

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ 10 ตุลาคม 2559
วิชา 212-471 Power System Analysis

ประจำปีการศึกษา 2559
เวลา 9.00-12.00 น.
ห้องสอบ A401

คำแนะนำ

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ รวม 9 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. การสอบเป็นแบบปิดตำรา แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้ เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ(อนุญาตให้นักศึกษานำข้อมูลเข้าไปได้)และเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตน์วงศ์

ข้อ	1	2	3	4	5	รวม
คะแนนเต็ม	30	15	15	15	15	90
คะแนนที่ได้						

ชื่อ _____ รหัสประจำตัว _____

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

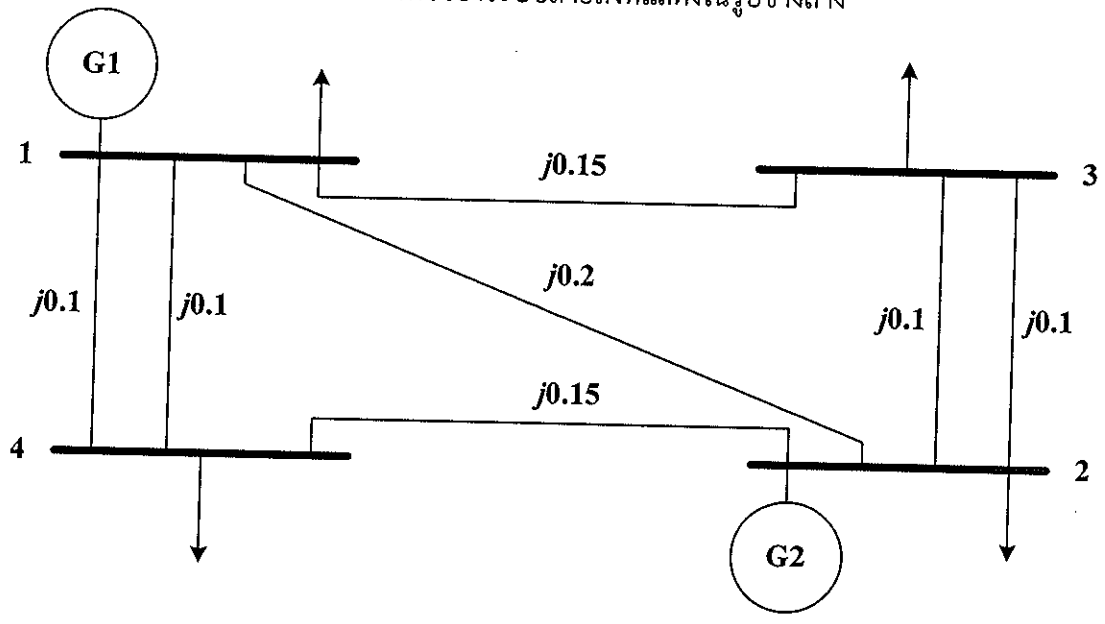
ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

- 1.1 กำลังสูญเสียในสายส่งมีส่วนสัมพันธ์กับค่าความจุไฟฟ้าของสายส่งนั้นโดยตรง
- 1.2 แรงดันทางด้านสถานีรับจะมีขนาดต่ำกว่าแรงดันทางด้านสถานีส่งเสมอ
- 1.3 ค่าพารามิเตอร์ A และ D ของวงจรสมมูลสายส่งจะมีค่าเท่ากันเสมอ
- 1.4 ค่าเปอร์เซ็นต์กำลังสูญเสียในสายส่งจะลดลง เมื่อเพิ่มระดับแรงดันของระบบส่งขึ้น
- 1.5 การชดเชยกำลังรีแอกทีฟในระบบส่งโดยใช้คาปาซิเตอร์จะทำงานในช่วงโหลดต่ำๆ
- 1.6 บัสแอดมิทแตนซ์เมตริกซ์ของระบบจะมีลักษณะสมมาตร
- 1.7 Bus type 2 คือ บัสที่มีการควบคุมขนาดและมุมเฟสของแรงดันที่บัสนั้นให้คงที่
- 1.8 ขั้นตอนแรกสุดของการวิเคราะห์โหลดโฟลว์ คือ การแก้สมการแรงดันบัส
- 1.9 วิธี Newton-Raphson จะมีความเร็วในการเข้าสู่คำตอบเร็วกว่าวิธี Gauss-Seidel
- 1.10 กำลังไฟฟ้าที่ไหลจากบัส 1 ไปบัส 2 จะมีค่าเท่ากับกำลังไฟฟ้าที่ไหลจากบัส 2 ไปบัส 1
- 1.11 ขนาดและความถี่ของแรงดันที่ชั่ว คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้มีค่าคงที่ ถ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นทำงานโดยลำพัง
- 1.12 โรงจักรไฟฟ้าที่ทำหน้าที่จ่าย Base load คือ โรงจักรไฟฟ้าพลังความร้อน
- 1.13 ALFC คือ ระบบควบคุมกำลังผลิตจริงและรีแอกทีฟของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชิงโครนัส
- 1.14 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกชนิดในระบบไฟฟ้ากำลังต้องนำมาทำการจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์
- 1.15 หลักการจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ คือ ต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ผลิตกำลังไฟฟ้าให้มากที่สุด

ข้อ 2 สายส่ง 3 เฟส ในระบบส่ง 345 kV 50 Hz มีความยาว 200 กม. มีค่าพารามิเตอร์ของสายส่งดังต่อไปนี้ :
 $z = 0.032 + j0.35 \Omega/\text{km}$, $y = j4.2 \times 10^{-6} \text{ S}/\text{km}$ ทางด้านสถานีรับมีขนาดแรงดันเท่ากับ 95% ของแรงดันระบบ
ส่ง และกำลังจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่โหลดเต็มพิกัด 700 MW ที่ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.99 นำหน้า

- ก. จงวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ ABCD ของวงจรสมมูลของสายส่งนี้
- ข. จงวิเคราะห์หาขนาดของแรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้าจริงทางด้านสถานีส่ง
- ค. จงวิเคราะห์หาอัตราการคุมค่าแรงดันของระบบส่งนี้
- ง. จงวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบส่งในขณะที่จ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่โหลดเต็มพิกัด

ข้อ 3 จงสร้างบัสแอดมิตแตนซ์เมตริกซ์ของระบบสายส่งที่แสดงในรูปข้างล่าง



ข้อ 4 ระบบไฟฟ้ากำลัง 5 บัส มีข้อมูลของแต่ละบัสดังแสดงในตารางข้างล่าง

Bus (i)	Bus type	$ V_i $	δ_i	P_{G-i}	Q_{G-i}	P_{D-i}	Q_{D-i}
1	SB	1.0	0°	-	-	0	0
2	LB	-	-	0	0	2.0	0.7
3	VCB	1.05	-	1.3	-	0.2	0.1
4	LB	-	-	0	0	0	0
5	LB	-	-	0	0	0	0

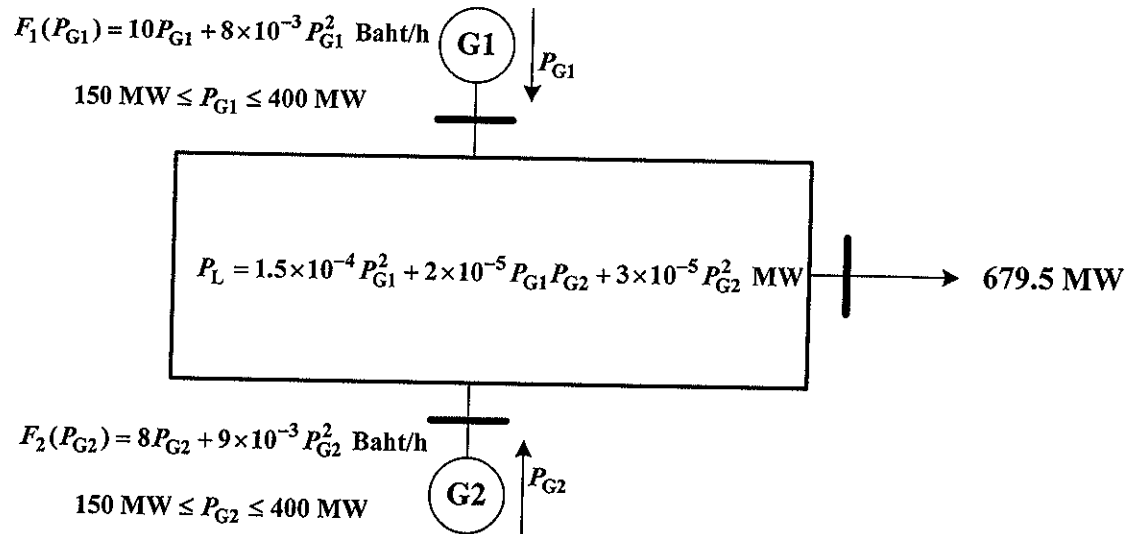
บัสแอดมิตแตนซ์เมตริกซ์ของระบบมีค่าดังนี้

$$Y_{BUS} = \begin{bmatrix} 0.9323 - j12.4301 & 0 & 0 & 0 & -0.9323 + j12.4301 \\ 0 & 0.6696 - j7.1147 & 0 & -0.2232 + j2.4799 & -0.4464 + j4.4598 \\ 0 & 0 & 1.8645 - j24.8602 & -1.8645 + j24.8602 & 0 \\ 0 & -0.2232 + j2.4799 & -1.8645 + j24.8602 & 2.9805 - j36.9898 & -0.8928 + j0.9197 \\ -0.9323 + j12.4301 & -0.4464 + j4.4598 & 0 & -0.8928 + j0.9197 & 2.2715 + j27.1446 \end{bmatrix}$$

จงใช้วิธี Gauss-Seidel loadflow วิเคราะห์หาแรงดันที่บัส 2 และ 3 (V_2^1, V_3^1) ถ้าสมมุติค่าเริ่มต้น

$$V_2^0 = V_4^0 = V_5^0 = 1 \angle 0^\circ \text{ และ } V_3^0 = 1.05 \angle 0^\circ$$

ข้อ 5 จงจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า G1 และ G2 โดยวิธี Bisectional method กำหนดให้ $\lambda^0 = 14.00$ Baht/MWh, $\lambda^1 = 18.00$ Baht/MWh และ $\epsilon = 0.5$ MW



212-471	ชื่อ รหัสประจำตัว
---------	-------------------------------