

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 27 ธันวาคม 2545

วิชา 211 - 221 Fundamentals of Electric Machines

ประจำปีการศึกษา 2545

เวลา 9.00 - 12.00น.

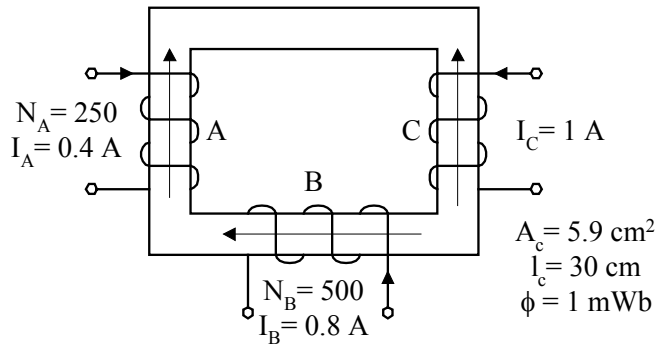
ห้อง R200

คำสั่ง

1. ห้ามนำเอกสารหรือตำราเข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้ **จุดสูตรคำนวณ** ขนาด 1 แผ่นกระดาษ A4 เข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
4. ข้อสอบมี 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
ข้อ 1	10	
ข้อ 2	15	
ข้อ 3	15	
ข้อ 4	15	
รวม	55	

ข้อ 1 วงจรแม่เหล็กในรูปที่ 1 มีขดลวดพันอยู่ 3 ชุด และมีทิศทางกระแสไหลเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กดังรูป ขดลวด C จะต้องมีย่านวนรอบเท่าใด จึงทำให้เส้นแรงแม่เหล็กผลลัพธ์ในแกนเท่ากับ 1 mWb กำหนด  $\mu_r = 2700$

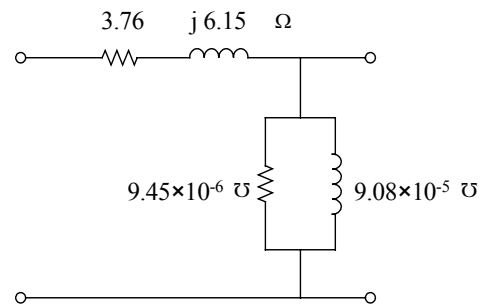


รูปที่ 1

ข้อ 2 หม้อแปลงขนาด 15 kVA 2300/230 V มีวงจรสมมูลทางด้านแรงสูงดังรูปที่ 2

จงหา

- ก.) กำลังสูญเสีย no load เมื่อหม้อแปลงทำงานที่พิกัดแรงดัน
- ข.) กำลังสูญเสียในขดลวดเมื่อ full load
- ค.) กำลังสูญเสียในขดลวดเมื่อทำงานที่ load = 70%
- ง.) ประสิทธิภาพของหม้อแปลงในข้อ ข.) และ ข้อ ค.)  
เมื่อตัวประกอบกำลัง = 0.8 lagging คงที่
- จ.) ค่าพารามิเตอร์ทุกตัวที่แปลงไปทางด้านแรงต่ำ



รูปที่ 2

ข้อ 3 การทดลอง no load ของเจนเนอเรเตอร์ตัวหนึ่ง มีข้อมูล no load ที่ 1800 rpm ดังนี้

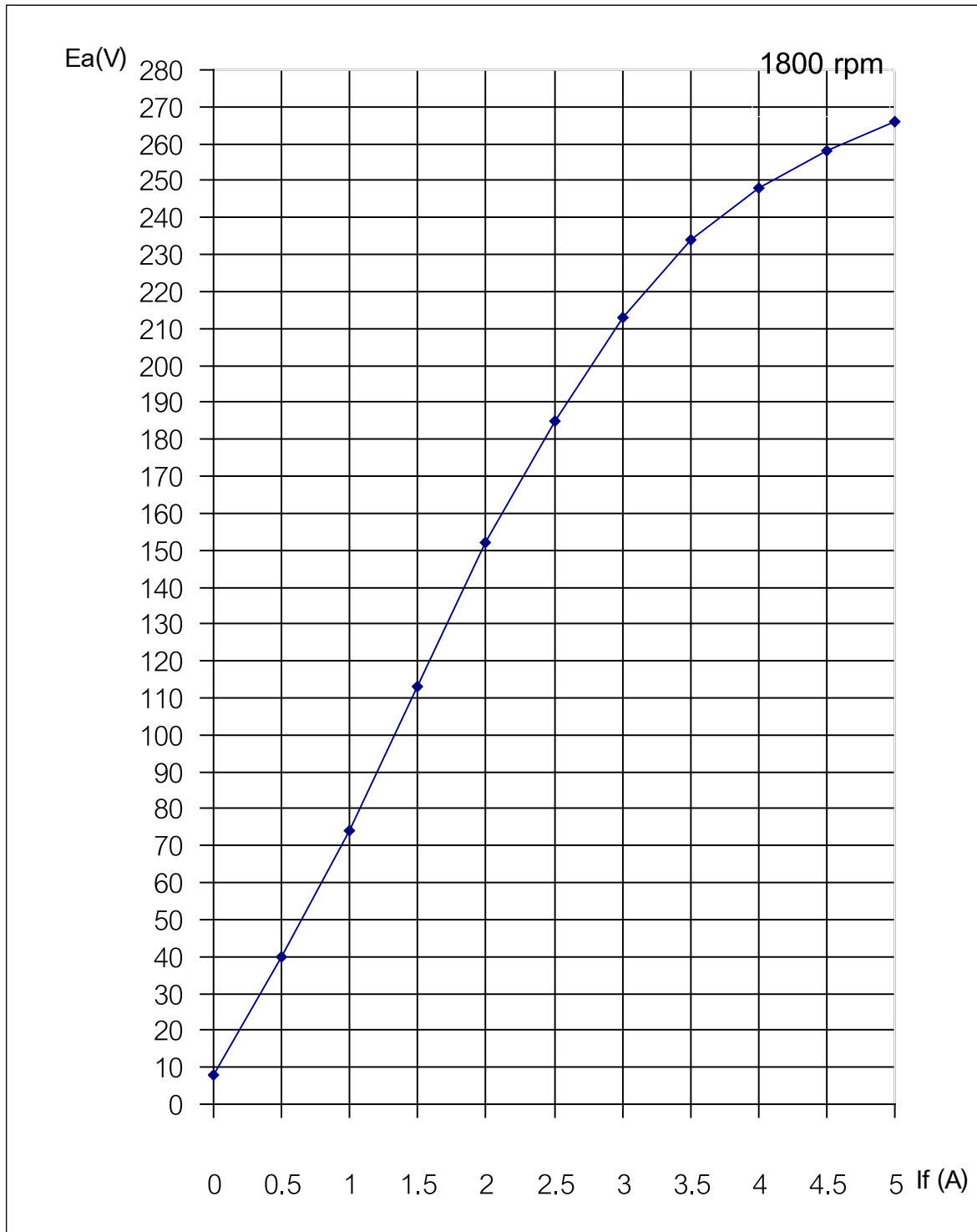
$E_a$ (V)	8	40	74	113	152	185	213	234	248	258	266
$I_f$ (A)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

ได้ plot graph no load ที่ 1800 rpm มาให้ด้วยแล้ว

- ก.) ให้ plot graph no load ที่ 1500 rpm ลงบนกราฟ 1800 ที่ให้มา
- ข.) จงหาแรงดันกำเนิดในภาวะ no load เมื่อกระแสสนามเท่ากับ 4.5 A ที่ 1000 rpm
- ค.) จงหากระแสสนาม ที่ทำให้ได้แรงดันกำเนิดในภาวะ no load เท่ากับ 120 V ที่ 900 rpm
- ง.) ถ้าเครื่องกำเนิดนี้ต่อแบบ shunt ทำงานที่ 1800 rpm ด้วยกระแสสนามเท่ากับ 4.5 A อยากทราบว่า แรงดันกำเนิดในภาวะ no load ที่ 1500 rpm มีค่าเท่าใด โดยความต้านทาน shunt ไม่เปลี่ยนแปลง  
(แนะนำ ค่า  $R_f$  ในวงจรไม่เปลี่ยนแปลง - slope เท่าเดิม)

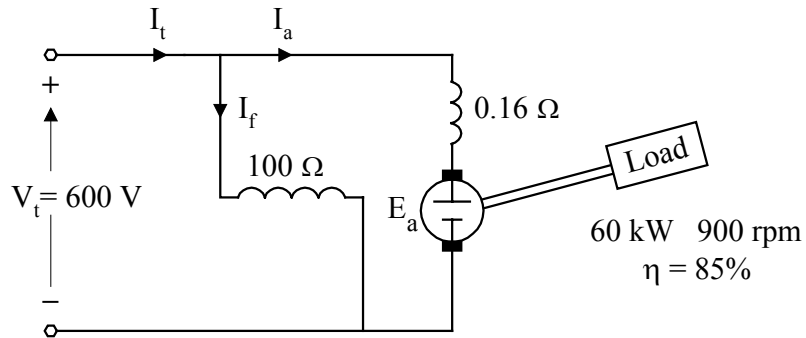
ให้คำนวณ  $E_a$  ที่ 1500 rpm ใสในตารางนี้ แล้ว plot ลงใน graph ข้างล่างนี้

$E_a$ (V)											
$I_f$ (A)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5



ข้อ 4 ดีซี ชั้่นมอเตอร์ในรูปที่ 3 มีความต้านทานขดลวดสนามและขดลวดอาร์เมเจอร์เท่ากับ  $100 \Omega$  และ  $0.16 \Omega$  ตามลำดับ แรงดันที่ขั้วมีขนาด  $600 \text{ V}$  ได้ขับโหลดขนาด  $60 \text{ kW}$  ที่  $900 \text{ rpm}$  มอเตอร์มีประสิทธิภาพ  $85\%$  จงหา

- ก.) ความเร็วมอเตอร์ขณะ no load
- ข.) speed regulation
- ค.) rotational loss



รูปที่ 3