



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination

Academic Year : 2/2554

Date : 27 December 2554

Time : 13.30-16.30

Subject : 210-433 Power Electronics

Room : R200

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

**หมายเหตุ**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ในกระดาษคำถาม 9 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที  
ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ส่งกระดาษ A4 มาพร้อมกับข้อสอบ
7. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

**มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

8. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
  - ตำรา
  - หนังสือ
  - เครื่องคิดเลข
  - กระดาษ A4 1 แผ่น
  - พจนานุกรม
  - อื่น ๆ .....
9. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
  - ดินสอ
  - ปากกา

ข้อ	1 (20)	2 (20)	3 (20)	4 (20)	รวม(80)
คะแนน					

ผู้ออกข้อสอบ อ. กุสุมาลย์ เฉลิมขานนท์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ .....

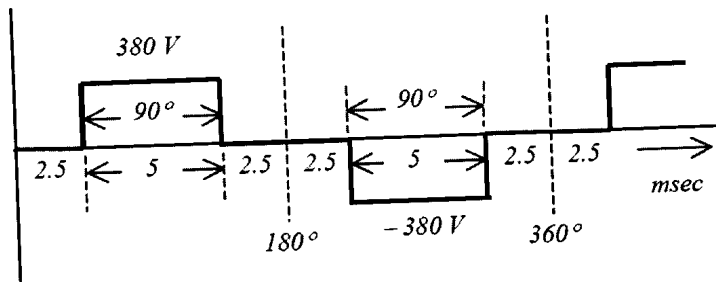
“ทำข้อสอบอย่างมีสติ”

1. (20 คะแนน)

ก) (5 คะแนน) จงระบุชนิดของ Power semiconductor devices จากคุณสมบัติต่อไปนี้

- เป็น minority carrier device ที่สามารถทนแรงดันได้สูงสุด \_\_\_\_\_
- เป็น Thyristor ที่สามารถควบคุมการ turn-on และ turn-off ได้ \_\_\_\_\_
- ทริกให้ทำงานด้วยสัญญาณกระแส \_\_\_\_\_
- รวมคุณลักษณะเด่นของ MOSFET และ BJT \_\_\_\_\_
- $V_{max} = 1200\text{ V}$ ,  $I_{max} = 80\text{ A}$ ,  $V_{Forward} = 1.2\text{ V}$ ,  $t_{rr} = 20\text{ ns}$  เป็นคุณสมบัติของ \_\_\_\_\_
- ใช้เป็นสวิตช์ของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ทำงานที่ความถี่ 100 kHz \_\_\_\_\_

ข) (5 คะแนน) สำหรับรูปคลื่นแรงดันด้านออกแบบ Quasi-square ในรูป จงเขียนสมการส่วนประกอบฮาร์มอนิก ( $V_{n,rms}$ ) ของแรงดันนี้



ค) (10 คะแนน) แหล่งจ่ายแรงดันรูปคลื่นไซน์  $v(t) = 350 \cos \omega t$  โวลต์ จ่ายกำลังไฟฟ้าให้โหลดผ่านวงจรคอนเวอร์เตอร์ชนิดหนึ่ง ซึ่งทำให้กระแสด้านเข้าของวงจรคอนเวอร์เตอร์เท่ากับ

$$i(t) = 8 + 15 \cos(314t - 30^\circ) + 6 \cos(3 \times 314t + 45^\circ) + 2 \cos(5 \times 314t + 60^\circ) \text{ แอมแปร์}$$

จงหา

- (i) กำลังไฟฟ้าจริง (Real power) ที่โหลดได้รับสมมติให้วงจรคอนเวอร์เตอร์เป็นอุดมคติ
- (ii) ตัวประกอบความความผิดเพี้ยน (Distortion factor) ของกระแสด้านเข้า
- (iii) ค่า THD ของกระแสด้านเข้า
- (iv) ตัวประกอบกำลังอินพุท (Input power factor) ของวงจรคอนเวอร์เตอร์

2. (20 คะแนน)

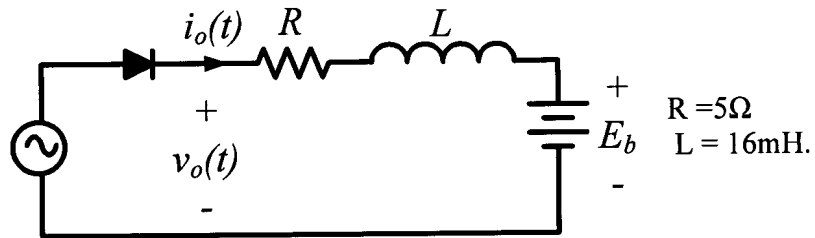
วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นดังรูป กำหนดให้  $E_b = 0.707 V_{max}$  โวลต์

- (ก) จงหาช่วงมุมในการนำกระแสของไดโอด
- (ข) จงหาแรงดันเฉลี่ยด้านออก และกระแสเฉลี่ยด้านออก
- (ค) จงเขียนรูปคลื่นแรงดันด้านออก

$$v = V_{max} \sin \omega t$$

$$= \sqrt{2} \cdot 240 \sin \omega t \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$



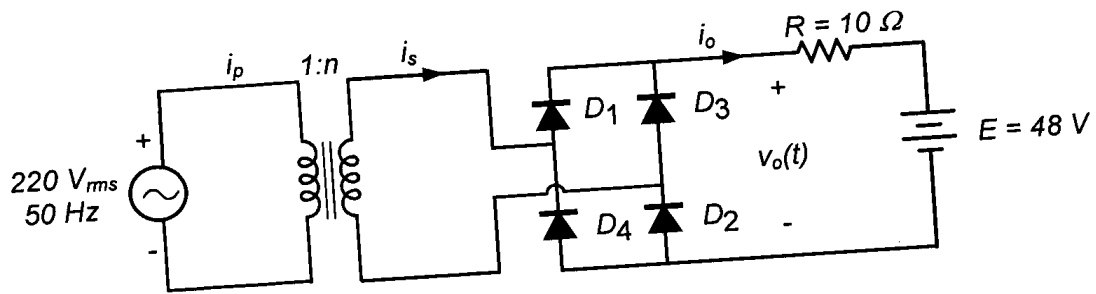
รหัส \_\_\_\_\_

3. (20 คะแนน)

วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นเฟสเดียวต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V 50 Hz จ่ายกำลังไฟฟ้าเพื่อชาร์จแบตเตอรี่ 48 V โดยใช้ตัวต้านทาน  $R = 10 \Omega$  เพื่อจำกัดกระแสชาร์จ

(ก) จงเขียนรูปคลื่นแรงดัน  $v_o(t)$  และหาค่าเฉลี่ยแรงดันด้านออก ( $V_o$ )

(ข) จงหากระแสชาร์จแบตเตอรี่เฉลี่ย ( $I_o$ ) อัตราส่วนรอบของหม้อแปลงถูกเลือกให้เท่ากับ 1:0.3



รหัสนี้ \_\_\_\_\_

4. (20 คะแนน)

วงจรเรียงกระแสไดโอดแบบสามเฟสเป็นวงจรเชื่อมต่อในการแปลงกำลังไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลมไปยังโหลดขนาด 2000 W โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสร้างแรงดันกระแสสลับเท่า  $100 V_{L-L}$  กำหนดอุปกรณ์ทุกตัวเป็นอุดมคติ

(ก) อัตราส่วนรอบของหม้อแปลงหากโหลดต้องการแรงดันกระแสตรงคงที่เท่ากับ  $500 V_{dc}$

(ข) ค่า Rectification efficiency ของวงจรเรียงกระแสชนิดนี้

(Hint: ค่ากระแสตรงด้านเอาต์พุตของวงจรเรียงกระแส  $I_{dc} = 0.7807I_m$ )

