210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2556

วันที่ 29 กรกฎาคม 2556 **เวลา** 9.00-12.00 น.

วิชา 210-472 Power Systems II **ห้องสอบ** A203

<u>คำแนะนำ</u>

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 6 ข้อ รวม 9 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	15	15	15	20	20	105
คะแนนที่ได้							

ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

..... 1.1 การลัดวงจรที่รุนแรงที่สุดในระบบไฟฟ้ากำลัง คือ การลัดวงจรแบบ 3 เฟส ลงดิน

..... 1.2 กระแสลัดวงจรจะทำให้ความเครียดเชิงกลที่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้นจากสภาวะปกติ

..... 1.3 การวิเคราะห์หากระแสโมเมนทารี ต้องวิเคราะห์ในสถานะชั่วแวบ

..... 1.4 ระบบ 3 เฟส ที่ไม่สมดุล จะประกอบด้วยส่วนประกอบลำดับเฟสศูนย์ บวก และลบ เสมอ

..... 1.5 ระบบ 3 เฟส ที่สมดุล จะประกอบด้วยส่วนประกอบลำดับเฟสบวกเท่านั้น

..... 1.6 เมื่อเกิดลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน ในระบบ 3 เฟส 3 สาย จะมีกระแสลัดวงจรลำดับเฟสศูนย์เกิดขึ้น

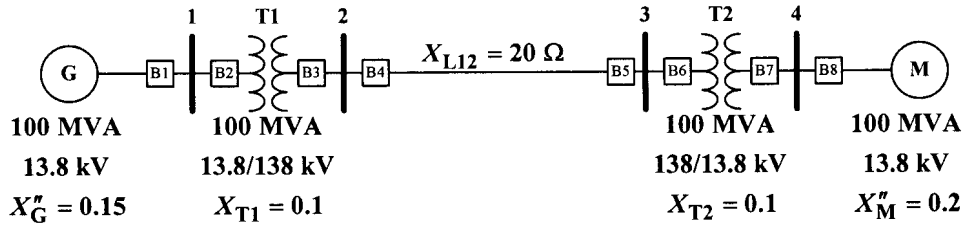
..... 1.7 การเลื่อนเฟสของหม้อแปลง 3 เฟส ที่ต่อแบบ Δ-Y ตามมาตรฐาน ANSI มีผลให้ แรงดันเฟส **A** ลำดับเฟสบวกด้านปฐมภูมิ **นำหน้า** แรงดันเฟส **a** ลำดับเฟสบวกด้านทุติยภูมิ 30° เสมอ

..... 1.8 นิวตรอลอิมพิแดนซ์มีส่วนช่วยให้การตรวจสอบการลัดวงจรลงดินทำได้ง่ายขึ้น

..... 1.9 การลัดวงจรแบบไม่สมมาตรมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่าการลัดวงจรแบบสมมาตร

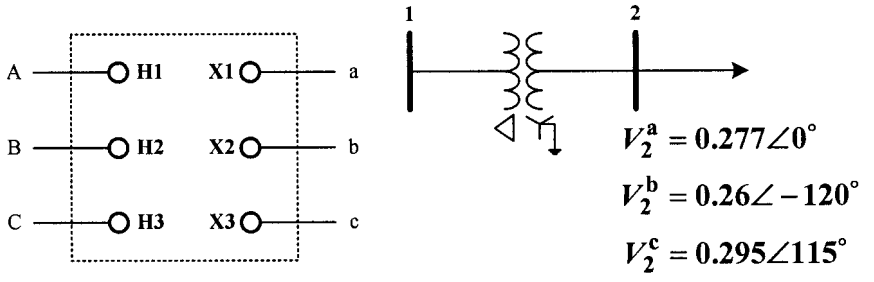
..... 1.10 กระแสลัดวงจรจะมีค่ามากกว่ากระแสสูงสุดที่ไหลในระบบในสภาวะก่อนลัดวงจรเสมอ

ข้อ 2 ระบบไฟฟ้ากำลังแห่งหนึ่งมีแผนภาพเส้นเดี่ยวดังแสดงในรูปข้างล่าง



สมมุติว่าในสถานะเริ่มต้นระบบทำงานในสภาวะไร้โหลด และแรงดันที่ขั้วของมอเตอร์มีขนาดเท่ากับค่าพิกัดแรงดันของมอเตอร์ ต่อมาเกิดลัดวงจรแบบ 3 เฟส ที่บัส 4 จงวิเคราะห์หากระแสอินเตอรัพท์ที่ไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ B1 และ B8 ในขณะเกิดลัดวงจรนี้ กำหนดให้วิเคราะห์ในระบบต่อหน่วย โดยใช้ค่าฐาน 100 MVA 13.8 kV ในวงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นค่าฐานของระบบ

ข้อ 3 ระบบไฟฟ้ากำลังแห่งหนึ่งมีแผนภาพเส้นเดี่ยวดังแสดงในรูปข้างล่าง จงวิเคราะห์หาแรงดันเฟสบวก ของเฟส **A, B** และ **C** ที่บัส 1

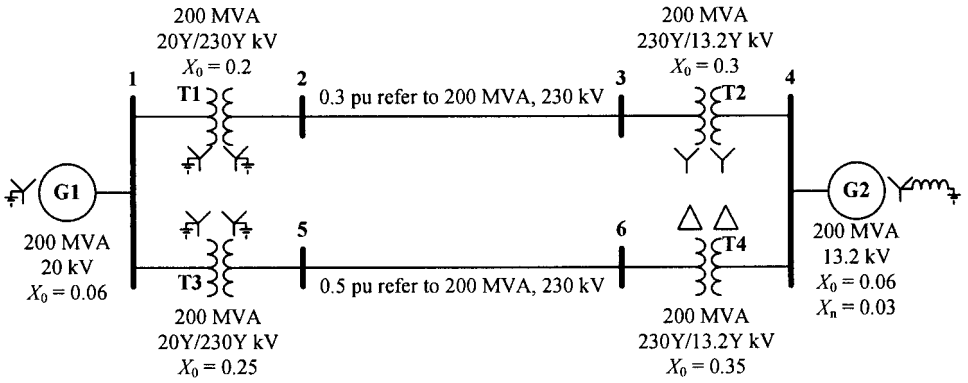


$$V_2^a = 0.277\angle 0^\circ$$

$$V_2^b = 0.26\angle -120^\circ$$

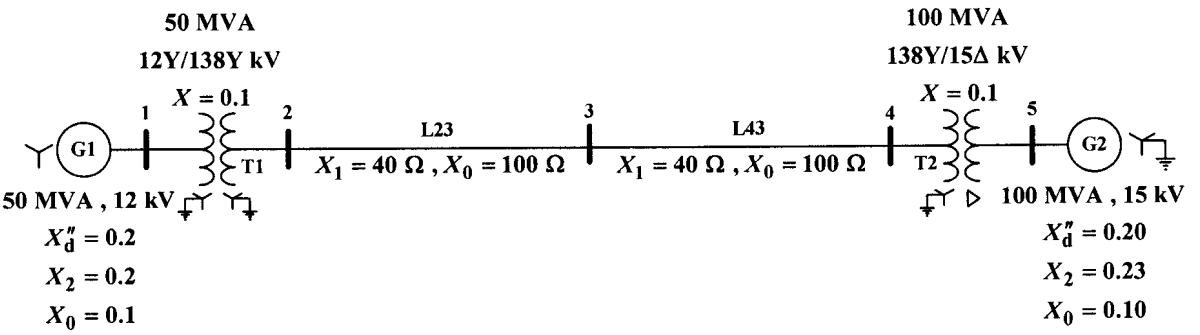
$$V_2^c = 0.295\angle 115^\circ$$

ข้อ 4 ระบบไฟฟ้ากำลังระบบหนึ่งมีแผนภาพเส้นเดี่ยวดังแสดงในรูปข้างล่าง



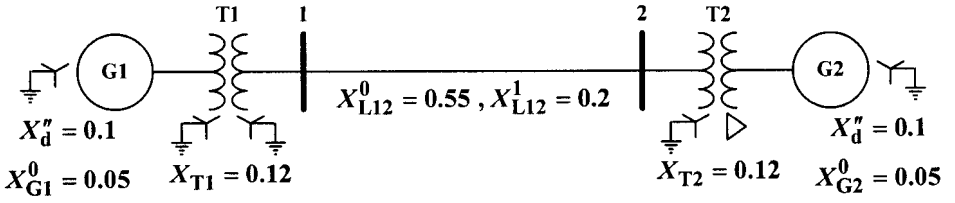
จงวาดวงจรสมมูลลำดับเฟสศูนย์และต้องแทนค่าอิมพิแดนซ์ลำดับเฟสศูนย์ในวงจรด้วยค่าต่อหน่วยที่อ้างอิงกับค่าฐาน 200 MVA 20 kV ในส่วนวงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า G1

ข้อ 5 ระบบไฟฟ้ากำลังแห่งหนึ่งมีแผนภาพเส้นเดี่ยวดังแสดงในรูปข้างล่าง



สมมุติว่าในสถานะเริ่มต้นระบบทำงานในสภาวะไร้โหลดและแรงดันที่บัส 3 มีขนาด 138 kV ถ้าเกิดลัดวงจรแบบ 2 เฟส ระหว่างเฟส b-c ที่บัส 3 จงวิเคราะห์หากระแสลัดวงจร ณ จุดลัดวงจร ในระบบอ้างอิงเฟส abc กำหนดให้วิเคราะห์ในระบบต่อหน่วย โดยใช้ค่าฐาน 100 MVA 15 kV ในวงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า G2 เป็นค่าฐานของระบบ

ข้อ 6 ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 บัส แห่งหนึ่งมีแผนภาพเส้นเดี่ยวดังแสดงในรูปข้างล่าง



(ก) จงสร้างบัสอิมพิแดนซ์เมตริกซ์ในลำดับเฟสศูนย์ บวก และลบ ของระบบนี้

(ข) ถ้าเกิดลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน (เฟส **a**) โดยตรง ณ บัส 1 จงวิเคราะห์หากระแสลัดวงจรในระบบอ้างอิงเฟส abc ณ บัส 1 โดยใช้บัสอิมพิแดนซ์เมตริกซ์ที่คำนวณจากข้อ (ก) ถ้าสมมุติว่าก่อนเกิดการลัดวงจรระบบกำลังทำงานในสภาวะไร้โหลด และแรงดันบัสทุกบัสมีขนาดเท่ากัน คือ 1 pu