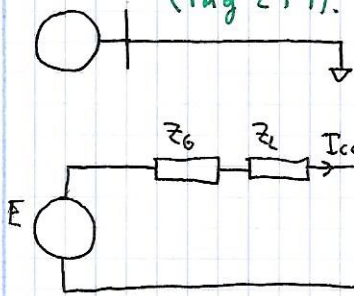


CAP 9. COMPONENTES SIMÉTRICAS.

(Pág 277).



$$\begin{aligned}\vec{I}_a &= \vec{I}_a^+ + \vec{I}_a^- + \vec{I}_a^0 \\ \vec{I}_b &= \vec{I}_a^+ + \vec{I}_a^- + \vec{I}_a^0\end{aligned}$$

$$\begin{cases} I_a^+ : \text{Directa (1)} \\ I_a^- : \text{Inversa (2)} \\ I_a^0 : \text{Homopolar (0)} \end{cases}$$

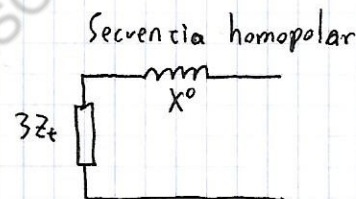
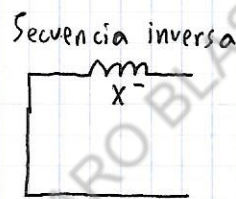
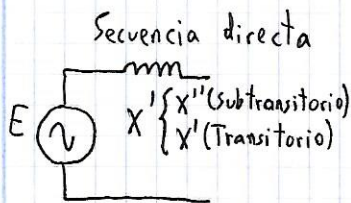
\rightarrow Desfase de 0°

Podemos descomponer cualquier sistema desequilibrado en estos tres sistemas.

$$\begin{bmatrix} \vec{I}_a \\ \vec{I}_b \\ \vec{I}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \vec{a}^2 & \vec{a} \\ 1 & \vec{a} & \vec{a}^2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \vec{I}_a^0 \\ \vec{I}_a^+ \\ \vec{I}_a^- \end{bmatrix} \quad \text{con} \quad \begin{cases} \vec{a} = 1 \angle 120^\circ \\ \vec{a}^2 = \vec{a} \cdot \vec{a} = \vec{a}^* = 1 \angle -120^\circ \end{cases}$$

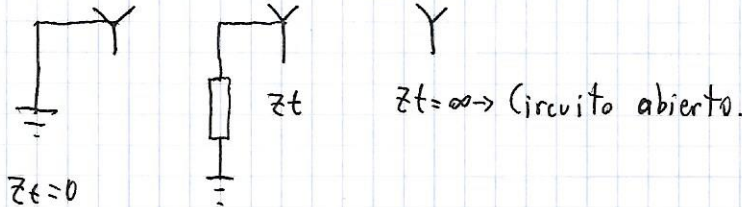
TABLA 9.1 (Pág 282).

GENERADOR:

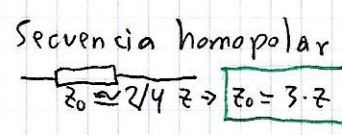
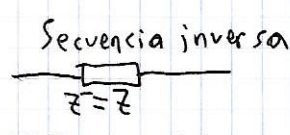
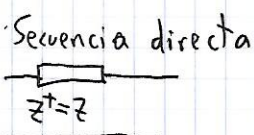
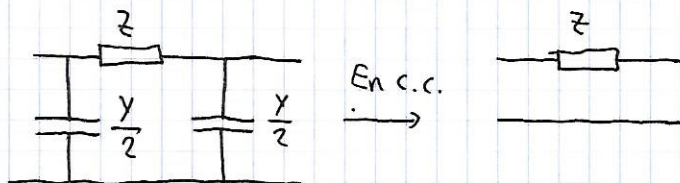


Todos los generadores nos está dando un sistema de tensiones directas (por eso no aparece la fuente de tensión en las secuencias inversa y homopolar).

Z_t depende de la conexión del neutro del generador. Generalmente el estator está en estrella (Y). Puede estar conectada a tierra directamente o mediante una impedancia, o sin conexión a tierra (neutro aislado).



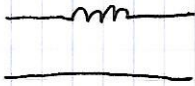
Líneas: En cortocircuitos, se simplifica el modelo al máximo.



TRANSFORMADORES

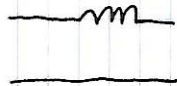
Secuencia directa

$$X^+ = X_{cc}$$



Secuencia inversa

$$X^- = X_{cc}$$



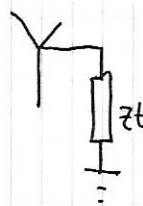
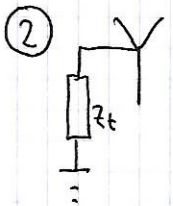
Secuencia homopolar.

Depende del tipo de conexión y de la puesta a tierra.

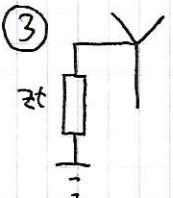
Si no hay circuito a tierra, no puede haber corriente homopolar.



$$X^0 = X_{cc}$$



$$X_{cc} \quad 3(Z_t + Z_t)$$



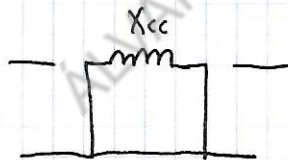
$$X_{cc}$$

Circuito abierto

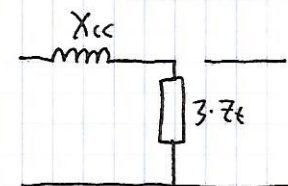
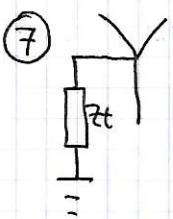
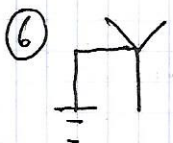


$$X_{cc}$$

Circuito abierto.



Las corrientes homopolares pueden circular internamente por los devanados del transformador.



Ej: YNd5 → Desfase 150°

YNd11 → Desfase 330°

TABLA 9.2 (Pág 309)

- ① Cortocircuito trifásico. Equilibrado. Ni corrientes inversas ni homopolares.
- ② Cortocircuito fase-tierra. Habrá componente homopolar.
- ③ Cortocircuito entre 2 fases. Habrá componente inversa (directa o inversa iguales para de signo cambiado).
- ④ Cortocircuito entre 2 fases y tierras. Las tres componentes.

①

$$\begin{matrix} \nearrow \text{falta} \\ \nearrow \text{homopolar} \\ I_{a0} \\ I_{a1} \\ \downarrow \\ \text{Fase a} \\ \downarrow \\ \text{En el nudo q} \\ \nearrow \text{pre-falta.} \\ U_{a0} \end{matrix} = 0$$

$$I_{a1}^{f+} = \frac{\vec{U}_{a0}^{pf}}{\vec{Z}_{qq}^{+} + \vec{Z}_f}$$

Nunca sabemos por lo que lo despreciamos y

Impedancia de falta → calculamos la máxima corriente.

$[\vec{Z}_{bus}^{+}]$
elemento qq

$$I_{a1}^{f-} = 0$$

— Para los 4 tipos: Tensiones de falta en cada uno de los nodos.

$$\vec{U}_{a1}^{f0} = -\vec{Z}_{iq}^{0} \cdot \vec{I}_{a1}^{f0}$$

$$\vec{U}_{a1}^{f+} = \vec{U}_{a1}^{pf} - \vec{Z}_{iq}^{+} \cdot \vec{I}_{a1}^{f+}$$

$$\vec{U}_{a1}^{f-} = -\vec{Z}_{iq}^{-} \cdot \vec{I}_{a1}^{f-}$$

— Corrientes de línea.

$$\vec{I}_{i-j}^{0} = \frac{\vec{U}_{a1}^{f0} - \vec{U}_{a2}^{f0}}{\vec{Z}_{línea i-j}^{0}}$$

$$\vec{I}_{i-j}^{+} = \frac{\vec{U}_{a1}^{f+} - \vec{U}_{a2}^{f+}}{\vec{Z}_{línea i-j}^{+}} \rightarrow \text{No pertenece a la matriz de impedancias! Es la impedancia lineal.}$$

$$\vec{I}_{i-j}^{-} = \frac{\vec{U}_{a1}^{f-} - \vec{U}_{a2}^{f-}}{\vec{Z}_{línea i-j}^{-}}$$