

3.- EXPERIENCIAS DE MAQUINAS ELECTRICAS

3.3.- EXPERIENCIA N°5: GENERADOR SINCRONICO AISLADO DE LA RED

A.- INTRODUCCION

En esta experiencia y en la siguiente (máquina sincrónica conectada a la red infinita), uno de los objetivos importantes es apreciar los efectos totalmente diferentes que se logran en ambos casos mediante el control del torque externo aplicado al eje y el control de la corriente de excitación. Mientras con el generador aislado de la red se logran modificar la frecuencia y la magnitud del voltaje generado, en la máquina conectada a la red dichos valores permanecen fijos y lo que se modifica son las potencias activa y reactiva en bornes del estator.

Entre los objetivos específicos de la presente experiencia, generador aislado de la red, conviene destacar:

- 1) Conocimiento de las características constructivas, disposición de sus elementos y características de los polos y enrollados.
- 2) Obtención de las curvas características de funcionamiento en régimen permanente de la máquina. Con estas curvas se calcularán las impedancias y otros valores de interés.
- 3) Destacar cómo es posible controlar la magnitud y frecuencia de la f.e.m. inducida, cuando la máquina trabaja aislada del sistema de potencia.

La máquina sincrónica como generador (alternador) se usa prácticamente en toda central generadora.

Alternadores con rotor cilíndrico se emplean en conjunto con turbinas a gas o de vapor de gran velocidad de funcionamiento; en cambio, turbinas hidráulicas o motores de combustión impulsan generalmente alternadores con rotor de polos salientes.

El alternador que trabaja aislado del sistema sirviendo una carga independiente, puede controlar su tensión generada y su frecuencia por intermedio de su flujo de campo y de la velocidad del motor impulsor respectivamente.

Las pruebas de vacío y cortocircuito que se efectúan con la máquina aislada del sistema, permiten calcular la impedancia sincrónica de la máquina, principal parámetro para el estudio analítico de este dispositivo de conversión.

En esta experiencia se efectuarán dichas pruebas, además de determinar su característica de carga.

Para el trabajo de laboratorio se empleará como máquina motriz un motor de corriente continua en conexión shunt.

B.- TRABAJO DE LABORATORIO

- 1.- Observe las características constructivas de las máquinas por ensayar, las cuales deberán emplear en las dos sesiones de Máquinas Sincrónicas.

En relación a la máquina sincrónica, tome nota de las características de placa, fuente de excitación, tipo de rotor y limitaciones máximas o estimadas en las tensiones y corrientes de estator y de campo.

En la máquina impulsora (motor CC) determine sus características y posibles limitaciones adicionales.

- 2.- Obtenga la característica de saturación en vacío, a velocidad nominal, hasta el límite permisible.
- 3.- Obtenga la característica de cortocircuito de la máquina sincrónica para dos velocidades, siendo una la nominal, hasta 125% de la corriente de estator nominal. Experimente si la variación de velocidad afecta a las magnitudes en la característica de cortocircuito.
- 4.- Obtenga la característica con carga (V vs. I) ajustando, como condiciones iniciales, un voltaje de estator nominal para corriente de estator nominal. Los valores deberán tomarse con corriente de excitación y velocidad constantes. Dicha característica deberá obtenerse en lo posible para tres condiciones de factor de potencia de la carga: inductivo, resistivo y capacitivo.

ADVERTENCIA

- Trabajar con las debidas precauciones, considerando que hay partes girando a alta velocidad.

C.- ASPECTOS PARTICULARES A CONSIDERAR EN EL INFORME FINAL

- 1) Determinar de las curvas y ensayos los valores de:
 - Impedancia sincrónica saturada.
 - Impedancia sincrónica no saturada.
 - Resistencia efectiva de estator.Las impedancias deberán determinarse en ohms y en por uno base propia.
- 2) Determinar la curva de impedancia sincrónica en función de la tensión de estator.
- 3) Justificar lo sucedido en el punto experimental B.3.
- 4) Por intermedio de los valores obtenidos en B.4, determinar las características de regulación de la máquina para las condiciones de la prueba.

D.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. Fitzgerald y C. Kingsley, Jr., "Electric Machinery" 2nd Ed., Mc Graw-Hill, 1961.
- 2.- G. Thaler y M. Wilcox.
"Máquinas Eléctricas". Limusa-Wiley, 1969.
- 3.- M. Kostenko y L. Piotrovsky.
"Máquinas Eléctricas". Tomo I, Montaner y Simon, 1968.
- 4.- "Máquinas Eléctricas", Publicación C/5, Depto. de Ingeniería Eléctrica, U. de Chile, 1983 (parte "Máquinas Sincrónicas").