

## Ciclo II

# DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL CIRCUITO EQUIVALENTE DE LA MÁQUINA SÍNCRONA

## Práctica 2

### Objetivo

Determinar los parámetros del circuito equivalente de la máquina síncrona  $x_s$ ,  $x_{d\varphi}$ ,  $x_1$  y  $R_1$ . Además calcular su regulación.

### Pre-informe

1. Realizar el circuito equivalente de la máquina síncrona.
2. Diagrama fasorial del generador síncrono despreciando la resistencia del estator para factor de potencia en atraso, en adelanto y unitario.
3. Demostrar que la potencia de salida monofásica de la máquina síncrona es igual a:

$$P_{sal} = \frac{E_f * V}{x_s} \sin(\delta)$$

4. Muestre sobre un mismo sistema de ejes coordenados:
  - Característica en vacío de la máquina síncrona.
  - La característica en cortocircuito.
  - Característica del factor de potencia cero.
  - Triángulo de Potier.
5. Explique detalladamente como se realizan cada una de las gráficas anteriores.



6. Trabajando con el numeral 4 explique la forma de obtener el valor de  $x_s$  (saturado y no saturado).
7. ¿Cuál es la manera de calcular la reactancia de dispersión, también conocida como reactancia de Potier?
8. Explique mediante un gráfico que es el factor de saturación **K**.
9. Explique mediante un gráfico que es la relación de cortocircuito “**SCR**”.
10. ¿La reactancia de dispersión estará influenciada por la de saturación? Explique.
11. ¿Cuál es el valor de la reactancia de magnetización en condiciones de no saturación, es decir,  $x_{d\varphi}$  en función de  $x_{s(ag)}$  y  $x_1$ ?
12. Valor de la reactancia de magnetización  $x_{d\varphi}$  en condiciones de saturación.
13. Valor de la reactancia síncrona para saturación en función de  $x_{d\varphi}$  y  $x_1$

## Procedimiento

1. Medida de la resistencia por fase del estator Se realiza por el método del voltímetro amperímetro. Con un valor bajo de corriente (10% de la corriente nominal) y así mismo un valor bajo de voltaje aplicado entre las fases (x% de la tensión nominal), las medidas deben ser tomadas entre cada par de terminales, el promedio de las tres es  $R_t$  y por tanto la resistencia  $R_1$  se determina como la mitad del valor de  $R_t$ .

## Ensayo en vacío

- Conecte el circuito de la Figura ???. En el modulo 5 del laboratorio de máquinas eléctricas.



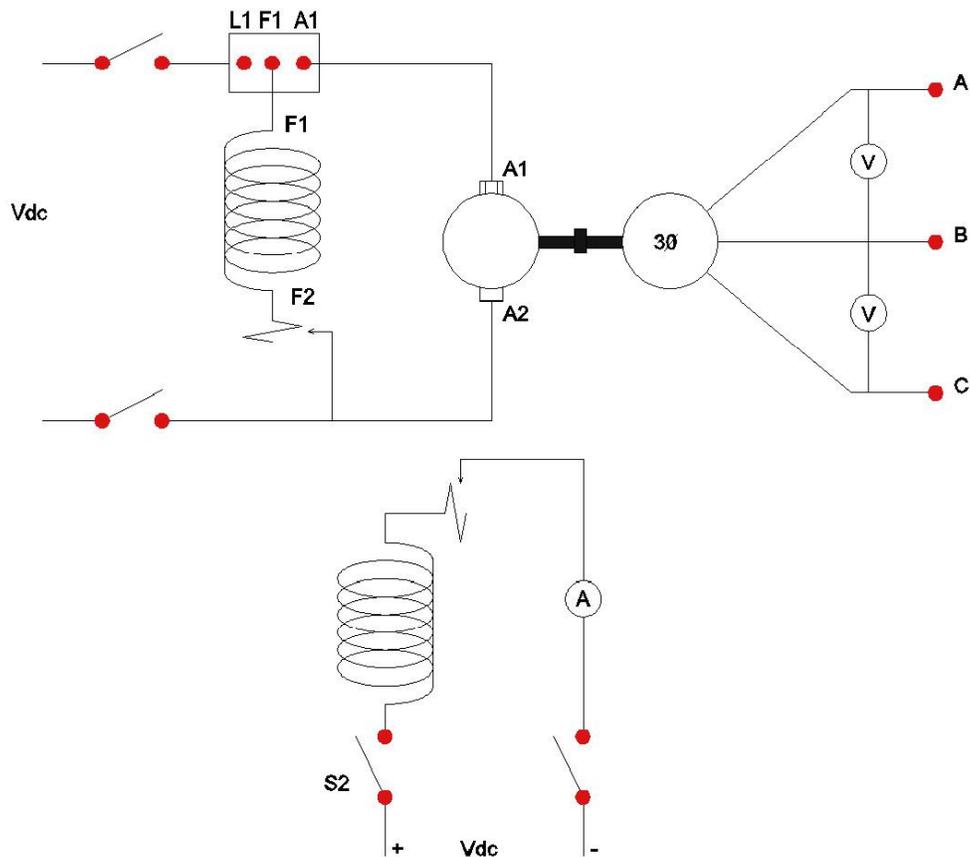


Figura 1: Conexión de circuito en la máquina síncrona

- Con el interruptor  $S_1$  cerrado y  $S_2$  abierto arranque el primo-motor y llévalo hasta la velocidad nominal del alternador.
- Fije el reóstato de campo del alternador al máximo.
- Manteniendo constante la velocidad, cierre el interruptor  $S_2$ , varíe la corriente de excitación del alternador de 0% a 150% (en pasos de 15%) de su valor nominal y tome lecturas de **A** y **V**.

## Ensayo en cortocircuito

- Con el circuito usado para el ensayo en vacío coloque los interruptores  $S_1$  y  $S_2$  abiertos.

- Cortocircuite las fases **A**, **B** y **C** por medio de tres amperímetros iguales, como se observa en la Figura ??.

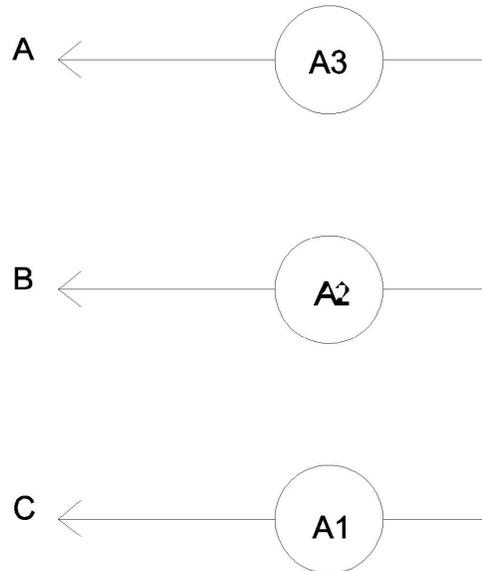


Figura 2: Conexión de cortocircuito

- Con el interruptor  $S_1$  cerrado y  $S_2$  abierto arranque el primo-motor y llévelo hasta la velocidad nominal del generador.
- Fije el reóstato del alternador al máximo.
- Manteniendo constante la velocidad, cierre el interruptor  $S_2$ , varíe la corriente de excitación del alternador de 0% a 150% (en pasos de 15%) de su valor nominal y tome lecturas de **A1** y **A2**.

## Características del factor de potencia cero

- Con el circuito usado para el ensayo en vacío coloque los interruptores  $S_1$  y  $S_2$  abiertos. Monte el grupo motor (3).
- Ponga a funcionar el motor de rotor devanado en vacío (circuito altamente inductivo).
- Trate de obtener a corriente velocidad nominal el punto de corriente y tensión de excitación. Tome lecturas de **A1** y **V**. Este será el primer punto de la curva de factor de potencia cero.

- El segundo punto de la curva de característica se determina a partir de la prueba de cortocircuito para voltaje de salida cero y corriente nominal de fase, determinamos el valor de la corriente de excitación. Con estos dos puntos y conociendo que esta curva es paralela a la curva de vacío se puede trazar la característica del factor de potencia cero.

## INFORME

1. Realizar los gráficos en por unidad de las siguientes características de la máquina síncrona
  - Característica de circuito abierto.
  - Línea del entre-hierro.
  - Característica de cortocircuito.
  - Característica del factor de potencia cero.
  - Trazar el triángulo de Potier.
2. Calcular  $x_s$  no saturado y saturado
3. Calcular  $x_{d\phi}$  no saturado y saturado
4. Calcule la caída de tensión en la reactancia de Potier.
5. Calcule la reactancia de dispersión.
6. Calcule el factor de saturación **K** para la máquina síncrona.
7. Calcule la relación de cortocircuito.
8. Usando el valor de la reactancia síncrona calculada anteriormente para una carga nominal con un factor de potencia de 0.8, calcular la regulación de tensión de la máquina.

