210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2556

วันที่ 6 ตุลาคม 2556 **เวลา** 9.00-12.00 น.

วิชา 210-472 Power Systems II **ห้องสอบ** A303

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 6 ข้อ รวม 11 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. การสอบเป็นแบบปิดตำรา แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้ เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ(อนุญาตให้นักศึกษาบันทึกข้อมูลเข้าไปได้)และเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

ข้อ	1	2	3	4	5	6	รวม
คะแนนเต็ม	20	20	20	20	20	20	120
คะแนนที่ได้							

ชื่อ _____ รหัสประจำตัว _____

210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

<u>ข้อ 1</u> จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

..... 1.1 เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง คือ คุณสมบัติของระบบที่แสดงถึงพฤติกรรมการตอบสนองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสต่อสิ่งรบกวนที่เกิดขึ้น

..... 1.2 ประโยชน์ของการศึกษาเสถียรภาพแบบไดนามิก คือ ทำให้ทราบขอบเขตเสถียรภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส

..... 1.3 สมการสวิงจะมีประโยชน์สำหรับใช้ศึกษาเสถียรภาพแบบชั่วครู่เท่านั้น

..... 1.4 ภายหลังการเกิดสิ่งรบกวน มุมโรเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีเสถียรภาพจะต้องมีการแกว่งค่าเสมอ

..... 1.5 Equal area criterion จะมีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์หาค่ามุมวิกฤตสำหรับการขจัดจุดลัดวงจรในระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่

..... 1.6 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงจักรพลังความร้อน มีความเหมาะสมสำหรับนำมาจ่าย Peak load ของระบบไฟฟ้ากำลัง

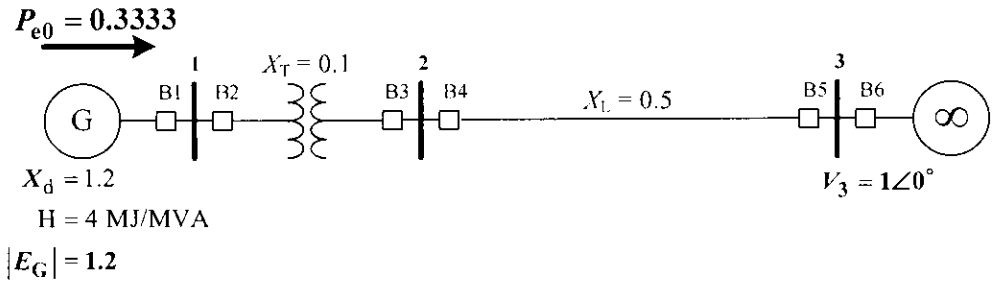
..... 1.7 Controllable generators คือ กลุ่มของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายโหลดหลักของระบบไฟฟ้ากำลัง

..... 1.8 การจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ มีเป้าหมายทำให้การใช้ทรัพยากรน้ำเกิดประโยชน์สูงสุด

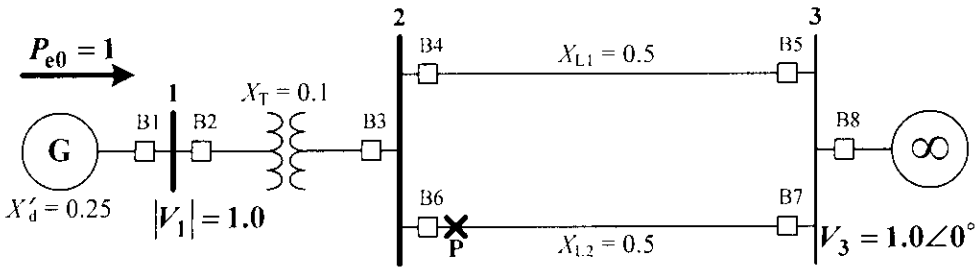
..... 1.9 Equal λ criterion คือ หลักการจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์

..... 1.10 กำลังสูญเสียในระบบส่งกำลังไฟฟ้าจะมีค่าแปรตามกำลังผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ข้อ 2 ระบบไฟฟ้ากำลัง 50 Hz ซึ่งมีโครงสร้างดังแสดงในรูปข้างล่าง กำลังทำงานในสถานะอยู่ตัว ต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าของโหลดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้มุมโรเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแกว่งด้วยความถี่เท่าไร



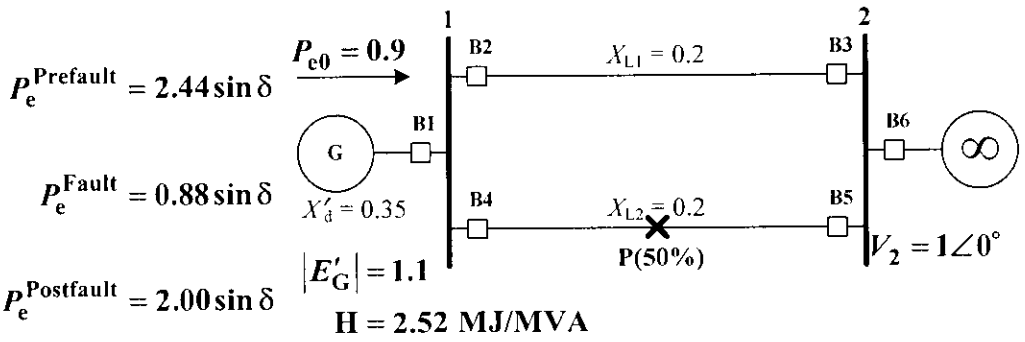
ข้อ 3 ระบบไฟฟ้ากำลัง 50 Hz ซึ่งมีโครงสร้างดังแสดงในรูปข้างล่าง กำลังทำงานในสถานะอยู่ตัว ต่อมาเกิดลัดวงจรแบบ 3 เฟส ณ จุด P ซึ่งอยู่ใกล้กับบัส 2 มาก จงวิเคราะห์หาค่ามุมวิกฤต δ_{cr} ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ B6 และ B7



210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 4 ระบบไฟฟ้ากำลัง 50 Hz มีโครงสร้างดังแสดงในรูปข้างล่าง ต่อมาเกิดลัดวงจรแบบ 3 เฟส ณ จุด P หลังจากนั้น ณ เวลา 0.125 วินาที เซอร์กิตเบรกเกอร์ B4,B5 ดำเนินการทริปเพื่อปลดจุดลัดวงจรออกจากระบบ จงวิเคราะห์หาค่ามุมโรเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ณ เวลา 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 วินาที โดยใช้วิธี Step-by-step กำหนดค่า Δt = 0.05 วินาที

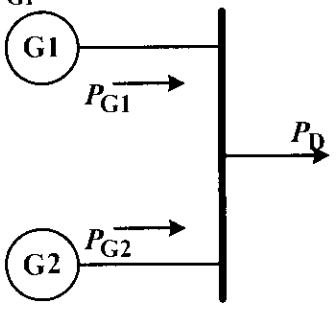
หมายเหตุ การคำนวณต้องใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

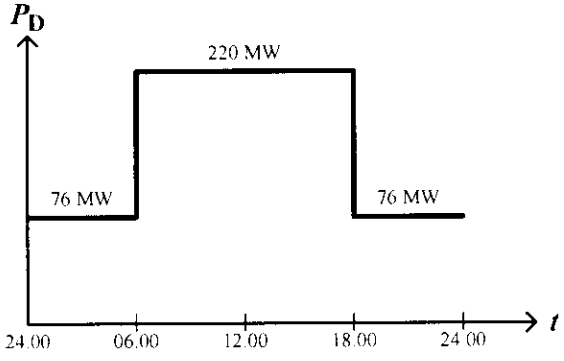


ข้อ 5 โรงจักรไฟฟ้าแห่งหนึ่ง มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สามารถควบคุมได้ 2 ยูนิต ดังแสดงในรูปข้างล่าง

$$F_1 = 0.1P_{G1}^2 + 40P_{G1} + 120 \text{ ฿/h}$$

$$10 \text{ MW} \le P_{G1} \le 150 \text{ MW}$$





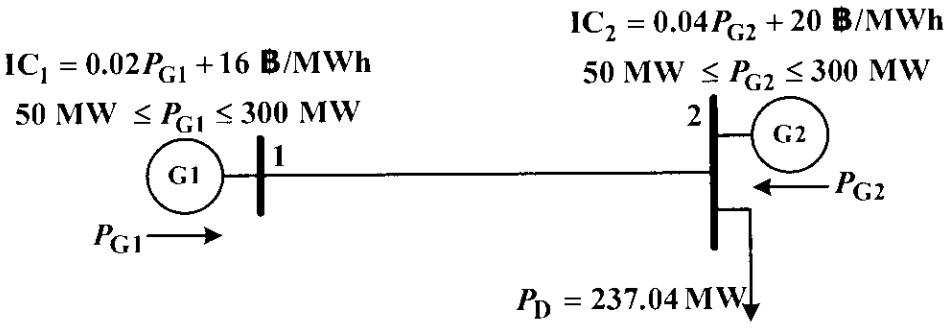
$$F_2 = 0.125P_{G2}^2 + 30P_{G1} + 100 \text{ ฿/h}$$

$$10 \text{ MW} \le P_{G2} \le 150 \text{ MW}$$

(ก) จงจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองตลอดช่วงเวลา 1 วัน

(ข) จงคำนวณหาค่าเชื้อเพลิงที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสองใช้ผลิตกำลังไฟฟ้าในช่วงเวลา 1 วัน

ข้อ 6 ระบบไฟฟ้าแห่งหนึ่งมีโครงสร้างดังแสดงในรูปข้างล่าง



ถ้าส่งกำลังไฟฟ้าจากบัส 1 ไปสู่บัส 2 จำนวน 100 MW จะทำให้เกิดกำลังสูญเสียในสายส่ง 10 MW จงจัดสรรกำลังผลิตตามหลักเศรษฐศาสตร์ให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสอง โดยใช้วิธี Bisectional iterative method กำหนดให้ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้มีค่า 0.01 และ $\lambda^0 = 20$ ฿/MWh , $\lambda^1 = 30$ ฿/MWh