

MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL ESTATOR DE LOS GENERADORES	EGESG-I-P-106	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 1 de 5	
			

INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO – MPV

SECCIÓN	5.10	GENERADORES
SUB SECCIÓN	5.10.1	GENERADORES DE 63.5 MVA
COMPONENTE	ESTATOR	
PERIODICIDAD	PLAN 2 (ANUAL)	
DURACIÓN	3 Horas	

Cualquier copia impresa, electrónica o reproducción de este documento sin el sello de control de documentos se constituye en COPIA NO CONTROLADA y se debe consultar al Coordinador General del SGC de la EGESG para verificar su vigencia

MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL ESTATOR DE LOS GENERADORES	EGESG-I-P-106	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 2 de 5	

1 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

- Comprobar el aislamiento y medir la resistencia ohmica de los devanados del estator del generador de 63.5 MW del Grupo 01 de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.
- Prolongar la vida útil del aislamiento del estator del generador de la unidad.
- Tratar de no contaminar nuestro medio ambiente durante nuestro mantenimiento.

2 ALCANCES

A los generadores síncronos de 63.5 MW de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

3 DEFINICIONES

Generador Síncrono:

Los generadores síncronos o alternadores, son máquinas eléctricas síncronas que se usan para transformar la energía mecánica en energía eléctrica.

Megger o megóhmetro:

Instrumento consistente en una fuente de corriente continua y un indicador de resistencia en megohms. La capacidad de la fuente de corriente continua generalmente es baja, ya que la finalidad es ver el estado en que se encuentra un aislamiento.

Diagnóstico de aislamiento del alternador:

Supone la obtención de datos sobre el estado de envejecimiento del aislamiento del estator, de su contaminación y de la estabilidad del aislamiento. Su control periódico permite valorar la evolución de su estado con el número de horas de servicio, permitiendo prever una avería intempestiva que siempre genera indisponibilidad e importantes daños añadidos.

Valores nominales:

Las características básicas de la máquina se expresan como *valores* nominales a ser verificados, con el objeto de proteger al equipo de los peligros de un manejo equivocado. Con este fin, cada máquina tiene un listado de valores nominales en la placa de identificación adherida a ella, mencionamos los más importantes:

DESCRIPCIÓN	VALORES NOMINALES
Potencia aparente nominal	63.5 MVA
Factor de potencia ($\cos\phi$)	0.85
Frecuencia	60 Hz
Tensión nominal	138000 V
Intensidad nominal	2657 A
Velocidad Nominal	514.3 rpm
▪ Velocidad de embalamiento máximo	953 rpm
MD ²	500 t.m ²
Características de excitación	1208 A, 108 V (corriente continua)
Temperatura del bobinado del estator	75 °C
Temperatura del bobinado del rotor	75 °C
Resistencia del estator por fase calculada a 75 °C	R _a =0.00751 Ω
Resistencia del bobinado del campo calculada a 75 °C	R _f =0.0784 Ω

Pruebas de aislamiento:

El aislamiento se medirá con un Megometro sobre todo el bobinado (3 fases en paralelo), inyectando una tensión de 2500 V.

R1: Resistencia de aislamiento después de 1 minuto medida en Megohmios.

R10: Resistencia de aislamiento después de 10 minutos medida en Megohmios.

Índice de polarización:

MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL ESTATOR DE LOS GENERADORES	EGESG-I-P-106	Revisión 2	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 3 de 5	

$$I_x = \frac{R_{10}}{R_1};$$

Si I_x es inferior a 1.5 el embobinado debe secarse.

Medidas de la resistencia ohmica de los devanados: Medición de las temperaturas en el devanado antes y después de medir la resistencia ohmica de los devanados.

- Medir la resistencia de cada fase. La resistencia R_m a la temperatura media T_m esta compensar por otra temperatura T_s con la fórmula:

(Resistencia del devanado)

$$R_s = R_m * \frac{(T_s + 234.5)}{(T_m + 234.5)};$$

Para la C. H. San Gabán II:

Fase "A"	:	$R_m=6.708 \text{ m}\Omega$;	$R_s=7.56 \text{ m}\Omega$
Fase "B"	:	$R_m=6.749 \text{ m}\Omega$;	$R_s=7.60 \text{ m}\Omega$
Fase "C"	:	$R_m=6.705 \text{ m}\Omega$;	$R_s=7.55 \text{ m}\Omega$
		$T_m=40.2 \text{ }^\circ\text{C}$;	

La resistencia teórica de una fase del estator a la temperatura de 75 °C es 7.509 mΩ. La medición de resistencia de aislamiento sirve para " tener una idea " del estado en que se encuentran los aislamientos, y con base en esto decidir si están en condiciones de soportar los esfuerzos dieléctricos que se originan al aplicar tensiones en prueba o trabajo.

El obtener valores bajos no indica en forma decisiva que el aislamiento sea deficiente (en su diseño o aplicación), sino que hay suciedad o humedad en los aislamientos.

Las resistencias de aislamiento a determinar en un generador, son la resistencia que presenta una bobina con respecto a otro y la que presenta un devanado con respecto al núcleo y con respecto a la masa, etc.

4 RESPONSABILIDAD

Del Asistente y Ayudantes de Mantenimiento Eléctrico.

5 CONDICIONES GENERALES

5.1. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Previo al inicio de los trabajos, los trabajadores deberán revisar los registros correspondientes a Mantenimiento Mecánico, tales como:

- EGESG-F-P-94 – Tabla Analítica de Procesos
- EGESG-F-P-95 – Identificación de Peligros y Riesgos
- EGESG-F-P-96 – Evaluación de Riesgos
- EGESG-F-P-97 – Resumen de Riesgos Críticos

5.2. MEDIO AMBIENTE

Previo al inicio de los trabajos, los trabajadores deberán revisar los registros correspondientes a Mantenimiento Mecánico, tales como:

- EGESG-F-P-68 – Identificación de Aspectos Ambientales
- EGESG-F-P-89 – Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales
- EGESG-F-P-96 – Resumen de Aspectos Ambientales Significativos

6 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL ESTATOR DE LOS GENERADORES	EGESG-I-P-106	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 4 de 5	

6.1 CONDICIONES PREVIAS

- a. Grupo Generador parado, permiso de trabajo, consignación del equipo y medidas de seguridad.
- b. Abertura del seccionador de grupo, cierre del seccionador de tierra y enclavamiento del mando con candado.
- c. Instalar la tierra temporaria en las 03 fases de la barra no segregada (armario del transformador de excitación).

6.2 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

Medición de la resistencia de aislamiento del estator

- a. Retiro de los resguardos de los bornes de salida del generador en 13.8 kV, verificación de la no existencia de tensión en los bornes de salida del generador, descargar alguna tensión existente antes de desconectar los bornes de las 3 fases de la salida del estator y desmontaje de la junta flexible de las barras no segregadas.
- b. Desconectar los bornes de las 03 fases de la salida del estator ubicados dentro del recinto del generador, para ello aflojar y retirar los tornillos de sujeción de los mismos.
- c. Retiro de los resguardos de los bornes de las barras del neutro del generador y verificación de la no existencia de tensión en el neutro del generador y/o descargar alguna tensión existente, antes de desconectar los bornes del neutro del generador.
- d. Desconexión de los bornes del neutro del generador, ubicado dentro del recinto del generador, para ello aflojar y retirar los tornillos de sujeción de los mismos.
- e. Conexión de las 03 fases en paralelo con una tierra temporaria trifásica.
- f. Conectar el megóhmetro (CAT N° 210415 de 15 KV) entre el común de la tierra temporaria (3 fases en paralelo) y la masa y/o tierra, es decir entre las 3 fases en paralelo y la masa.
- g. Preparación del cronómetro para controlar el tiempo y asegurarse de que en se este realizando ningún trabajo en el generador.
- h. Aplicar una tensión de 2500 Voltios y lectura de la resistencia de aislamiento indicado por el megóhmetro en 1 minuto y 10 minutos respectivamente.
- i. Desconectar el megóhmetro y descargar alguna tensión inducida de los devanados del estator.
- j. Medir la temperatura de los devanados, temperatura ambiente, humedad relativa y otros necesarios.

Trabajos finales y restablecimiento del equipo

- a. Descargar alguna tensión existente en las bornes de salida del generador, conectar los bornes de salida del generador y montar los resguardos.
- b. Descargar alguna tensión existente en los bornes, conectar los bornes y montar los resguardos de los bornes del neutro del generador

6.3 CONDICIONES FINALES

- a. Una vez normalizada el conexionado de las barras no segregadas y del neutro, se restablece los mandos en el panel de control y retiro de candados.
- b. Desconsignación del equipo intervenido.
- c. Restituir el área de trabajo a las mismas o mejores condiciones antes de la intervención, principalmente en cuanto al orden y la limpieza.

7 RECURSOS REQUERIDOS

El jefe de área responsable del trabajo y personal de apoyo de otras áreas, estará presente a tiempo parcial.

El uso de los equipos, instrumentos y herramientas, estarán disponibles en el área de trabajo solo cuando será utilizado por el personal técnico que ejecutará la actividad.

MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO DEL ESTATOR DE LOS GENERADORES	EGESG-IP-106	Revisión 2	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 5 de 5	

Los tipos y cantidades de los materiales y los repuestos son indicativos y no limitativos.

Cada uno de los implementos de seguridad será utilizado de acuerdo a la actividad que se desarrolla y el análisis de riesgo que representan.

7.1 PERSONAL

- a. Un Asistente de Mantenimiento Eléctrico.
- b. Un Ayudante electricista.

7.2 EQUIPOS

- a. Un "Megger" (meghómetro) de 15 kV.

7.3 INSTRUMENTOS

- a. Un multímetro digital.
- b. Una pinza amperimétrica.
- c. Un torquímetro.

7.4 HERRAMIENTAS

- a. Un juego de llaves mixtas.
- b. Un juego de destornilladores.
- c. Martillos de bola y de punta.
- d. Mazos flexible y de bronce.
- e. Un juego de alicates: universal, punta, tipo pinza y de corte.
- f. Un vernier.
- g. Una tierra temporaria trifásica.

7.5 MATERIALES

- a. Una cintas máskinting
- b. Una cinta aislante.
- c. Medio kilogramo de trapo industrial

7.6 REPUESTOS

Ninguno

7.7 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Los trabajadores deberán contar con los implementos siguientes:

- a. Cinturón de seguridad
- b. Zapatos dieléctricos.
- c. Casco dieléctrico.
- d. Guantes dieléctricos para alta tensión.
- e. Mameluco
- f. Protección respiratoria (filtros)
- g. Gafas y/o lentes
- h. Candado de seguridad
- i. Un juego de protectores de oído
- j. Cinta, tarjeta, avisos, etc. de seguridad

8 DOCUMENTACIÓN

- Manual de operación y mantenimiento de los Generadores de 63.5 MVA, solo de ser necesario

9 REGISTROS

- Fichas de mantenimiento preventivo Plan 2 de los Generadores.