

El generador Síncrono

Pablo Vivar Colina

1 de septiembre de 2019

1. Estator

Un campo magnético rotativo o giratorio va a una velocidad uniforme (idealmente) y es generado a partir de una corriente alterna trifásica. Fue descubierto por Galileo Ferraris en 1885

2. Rotor

Es un gran electroimán y los polos de éste pueden ser construidos de formas salientes o no salientes, dependiendo del tipo de aplicación.

2.1. Características del rotor

Se debe suministrar una corriente CD al circuito del campo del rotor. Puesto que el rotor está girando se requiere un arreglo especial para entregar potencia CD al devanado del campo.

3. Velocidad de giro del rotor (circuito inductor)

$$n = \frac{60 * f}{p} \quad (1)$$

- n Velocidad rotórica [rpm]
- f frecuencia de onda de tensión
- p número de pares de polos.

4. Generador desacoplado de la red

Considerando un generador monofásico donde el rotor del generador consiste en un imán permanente que genera un campo magnético B constante y se encuentra rotando (gracias a una máquina impulsora externa) a una velocidad angular ω . Si se mide la tensión $e(t)$ se observa una forma de onda de voltaje senoidal.

La tensión inducida en los terminales de la bobina del estator.

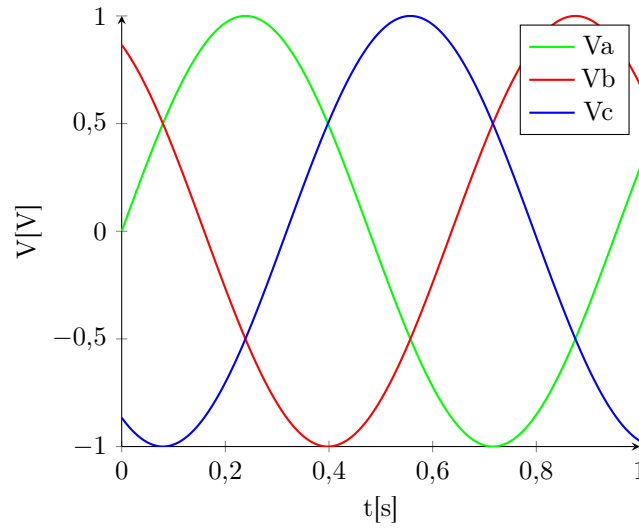


Figura 1: Sistema Trifásico

Para el T1 es en 0.25 segundos, T2 es en 0.4 y T3 en 0.55 segundos aproximadamente.

5. Primer cálculo T1

$$B_a = 0 + J \quad (2)$$

$$B_b = \frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{4}J \quad (3)$$

$$B_c = -\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{4}J \quad (4)$$

$$B_T = B_a + B_b + B_c = 1,5J \quad (5)$$

6. Segundo cálculo T2

$$B_a = 0 + 0,5J \quad (6)$$

$$B_c = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}J \quad (7)$$

$$B_b = \frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{4}J \quad (8)$$

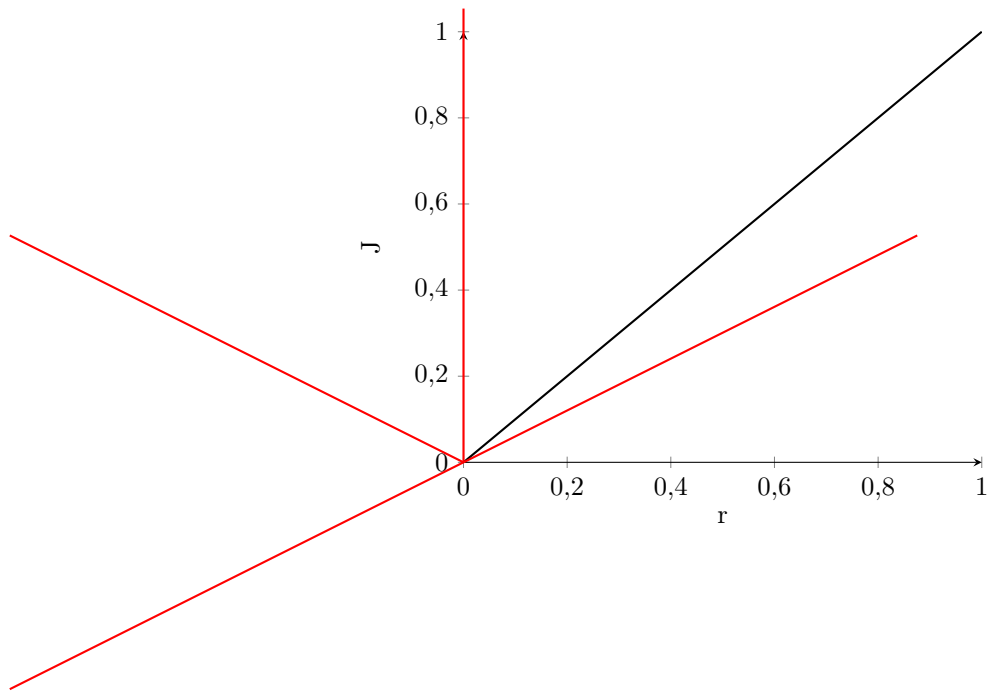


Figura 2:

$$B_T = -3\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{4}J \quad (9)$$

$$B_T = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^2} \quad (10)$$

$$B_T = \frac{3}{2} \angle 60^\circ \quad (11)$$

7. Calculo para T3

$$B_a = \frac{1}{4}J \quad (12)$$

$$B_b = -\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}J \quad (13)$$

$$B_c = -\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{4}J \quad (14)$$

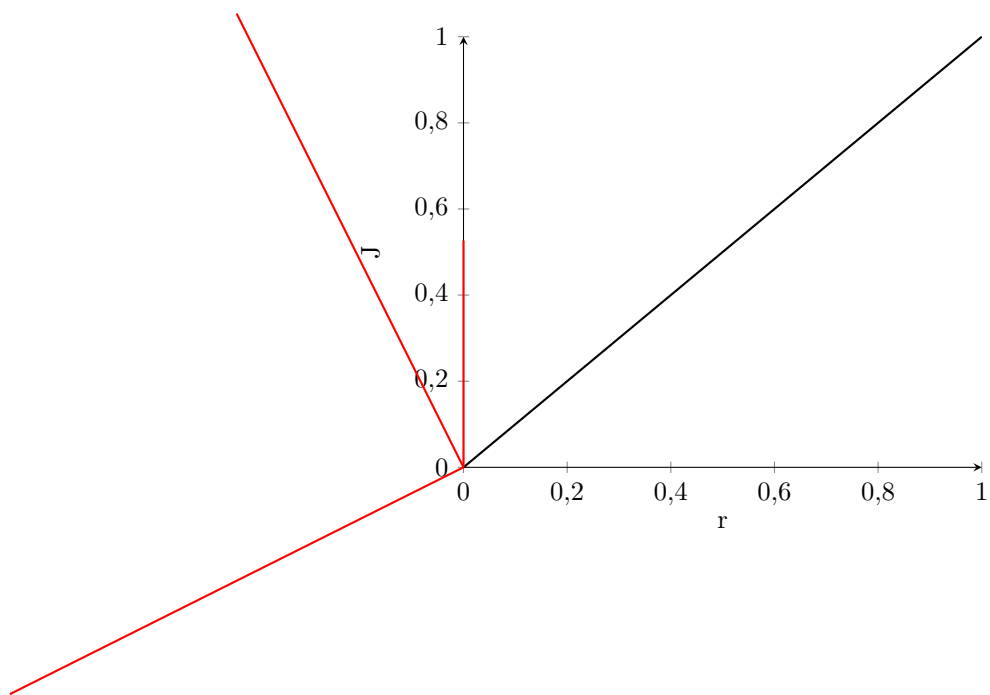


Figura 3:

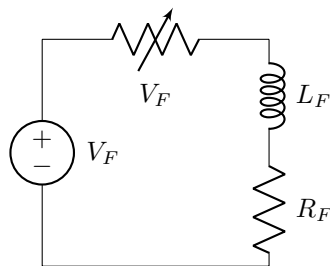


Figura 4: Circuito Rotor

8. Circuito máquina síncrona

En la figura 4 podemos apreciar los componentes interno de un rotor de una máquina síncrona, sus componentes son:

- V_F Voltaje de campo
- R_X Reóstato
- I_F Corriente de campo
- L_F Inductancia
- R_F Resistor

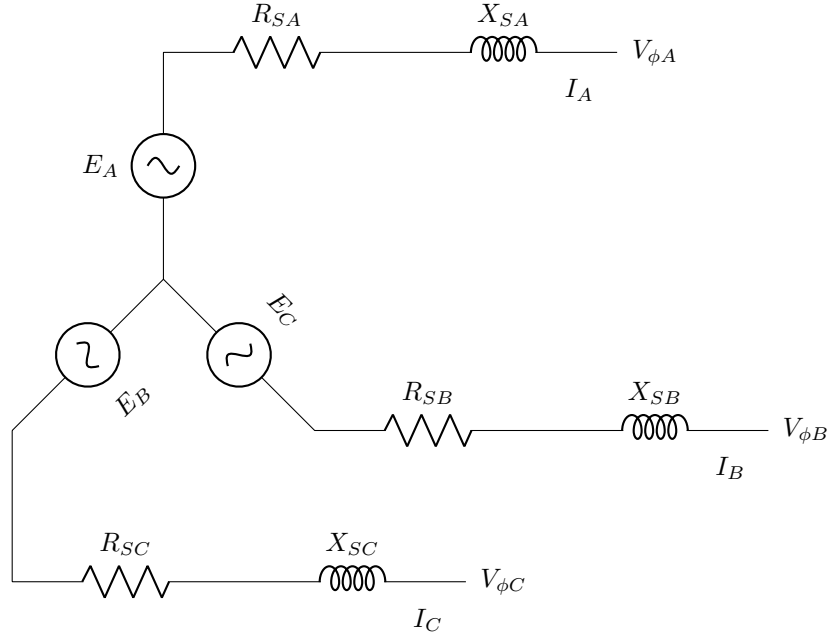


Figura 5: Circuito Estator

En la figura 5 podemos apreciar Los elementos R_{SA} y X_{SA} que conforman la impedancia de la fase Z_{SA} . los componentes interno de un rotor de una máquina síncrona, sus componentes son:

- E_{ABC} Voltaje inducido interno
- R_{SABC} Resisitencia debandado
- X_{SABC} Reactancia síncrona
- Z_{SABC} Impedancia síncrona

Las terminales $V_{\phi A}, V_{\phi B}$ y $V_{\phi C}$ de la figura ??fig:CircuitoEstator van conectadas a la red de carga.

La ecuación 15 nos sirve para calcular la impedancia de la máquina síncrona.

$$Z_{SABC} = \sqrt{R_{SABC}^2 + X_{SABC}^2} \quad (15)$$

$$E_{ABC} = I_A * R_{SA} + j * I_A * X_{SA} + V_{\phi A} \quad (16)$$

- $V_{\phi ABC}$ Voltaje en terminales
- I_{ABC} Corriente de fase

9. Apendice

La máquina síncrona conserva la velocidad del rotor a pesar de tener una carga, el motor de inducción no conserva ésta propiedad.

10. Referencias

Referencias