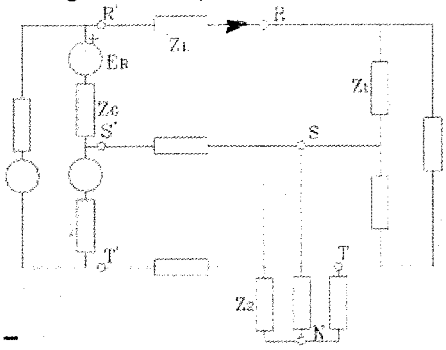
STyME 18-12-17

En la figura se esquematiza un sistema trifásico, equilibrado de secuencia inversa. Determinar:

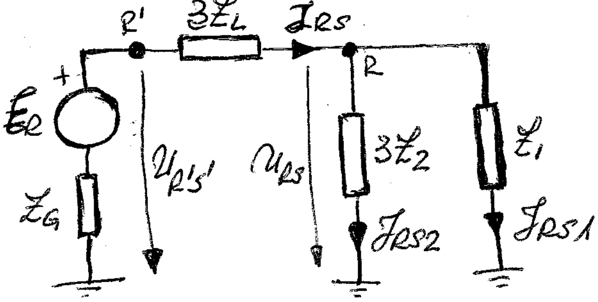


1.- Las intensidades de fase en el generador y en las cargas.
2.- Las intensidades de línea
3.- Las tensiones en el generador real y en las cargas
4.- La caída de tensión eficaz en la línea

Datos: $Z_G=j3\ \Omega$, $Z_L=2\ \Omega$, $Z_1=3+j3\ \Omega$, $Z_2=1+j1\ \Omega$ y $E_R=400/\underline{0^o}$

Convirtiendo la carga 2 de estrella a su triángulo equivalente.

1.-



$$I_{RS} = \frac{E_R}{Z_G + 3Z_L + \dfrac{Z_1 \cdot 3Z_2}{Z_1 + 3Z_2}} = 45{,}71 \underline{/-30{,}96}\ A$$

$$I_{RS} = \frac{400\underline{/0^\circ}}{j3 + 6 + \dfrac{(3+j3)\cdot 3(1+j1)}{3+j3+3(1+j1)}}$$

$$I_{RS} = \frac{400\underline{/0}}{7{,}5+j4{,}5} = \frac{400\underline{/0}}{8{,}75\underline{/30{,}96}} = 45{,}71\underline{/-30{,}96}\ A$$

$$I_{RS1} = I_{RS} \cdot \frac{3Z_2}{Z_1 + 3Z_2} = 22{,}855\underline{/-30{,}96}\ A$$

$$I_{RS2} = I_{RS} \frac{Z_1}{Z_1 + 3Z_2} = 22{,}855\underline{/-30{,}96}$$

$$I_{RS1} = 45{,}71\underline{/-30{,}96}\ \frac{3+j3}{3+j3+3+j3} = 45{,}71\underline{/-30{,}96}\ \frac{\cancel{3+j3}}{2\cancel{(3+j3)}} = 22{,}855\underline{/-30{,}96}$$

$$I_{RS2} = 45{,}71\underline{/-30{,}96}\ \frac{\cancel{3+j3}}{2\cancel{(3+j3)}} = 22{,}855\underline{/-30{,}96}\ A$$

La intensidad I_{RS2} sería la que circularía por cada fase del triángulo equivalente a la estrella dada.

$$\left.\begin{aligned} I_{S'R'} &= I_{RS} = 45{,}71\underline{/-30{,}96}\ A \\ I_{T'S'} &= I_{ST} = 45{,}71\underline{/89{,}04}\ A \\ I_{R'T'} &= I_{TR} = 45{,}71\underline{/-150{,}96}\ A \end{aligned}\right\} \quad \left.\begin{aligned} I_{RS1} &= 22{,}855\underline{/-30{,}96}\ A \\ I_{ST1} &= 22{,}855\underline{/89{,}04}\ A \\ I_{TR1} &= 22{,}855\underline{/-150{,}96}\ A \end{aligned}\right\}$$

2.- El sistema es equilibrado de secuencia inversa; entonces: $I_l = I_f \cdot \sqrt{3}\ \underline{/+30^\circ}$, por lo que se pueden escribir el conjunto de intensidades de línea para el generador y cargas.

$$\left.\begin{aligned} I_R &= 79{,}17\underline{/-0{,}96}\ A \\ I_S &= 79{,}17\underline{/119{,}04}\ A \\ I_T &= 79{,}17\underline{/-120{,}96}\ A \end{aligned}\right\} \quad \left.\begin{aligned} I_{R1} &= 39{,}59\underline{/-0{,}96}\ A \\ I_{S1} &= 39{,}59\underline{/119{,}04}\ A \\ I_{T1} &= 39{,}59\underline{/-120{,}96}\ A \end{aligned}\right\} \quad \begin{aligned} I_{R2} &= 39{,}59\underline{/-0{,}96}\ A \\ I_{S2} &= 39{,}59\underline{/119{,}04}\ A \\ I_{T2} &= 39{,}59\underline{/-120{,}96}\ A \end{aligned}$$

3.:

$$U_{R'S'} = E_R - I_{RS} \cdot Z_g = 400\angle 0 - 45{,}71\angle -30{,}96 \cdot 3\angle 90^\circ$$

$$= 400\angle 0 - 173{,}13\angle 59{,}04 = 400 - (89{,}06 + j\,148{,}46)$$

$$= 310{,}94 - j\,148{,}46 = 344{,}56\angle -25{,}52 \text{ V}$$

$$U_{S'T'} = 344{,}56\angle 94{,}48^\circ \text{ V}; \quad U_{T'R'} = 344{,}56\angle -145{,}52 \text{ V}$$

$$U_{RS} = I_{RS}\frac{Z_1 \cdot 3Z_2}{Z_1 + 3Z_2} = 45{,}71\angle -30{,}96\,\frac{(3+j3)(3+j3)}{(3+j3)+(3+j3)} = 45{,}71\angle -30{,}96\,\frac{(3+j3)^{\cancel{2}}}{2\cancel{(3+j3)}}$$

$$= 45{,}71\angle -30{,}96\,\frac{(3+j3)}{2} = 22{,}855\angle -30{,}96 \cdot 4{,}243\angle 45 = 96{,}97\angle 14{,}04$$

$$U_{ST} = 96{,}97\angle 134{,}04 \text{ V} \qquad U_{TR} = 96{,}97\angle -105{,}96 \text{ V}$$

$$U_{R'R} = Z_L \cdot I_R = 2 \cdot 79{,}17\angle -0{,}96 = 158{,}34\angle -0{,}96 \text{ V}$$

$$\underline{U_{R'R} = 158{,}34 \text{ V}}$$