212-471	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา 2558**

วันที่ 5 ตุลาคม 2558 **เวลา** 9.00-12.00 น.

วิชา 212-471 Power System Analysis **ห้องสอบ** S103

คำแนะนำ

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 ข้อ รวม 9 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. การสอบเป็นแบบปิดตำรา แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้ เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ(อนุญาตให้นักศึกษาบันทึกข้อมูลได้) และเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คะแนนเต็ม	20	15	15	15	15	15	15	110
คะแนนที่ได้								

ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

212-471	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

..... 1.1 พารามิเตอร์ของสายส่งมีลักษณะเป็นพารามิเตอร์แบบรวมก้อน (Lump parameter)

..... 1.2 สายส่งแบบ Flat line คือ สายส่งที่ติดตั้งในแนวขนานกับพื้นดินไปตลอดความยาว

..... 1.3 ถ้าทำการเปิดวงจรสายส่งทางด้านสถานีรับ จะทำให้กระแสทางด้านสถานีส่งมีค่าเท่ากับศูนย์เสมอ

..... 1.4 เมื่อเพิ่มระดับแรงดันของระบบส่ง จะทำให้ค่าเปอร์เซนต์แรงดันตกคร่อมในสายส่งลดลงเสมอ

..... 1.5 การวิเคราะห์โหลดโฟลว์ คือ การวิเคราะห์เพื่อจำลองการทำงานของระบบไฟฟ้ากำลังในสภาวะการทำงานปกติ

..... 1.6 การสร้างบัสแอดมิทแตนซ์เมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์โหลดโฟลว์นั้น ต้องใช้ข้อมูลค่าแอดมิทแตนซ์ของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สายส่ง และ โหลด

..... 1.7 วิธี Gauss-Seidel จะมีความเร็วในการลู่เข้าสู่คำตอบที่ดีกว่า วิธี Gauss

..... 1.8 การจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ต้นทุนค่าเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีค่าต่ำสุด

..... 1.9 หลักการจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ คือ ต้องควบคุมให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ ผลิตกำลังไฟฟ้าให้มากที่สุด

..... 1.10 การจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์นั้น ต้องจัดสรรกำลังผลิตให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกยูนิตที่ติดตั้งในระบบไฟฟ้านั้นๆ

ข้อ 2 ระบบสายส่ง 3 เฟส ในระบบส่ง 345 kV 50 Hz มีความยาว 130 กม. มีค่าพารามิเตอร์ของสายส่งดังต่อไปนี้ : $z = 0.036+j0.3\ \Omega/\text{km}$, $y = j4.22\times10^{-6}$ S/km

ทางด้านสถานีส่งควบคุมแรงดันให้มีขนาดคงที่ 345 kV ถ้าสมมุติว่าเมื่อสายส่งจ่ายโหลดเต็มพิกัด กระแสทางด้านสถานีส่งจะมีขนาด 400 A และมีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.95 ล้าหลัง จงวิเคราะห์หา

(ก) ขนาดแรงดันและกระแสทางด้านสถานีรับ

(ข) กำลังไฟฟ้าเชิงซ้อนทางด้านสถานีรับ

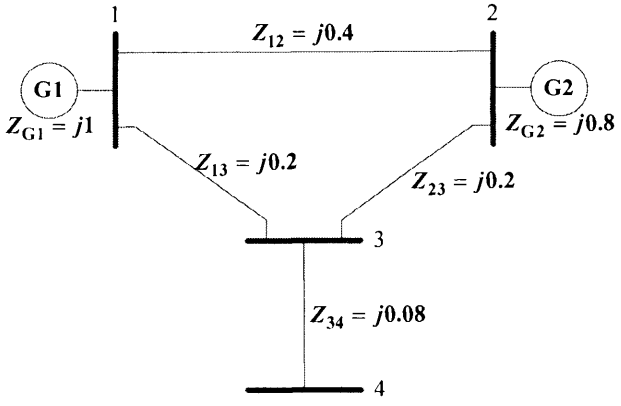
(ค) เพาเวอร์แฟกเตอร์ทางด้านสถานีรับ

(ง) อัตราการคุมค่าแรงดันของสายส่งนี้

ข้อ 3 ระบบสายส่ง 3 เฟส ในระบบส่ง 500 kV 50 Hz มีความยาว 300 กม. มีค่าพารามิเตอร์ของสายส่งดังต่อไปนี้ : $z = j0.3657\ \Omega/\text{km}$, $y = j4.3354\times10^{-6}$ S/km

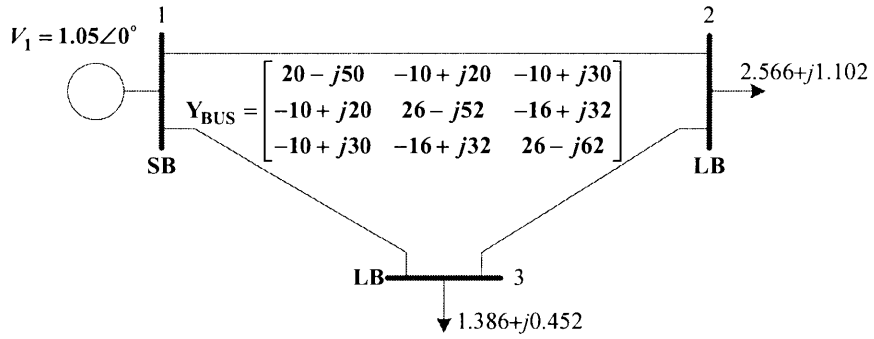
ถ้าทำการควบคุมขนาดแรงดันทางด้านสถานีรับให้คงที่ 500 kV ในขณะที่สายส่งจ่ายโหลดเต็มพิกัด 800 MW ที่ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.8 ล้าหลัง จงวิเคราะห์หาขนาดแรงดันและกระแสทางด้านสถานีส่ง

ข้อ 4 จงวาดวงจรสมมูล 1 เฟส และสร้างบัสแอดมิทแตนซ์เมตริกซ์ของระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่าง

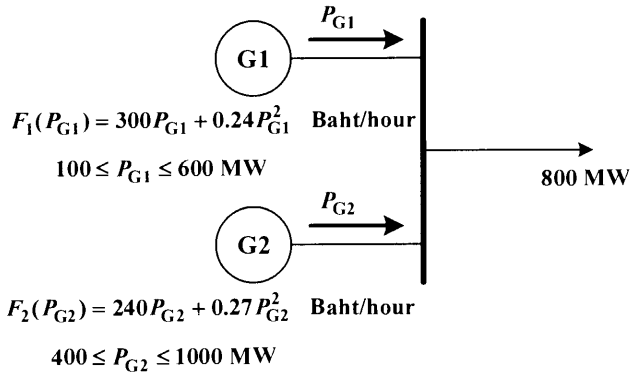


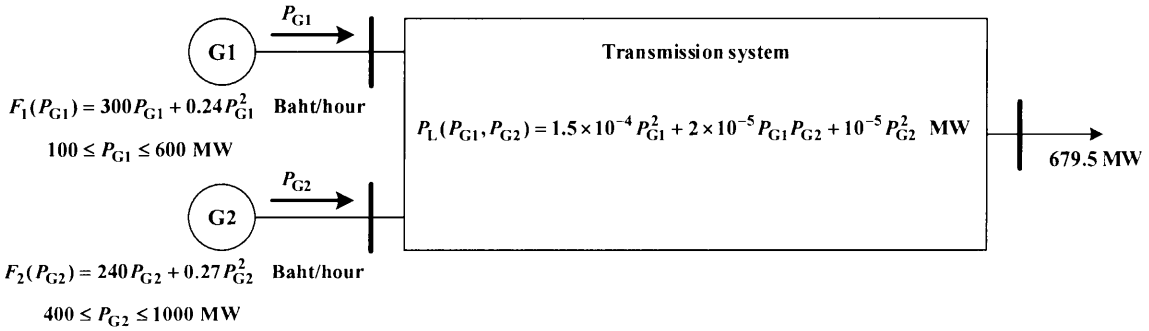
ข้อ 5 จงใช้วิธี Gauss-Seidel load flow วิเคราะห์หาแรงดันบัส V_2^1 และ V_3^1 ของระบบไฟฟ้ากำลัง ในรูปข้างล่าง ถ้าสมมุติค่าเริ่มต้นให้ $V_2^0 = V_3^0 = 1\angle 0°$

หมายเหตุ การคำนวณในข้อนี้ต้องใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง



ข้อ 6 จงจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองยูนิตของระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่ากำลังผลิต P_{G1} , P_{G2} และค่าเชื้อเพลิงรวมที่ใช้ในกระบวนการผลิต



ข้อ 7 จงจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองยูนิตของระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่าง เพื่อวิเคราะห์หากำลังผลิต P_{G1} , P_{G2} กำหนดให้วิเคราะห์โดย Bisectional iterative method และใช้ค่า ε = 0.5 MW , λ^0 = 450 บาท/MWh , λ^1 = 510 บาท/MWh

หมายเหตุ การคำนวณในข้อนี้ต้องใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง