

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2545

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2546

เวลา 9.00 - 12.00น.

วิชา 211 - 221 Fundamentals of Electric Machines

ห้อง R300

- คำสั่ง**
1. ห้ามนำเอกสารหรือตำราเข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้**จุดสูตรคำนวณ** ได้ 1 แผ่นกระดาษ A4 เข้าห้องสอบได้
 4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 5. ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ -- ข้อละ 10 คะแนน (มีทั้งหมด 9 หน้า รวมปก)

	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
ข้อ 1	10	
ข้อ 2	10	
ข้อ 3	10	
ข้อ 4	10	
รวม	40	

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ข้อ 1. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3φ ตัวหนึ่ง ต่อแบบ Δ ขนาด 7.5 kW 380 V (line to line) 4 poles 50 Hz มีค่าอิมพีแดนซ์ต่อเฟสที่วงจรสเตเตอร์ ดังนี้

$$R_1 = 0.25 \, \Omega \quad X_1 = 0.45 \, \Omega \quad R_2' = 0.2 \, \Omega \quad X_2' = 0.4 \, \Omega \quad X_m = 20 \, \Omega$$

มีกำลังสูญเสียในแกนรวมกับการสูญเสียเนื่องจากการหมุนเท่ากับ 400 W คงที่ เมื่อมอเตอร์ทำงานที่สลิปเท่ากับ 0.035 ที่แรงดันและความถี่ปกติ ให้ใช้วงจร Thevenin เพื่อคำนวณหา

- ก.) กระแสไฟฟ้า I_2'
- ข.) แรงบิดแม่เหล็กไฟฟ้าสูงสุด T_{\max}
- ค.) กระแสขณะสตาร์ท $I_{2,\text{start}}'$
- ง.) แรงบิดขณะสตาร์ท T_{start}

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ข้อ 2. มอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 ϕ แบบกรงกระรอก มีพิกัดเท่ากับ 30 kW 440 V มอเตอร์นี้ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 440 V มีแรงบิดสตาร์ทเท่ากับ 182 N-m และแรงบิดที่โหลดเต็มเท่ากับ 135 N-m มีกระแสสตาร์ทเท่ากับ 207 A ให้คำนวณหา

- ก.) **แรงบิดสตาร์ท**เมื่อแรงดันไลน์ลดลงเหลือ 254 V
- ข.) **ขนาดแรงดัน**ที่ทำให้แรงบิดสตาร์ทเท่ากับแรงบิดที่โหลดเต็ม
- ค.) กระแสสตาร์ทในข้อ ก. และ ข้อ ข.

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ข้อ 3. มอเตอร์เหนี่ยวนำแบบโรเตอร์พันขดลวด ชนิด 3φ ตัวหนึ่ง ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟ 380 V 4 poles 50 Hz มีค่าความต้านและค่ารีแอกแตนซ์ ของขดลวดสเตเตอร์และขดลวดโรเตอร์ต่อเฟสดังนี้

$$R_1 = 0.4 \ \Omega \quad X_1 = 1.03 \ \Omega \quad R_2 = 0.07 \ \Omega \quad X_2 = 0.18 \ \Omega$$

กำหนด Turn ratio เท่ากับ 2.5/1

$$\text{และ } X_m = 35 \ \Omega$$

ได้ลัดวงจรขดลวดโรเตอร์ จงคำนวณหา

ก.) ค่า slip ที่แรงบิดสูงสุด

ข.) และแรงบิดสูงสุดที่เกิดขึ้น

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....

ข้อ 4. มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียวชนิดสตาร์ทด้วยตัวเก็บประจุ มีพิกัดดังนี้ 1/4 hp 220 V 1450 rpm 4 poles 50 Hz มีพารามิเตอร์ของวงจรสมมูลของขดลวดหลัก (main winding) ดังนี้

$$R_1 = 1.8 \, \Omega \quad X_1 = 2.2 \, \Omega \quad R'_2 = 3.6 \, \Omega \quad X'_2 = 2.6 \, \Omega \quad X_m = 54 \, \Omega$$

มีกำลังสูญเสียในแกนเหล็กและกำลังสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน ที่แรงดัน 220 V เท่ากับ 20 W และ 16 W ตามลำดับ

มอเตอร์นี้ต่ออยู่กับแหล่งจ่าย 220 V 50 Hz ทำงานที่ความเร็วซึ่งมีค่าสลิปเท่ากับ 0.045 (ในภาวะการทำงานขณะหมุน ขดลวดช่วยได้ตัดออกจากวงจรแล้ว) ให้คำนวณหา

- ก.) ความเร็วรอบ
- ข.) กระแสอินพุตและตัวประกอบกำลัง
- ค.) กำลังไฟฟ้าจ่ายเข้า
- ง.) แรงบิดที่เกิดขึ้น
- จ.) กำลังไฟฟ้าจ่ายออก

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....section.....
