

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ 27 ธันวาคม 2546

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 211 - 221 Fundamentals of Electric Machines

ห้อง R300

**คำสั่ง**

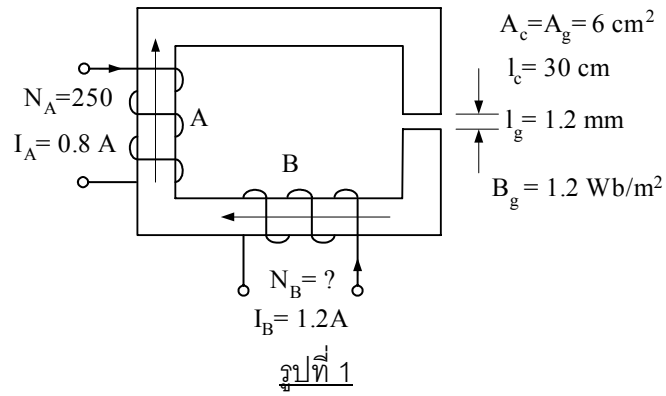
1. อนุญาตให้นำ เฉพาะหนังสือประกอบการสอนเข้าห้องสอบ ได้เท่านั้น
  2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมี 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ ข้อละ 10 คะแนน

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

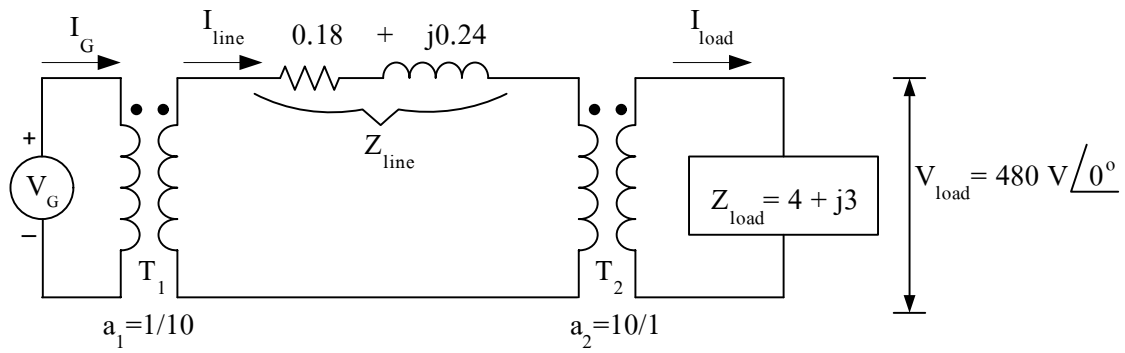
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
รวม	50	

ข้อ 1. วงจรแม่เหล็กในรูปที่ 1 มีขดลวดพันอยู่ 2 ชุด และมีทิศทางกระแสไหลเพื่อสร้างความหนาแน่น  
 เส้นแรงแม่เหล็กที่ช่องอากาศให้ได้  $1.2 \text{ Wb/m}^2$  ขดลวด B จะต้องมีจำนวนรอบเท่าใด

กำหนด  $\mu_r = 2900$



ข้อ 2. ระบบจ่ายไฟฟ้าผ่านหม้อแปลงในรูปที่ 2 จงหาค่า  $I_{load}$ ,  $I_{line}$ ,  $I_G$ ,  $V_G$ , และกำลังสูญเสียใน Line



รูปที่ 2



**ข้อ 3.** จากการทดสอบวงจรลัดทางด้านแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 10 kVA 7200V/120V 50 Hz ค่าที่อ่านได้จากด้านแรงสูงมีดังนี้

220 V 1.4 A 200 W

ก.) ให้หาอิมพีแดนซ์สมมูล

ข.) หา  $r_1$  ,  $r_2$  ,  $x_1$  และ  $x_2$  ถ้า  $r_1 = 0.8a^2r_2$  และ  $x_1 = 0.9a^2x_2$

ค.) นำหม้อแปลงนี้มาต่อแบบ auto ชนิด step down ที่ต้องการ output 120V จงหา

กระแสอินพุตและกระแสเอาต์พุต



ข้อ 4. การทดลอง no load ของเจนเนอเรเตอร์ตัวหนึ่ง มีข้อมูล no load ที่ 1600 rpm ดังนี้

$E_a$ (V)	7	36	66	100	135	164	189	208	220	229	236
$I_f$ (A)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

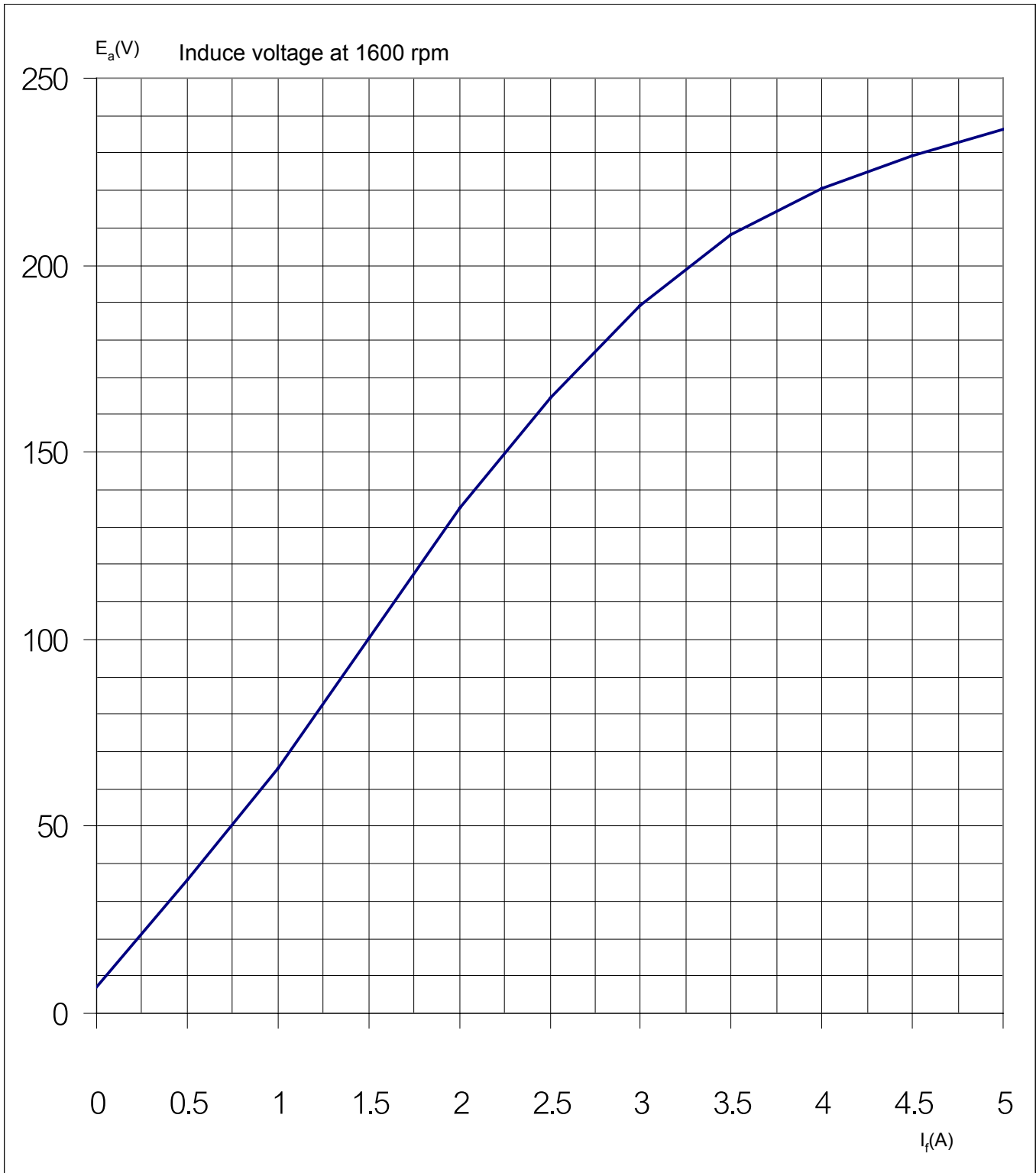
ได้ plot graph no load ที่ 1600 rpm มาให้ด้วยแล้ว

- ก.) ให้ plot graph no load ที่ 1800 rpm ลงบนกราฟ 1600 ที่ให้มา
- ข.) จงหาแรงดันกำเนิดในภาวะ no load เมื่อกระแสสนามเท่ากับ 4.5 A ที่ 1000 rpm
- ค.) จงหากระแสสนาม ที่ทำให้ได้แรงดันกำเนิดในภาวะ no load เท่ากับ 120 V ที่ 1200 rpm
- ง.) ถ้าเครื่องกำเนิดนี้ต่อแบบ shunt ทำงานที่ 1600 rpm ด้วยกระแสสนามเท่ากับ 4 A อยากรทราบว่า แรงดันกำเนิดในภาวะ no load ที่ 1800 rpm มีค่าเท่าใด โดยความต้านทาน shunt ไม่เปลี่ยนแปลง

(แนะนำ ค่า  $R_f$  ในวงจรไม่เปลี่ยนแปลง slope เท่าเดิม)

ให้คำนวณ  $E_a$  ที่ 1800 rpm ใส่ในตารางนี้ แล้ว plot ลงใน graph ข้างล่างนี้ (กราฟของ 1600 rpm)

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







**ข้อ 5** ดี.ซี. มอเตอร์แบบซันท์ ขนาด 50 hp 250V 1200 rpm มีความต้านทานในวงจรรอาร์เมเจอร์  $R_a = 0.06 \Omega$  (รวมความต้านทานแปรงถ่าน) ขดลวดสนามมีความต้านทาน  $50 \Omega$  และมีจำนวนรอบ 1200 รอบ/ซั้ว มอเตอร์นี้ต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 250 V ทำงานที่  $I_L = 100 \text{ A}$  จงคำนวณหา**ความเร็วรอบ** และ**แรงบิด**