210-472	ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 **ประจำปีการศึกษา** 2554
วันที่ 1 สิงหาคม 2554 **เวลา** 9.00-12.00 น.
วิชา 210-472 Power Systems II **ห้องสอบ** ห้องหัวหุ่น

คำแนะนำ

1. ข้อสอบชุดนี้มีทั้งหมด 7 ข้อ รวม 9 หน้า ควรตรวจสอบก่อนลงมือทำ
2. ควรทำข้อสอบด้วยความมีสติ ไม่ตื่นเต้นหรือประมาทจนเกินไป
3. การสอบเป็นแบบปิดตำรา แต่อนุญาตให้นำกระดาษขนาด A4 ซึ่งบันทึกข้อความอะไรก็ได้ เข้าห้องสอบได้จำนวน 1 แผ่น
4. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณและเครื่องเขียนทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
5. อนุญาตให้ใช้ดินสอหรือปากกาสำหรับการเขียนคำตอบ

ผู้ออกข้อสอบ : ผศ. สุนทร ปิยรัตนวงศ์

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คะแนนเต็ม	20	15	10	10	10	15	15	95
คะแนนที่ได้								

ชื่อ _____ **รหัสประจำตัว** _____

ข้อ 1 จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ผิด

ตอบถูก ได้คะแนนข้อละ 2 คะแนน

ตอบผิด เสียคะแนนข้อละ 2 คะแนน

รูป (ก) ใช้สำหรับตอบข้อ 1.1 - 1.5

รูป (ก)

..... 1.1 โอกาสของการเกิดลัดวงจรในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสมีมากกว่าการเกิดในสายส่ง

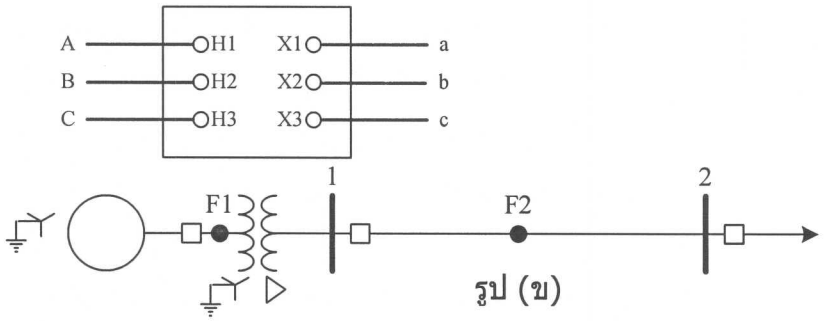
..... 1.2 พิกัดกระแสอินเตอรัพท์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ B3 ต้องมีค่าน้อยกว่า B2

..... 1.3 การลัดวงจรที่จุด F1 มีความรุนแรงกว่าจุด F2

..... 1.4 การวิเคราะห์หาพิกัดกระแสโมเมนทารีของเซอร์กิตเบรกเกอร์ B4 ต้องวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัว

..... 1.5 เมื่อเกิดลัดวงจรแบบ 3 เฟส ลงดิน ที่จุด F2 จะทำให้ระบบไม่สมดุล

รูป (ข) ใช้สำหรับตอบข้อ 1.6 - 1.10



รูป (ข)

..... 1.6 เมื่อเกิดลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน ที่จุด F2 จะมีกระแสลัดวงจรลำดับเฟสศูนย์เกิดขึ้น

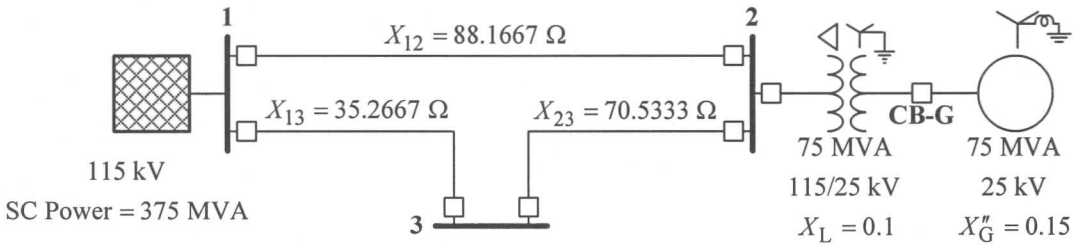
..... 1.7 แรงดัน V_{A}^{1} จะนำหน้า V_{a}^{1} เท่ากับ 30 องศา

..... 1.8 การลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน ที่จุด F1 จะมีความรุนแรงกว่าการลัดวงจรแบบ 3 เฟส

..... 1.9 เมื่อเกิดลัดวงจรแบบ 2 เฟส ลงดิน ที่จุด F1 จะมีกระแสลัดวงจรลำดับเฟสลบไหลทางด้านทุติยภูมิของหม้อแปลง

..... 1.10 เมื่อเกิดลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน ที่จุด F2 จะมีกระแสลัดวงจรไหลลงดิน แล้วไหลขึ้นจากดินเข้าสู่จุดนิวตรอลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

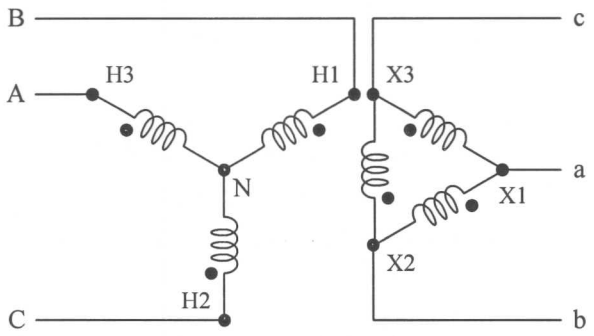
ข้อ 2 สมมุติว่าระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่างกำลังทำงานในสภาวะไร้โหลด แรงดันบัส 2 มีขนาด 115 kV ถ้าเกิดลัดวงจรแบบ 3 เฟส ที่บัส 2 จงวิเคราะห์หาขนาดของกระแสลัดวงจรโมเมนทารีที่ไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ CB-G กำหนดให้วิเคราะห์โดยใช้ค่าต่อหน่วย โดยใช้ค่าฐาน 75 MVA, 25 kV ในส่วนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นค่าฐานของระบบ แต่ต้องตอบในหน่วยจริง



ข้อ 3 หม้อแปลง 3 เฟส ต่อแบบ Y-Δ มีการเข้าสายด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิดังแสดงในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้ $V_{\mathrm{A}}^{1} = 1.0\angle 0^{\circ}$ pu

(ก) จงวาดแผนภาพเฟสเซอร์แสดงแรงดันเฟสเซอร์ลำดับเฟสบวกด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิ

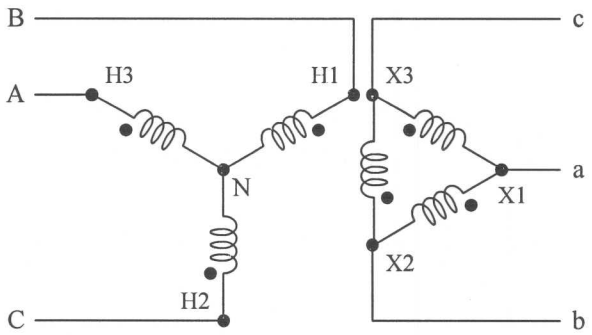
(ข) จงวิเคราะห์หา V_{a}^{1}



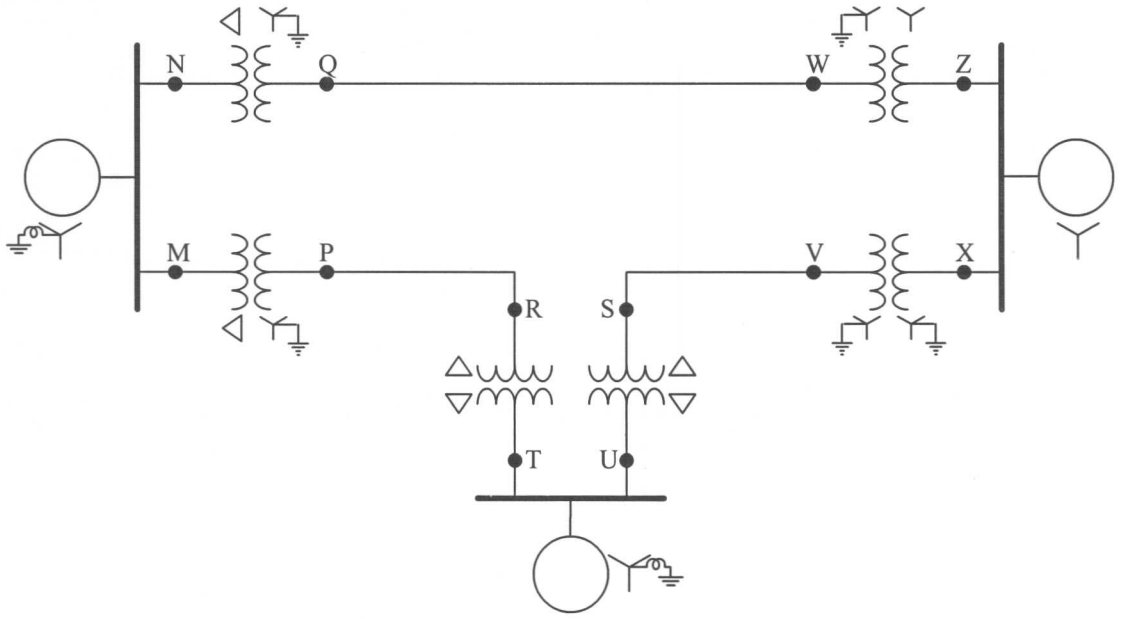
ข้อ 4 หม้อแปลง 3 เฟส ต่อแบบ Y-Δ มีการเข้าสายด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิดังแสดงในรูปข้างล่าง ถ้ากำหนดให้ $I_{\mathrm{A}}^{2}=1.0\angle 0^{\circ}$ pu

(ค) จงวาดแผนภาพเฟสเซอร์แสดงกระแสเฟสเซอร์ลำดับเฟสลบด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิ

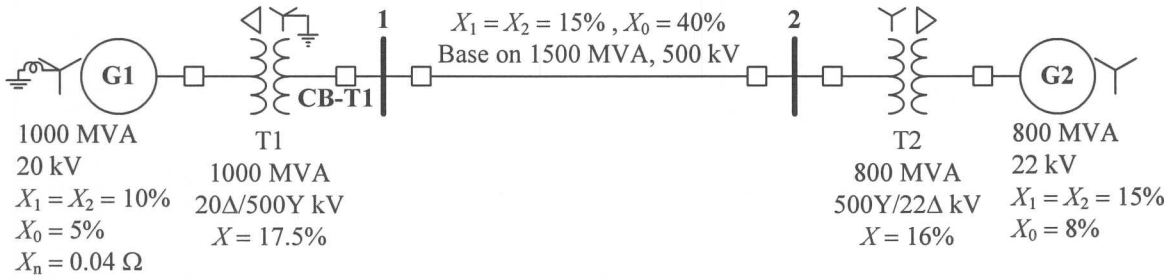
(ง) จงวิเคราะห์หา I_{a}^{2}



ข้อ 5 จงวาดวงจรสมมูลลำดับเฟสศูนย์ของระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่าง



ข้อ 6 สมมุติว่าระบบไฟฟ้ากำลังในรูปข้างล่างกำลังทำงานในสภาวะไร้โหลด แรงดันบัส 1 มีขนาด 515 kV ถ้าเกิดลัดวงจรแบบ 2 เฟส (b-c) ที่บัส 1 จงวิเคราะห์หากระแสลัดวงจรเฟส a,b,c ที่ไหลผ่านเซอร์กิตเบรกเกอร์ CB-T1 กำหนดให้ตอบในค่าต่อหน่วย โดยใช้ค่าฐาน 1000 MVA, 500 kV ในส่วนของสายส่งเป็นค่าฐานของระบบ และใช้แรงดันเฟส a ของบัส 1 เป็นเฟสเซอร์อ้างอิง



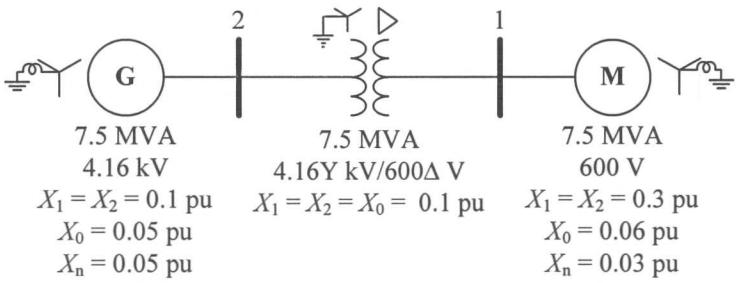
1000 MVA
20 kV
$X_1 = X_2 = 10\%$
$X_0 = 5\%$
$X_n = 0.04\ \Omega$

T1
1000 MVA
20Δ/500Y kV
$X = 17.5\%$

T2
800 MVA
500Y/22Δ kV
$X = 16\%$

800 MVA
22 kV
$X_1 = X_2 = 15\%$
$X_0 = 8\%$

ข้อ 7 ระบบไฟฟ้ากำลังระบบหนึ่งมีโครงสร้างดังแสดงในรูปข้างล่าง



(ก) จงสร้างบัสอิมพิแดนซ์เมตริกซ์ลำดับเฟสศูนย์ บวก และลบ ของระบบนี้

(ข) ถ้าเกิดลัดวงจรแบบ 1 เฟส ลงดิน (เฟส a) ที่บัส 1 จงใช้บัสอิมพิแดนซ์เมตริกซ์ ในข้อ (ก) วิเคราะห์หากระแสลัดวงจรเฟส a,b,c ที่บัส 1 สมมุติว่า $V_1^a = 1\angle 0^\circ$ pu