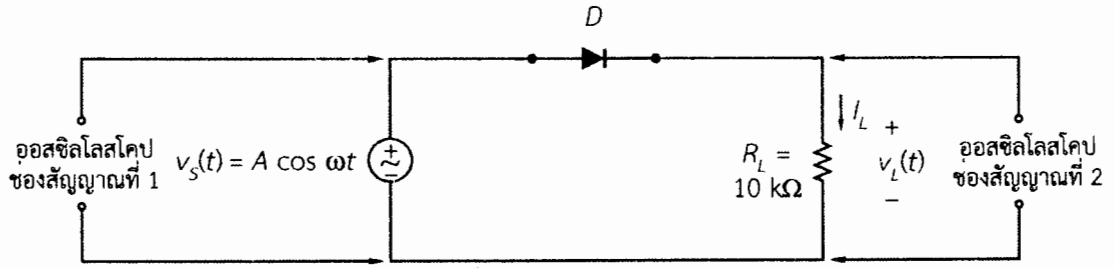
เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นและวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น

อุปกรณ์

- | | |
|---|-----------|
| 1. โปรโตบอร์ด (Protoboard) | 1 แผ่น |
| 2. ตัวต้านทาน ขนาด 10 k Ω | 1 ตัว |
| 3. ตัวเก็บประจุ ขนาด 10 μ F | 1 ตัว |
| 4. ไดโอดซิลิกอนเบอร์ 1N4001 | 4 ตัว |
| 5. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) | 1 เครื่อง |
| 6. เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator) | 1 เครื่อง |

ตอนที่ 1 การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

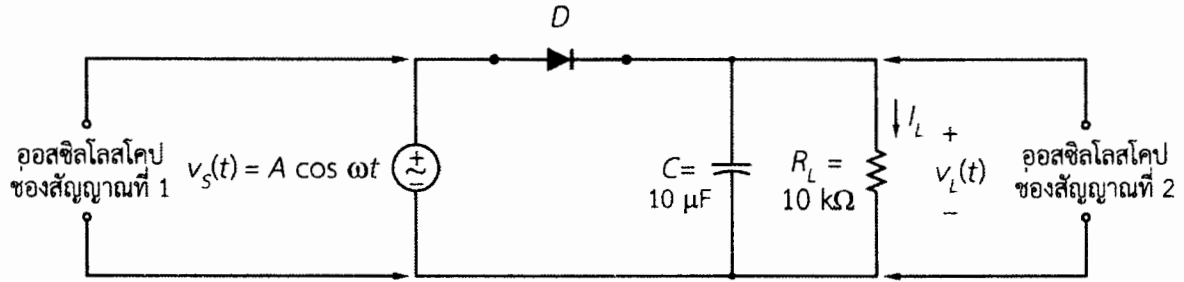
- 1.1 ต่ วงจรตามรูปที่ 1 โดยให้ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ และ D คือ ไดโอดซิลิกอนเบอร์ 1N4001
- 1.2 ปรับให้เครื่องกำเนิดสัญญาณจ่ายสัญญาณแรงดันรูปไซน์ขนาด $5 V_{pp}$ (คือมีขนาดแรงดันค่ายอด $A = 2.5 \text{ V}$) และมีความถี่ $f = 50 \text{ Hz}$ ($\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ และ คาบ $T = 20 \text{ ms}$)
- 1.3 ใช้ ออสซิลโลสโคป (ช่องสัญญาณที่ 1) วัดสัญญาณแรงดันของแหล่งจ่าย $v_S(t)$
- 1.4 ใช้ ออสซิลโลสโคป (ช่องสัญญาณที่ 2) วัดสัญญาณแรงดันที่ตกคร่อมโหลดตัวต้านทาน $v_L(t)$
- 1.5 บันทึกสัญญาณแรงดันที่วัดด้วยออสซิลโลสโคปจากทั้งสองช่องสัญญาณ (พิมพ์รูปมาตัดแปะลงในพื้นที่ว่างใต้รูปที่ 1)



รูปที่ 1 วงจรสำหรับการทดลองตอนที่ 1

ตอนที่ 2 การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นที่มีตัวเก็บประจุ

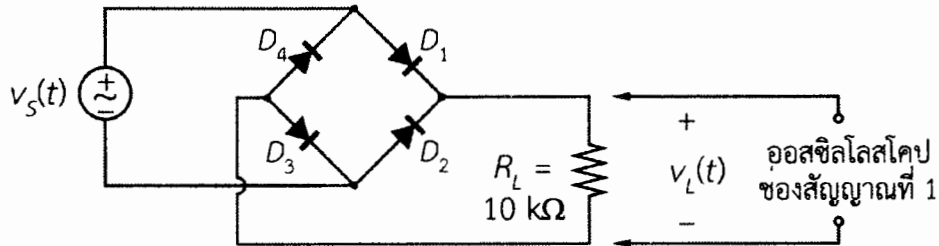
- 2.1 ต่ วงจรตามรูปที่ 2 โดยให้ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ และ D คือ ไดโอดซิลิกอนเบอร์ 1N4001
- 2.2 ปรับให้เครื่องกำเนิดสัญญาณจ่ายสัญญาณแรงดันรูปไซน์ขนาด $5 \text{ V}_{\text{p-p}}$ (คือมีขนาดแรงดันค้ำยอด $A = 2.5 \text{ V}$) และ มีความถี่ $f = 50 \text{ Hz}$ ($\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ และ คาบ $T = 20 \text{ ms}$)
- 2.3 ใช้ออสซิลโลสโคป (ช่องสัญญาณที่ 1) วัดสัญญาณแรงดันของแหล่งจ่าย $v_S(t)$
- 2.4 ใช้ออสซิลโลสโคป (ช่องสัญญาณที่ 2) วัดสัญญาณแรงดันที่ตกคร่อมโหลดตัวต้านทาน $v_L(t)$
- 2.5 บันทึกสัญญาณแรงดันที่วัดด้วยออสซิลโลสโคปจากทั้งสองช่องสัญญาณ (พิมพ์รูปมาตัดแปะลงในพื้นที่ว่างใต้รูปที่ 2)



รูปที่ 2 วงจรสำหรับการทดลองตอนที่ 2

ตอนที่ 3 การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น

- 3.1 ต่อวงจรตามรูปที่ 3 โดยให้ $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ และ $D_1 - D_4$ คือ ไดโอดซิลิกอนเบอร์ 1N4001
- 3.2 ปรับให้เครื่องกำเนิดสัญญาณจ่ายสัญญาณแรงดันรูปไซน์ขนาด 5 V_{pp} (คือมีขนาดแรงดันค้ำยอด $A = 2.5 \text{ V}$) และ มีความถี่ $f = 50 \text{ Hz}$ ($\omega = 100\pi \text{ rad/s}$ และ คาบ $T = 20 \text{ ms}$)
- 3.3 ใช้ออสซิลโลสโคป (ช่องสัญญาณที่ 1) วัดสัญญาณแรงดันที่ตกคร่อมโหลดตัวต้านทาน $v_L(t)$
- 3.4 บันทึกสัญญาณแรงดันที่วัดด้วยออสซิลโลสโคป (พิมพ์รูปมาตัดแปะลงในพื้นที่ว่างใต้รูปที่ 2)



รูปที่ 3 วงจรสำหรับการทดลองตอนที่ 3