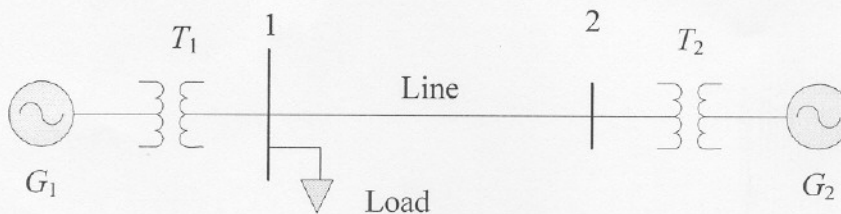


แบบฝึกหัดพื้นฐานความรู้ สำหรับรายวิชา 303427 (1/2549)

1. ระบบไฟฟ้ากำลัง 3 เฟส ดังรูป มีค่ากำลังไฟฟ้าฐาน 100 MVA และใช้แรงดัน 20 kV ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า G_1 เป็นแรงดันไฟฟ้าฐาน โดยอุปกรณ์แต่ละตัวในระบบมีค่ากำลังไฟฟ้า 3 เฟส และแรงดันระหว่างสาย ดังนี้

G_1 :	90 MVA	20 kV	$X = 9 \%$
T_1 :	80 MVA	20/200 kV	$X = 16 \%$
T_2 :	80 MVA	200/20 kV	$X = 20 \%$
G_2 :	90 MVA	18 kV	$X = 9 \%$
Line :		200 kV	$X = 120 \Omega$
Load :		200 kV	$S = 48 \text{ MW} + j64 \text{ Mvar}$



- จงหา 1. ค่าต่อหน่วย (per unit) รีแอกแตนซ์ของอุปกรณ์แต่ละตัวในระบบ
2. แผนภาพรีแอกแตนซ์ของระบบไฟฟ้านี้ (ใช้ค่าต่อหน่วยที่รีแอกแตนซ์แต่ละตัวด้วย)

ที่ 61

$$X_{G1} = 0.09 \times \frac{100}{90} = 0.1 \text{ p.u.}$$

ที่ T1

$$X_{T1} = 0.16 \times \frac{100}{80} = 0.2 \text{ p.u.}$$

ที่ T2

$$X_{T2} = 0.2 \times \frac{100}{80} = 0.25 \text{ p.u.}$$

ที่ 62

$$X_{G2} = 0.09 \times \frac{100}{90} \times \left(\frac{18}{20}\right)^2 = 0.081 \text{ p.u.}$$

ที่ สายส่ง และ โหลด

$$\begin{aligned} \text{มีค่า } Z_{\text{base}} &= \frac{V^2}{S} = \frac{200^2}{100} \\ &= \frac{400000}{100} \\ &= 400 \Omega \end{aligned}$$

สายส่ง

$$X_{line} = \frac{120 \Omega}{400 \Omega} = 0.3 \text{ p.u.}$$

โหลด

$$Z_{load} (\text{ค่าจริง}) = \frac{(V_L)^2}{S^*} = \frac{200^2}{\sqrt{48^2 + 64^2} \angle -\tan^{-1} \frac{64}{48}}$$

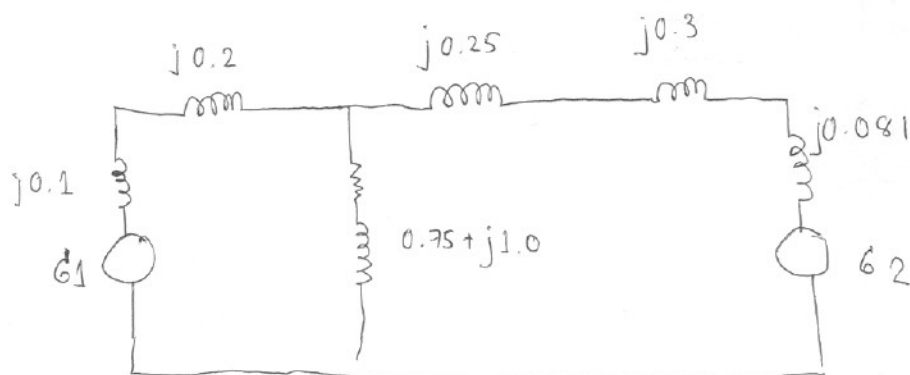
$$= \frac{200^2}{80 \angle -53.1301^\circ}$$

$$= 300 + j400$$

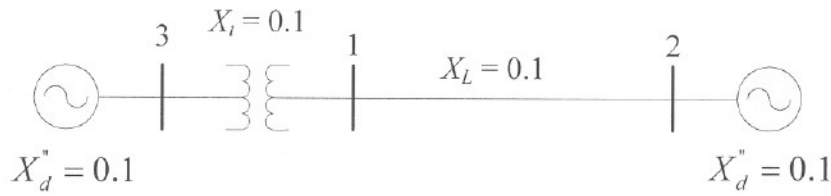
$$Z_{load} (\text{p.u.}) = \frac{300 + j400}{400}$$

$$= 0.75 + j1.0$$

แผนภาพระบบพลังงาน



2. ระบบไฟฟ้าระบบหนึ่ง มีแผนภาพเส้นเดียวพร้อมค่าต่อหน่วยแสดงดังรูป

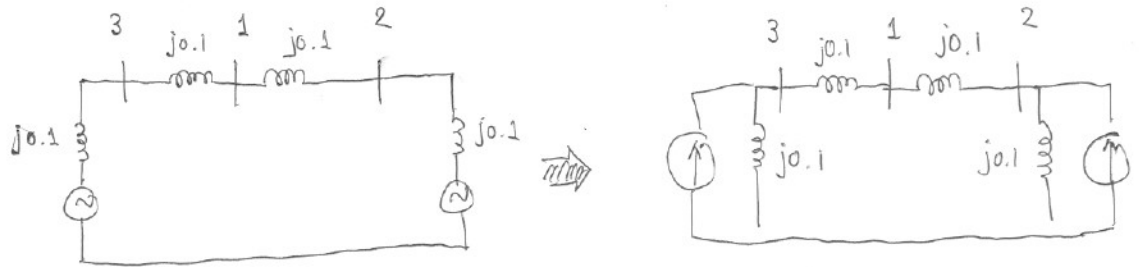


จงหา 1. แผนภาพแอดมิตแตนซ์ของระบบไฟฟ้านี้

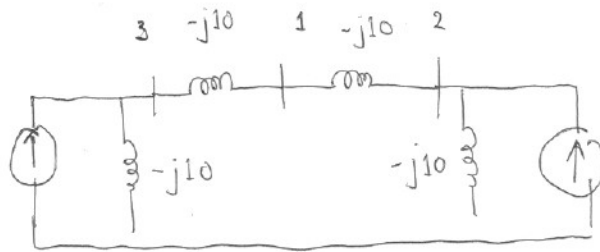
2. แอดมิตแตนซ์เมตริกของระบบไฟฟ้า $[Y]$

3. อิมพีแดนซ์เมตริกของระบบไฟฟ้า $[Z]$

แผนภาพสมมูล



แผนภาพ โวลเทจโวลเทจ



$$[Y] = \begin{bmatrix} -j10-j10 & -(-j10) & -(-j10) \\ -(-j10) & -j10-j10 & 0 \\ -(-j10) & 0 & -j10-j10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -j20 & j10 & j10 \\ j10 & -j20 & 0 \\ j10 & 0 & -j20 \end{bmatrix}$$

$$[Z] = [Y]^{-1} = \begin{bmatrix} j0.1 & j0.05 & j0.05 \\ j0.05 & j0.075 & j0.025 \\ j0.05 & j0.025 & j0.075 \end{bmatrix}$$