




MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 1 de 6	
			

INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO – MP

SECCIÓN	5.01	TURBINAS
SUB SECCIÓN		DEFLECTORES
COMPONENTE	SERVOMOTOR DE DEFLECTORES	
PERIODICIDAD	OCASIONAL	
DURACIÓN (HORAS)	16 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

MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 2 de 6	

1 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

- Mantener la continuidad de la operación de los servomotores de cada uno de los deflectores de las turbinas de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

2 ALCANCES

A los servomotores de deflectores de las turbinas de los grupos generadores de la Central Hidroeléctrica San Gabán II.

3 DEFINICIONES

Regulador de Velocidad: Es el encargado de regular la velocidad en los márgenes aceptables, por tanto la frecuencia de rotación.

Servomotor: Mecanismo hidráulico comprendido de un resorte y un pistón, acciona el deflector del inyector.

Deflector: Componente del inyector encargado de orientar la dirección del chorro.

Inyector: Elemento que convierte la energía potencial en energía cinética, su función es controlar el caudal, consta de un tobera de sección circular, provista de una aguja de regulación que se mueve axialmente, variando así la sección del flujo.

4 RESPONSABILIDAD

Del Asistente y ayudantes mecánicos.

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

6.1 CONDICIONES PREVIAS

- a. Grupo Generador parado, permiso de trabajo, consignación del equipo y medidas de seguridad.
- b. Enclavamiento mecánico de la válvula de admisión, válvulas manuales del contra chorro, by pass, vaciado del caracol.
- c. Abertura y enclavamiento de los interruptores de las bombas de regulación.

6.2 PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 3 de 6	

Trabajos previos y desmontaje del motor

- a. Retiro de la tapa de la bornera, para ello afloje y retire los 04 tornillos de sujeción de la misma, usando un destornillador plano AZF 8x150.
- b. Descargar alguna tensión remanente que podría almacenarse en las bobinas del motor.
- c. Desconexión de los bornes del cable de alimentación al motor en la bornera, utilizar llave mixta de 10 mm. Seguidamente retire el cable de la bornera usando llave mixta de 36 mm (en caso de emergencia puede usar llave francesa de 10" o llave stilson).
- d. Proteger con cinta aislante los bornes del cable de alimentación del motor, y colocar la tapa de la bornera y sujetar con sus respectivos tornillos.
- e. Desconectar los conductores de tierra que unen la bornera, la carcasa del motor y la red de tierra, usar llaves mixtas de 13 mm, 16 mm y 17 mm.
- f. Retiro del resguardo del acoplamiento flexible entre los ejes del motor y la bomba, utilizar destornillador estrella y llaves mixtas de 10 mm. Además retirar los soportes del resguardo del acoplamiento flexible y desconectar el conductor de puesta a tierra usando llaves mixtas de 10 mm y 13 mm.
- g. Medir la distancia (luz) entre ambos acoplamientos con un calibrador de láminas.
- h. Afloje y retiro de los 04 tornillos de sujeción del motor en conjunto sobre la base fija, utilizar llave mixta y/o dado de 19 mm.
- i. Asegurarse de que el motor en conjunto este libre y disponible para su retiro.
- j. Movilizar y separar el motor de la bomba asegurase de que el acoplamiento flexible se separe completamente. Y luego colocar el motor sobre las zapatas de madera, así de esta manera queda disponible para su respectivo desarmado, limpieza y verificación de piezas.

Desarmado del servomotor


- a. Escurrir el contenido de aceite de la cámara del pistón.
- b. Retirar primeramente el fondo posterior del servomotor.
- c. Retiro de tres pernos equidistantes y colocar en su lugar espárragos de 200mm M12 aflojar poco a poco los pernos y controlar el avance de las roscas, cuando los pernos estén libres sólo quedarán los espárragos aflojar proporcionalmente para que el resorte no venza la tensión en los espárragos.
- d. Cuando se termine la tensión del resorte para liberar el fondo posterior palanquear el resorte y liberar los espárragos uno a uno, luego retirar el fondo posterior.
- e. Retirar el resorte y verter el aceite en un depósito.
- f. Colocar una franela o tocuyo luego invertir el cuerpo del servomotor.
- g. Retirar el pistón quitando previamente sus 10 pernos M12.

Limpieza y verificación de las piezas del motor

- a. Lavado y/o Limpieza y secado de todos los componentes.
- b. Quitar los retenes y vedadores.
- c. Limpieza cada uno del resto de los componentes.

Armado del motor y verificación final de piezas

- a. Posicionar el eje y el rotor en conjunto en forma vertical, luego colocar la tapa delantera (previamente como condición inicial debe estar colocado la tapa del alojamiento del rodamiento y el rodamiento)
- b. Colocar y ajustar los 03 tornillos hexagonales M8x60 de sujeción entre la tapa delantera y la tapa de del alojamiento del rodamiento y el rodamiento, usar llave mixta de 14 mm para ajustar según la tabla de ajuste de uniones roscadas.
- c. Colocar el estator sobre el armado (eje, rotor, tapa delantera, cojinete y otros que se tiene armado en conjunto). Para luego sujetar el armado en conjunto con la carcasa, con 04 tornillos hexagonales M8x35 usando llave mixta de 13 mm.
- d. Colocar la tapa de alojamiento del rodamiento de bolas. Calentar el rodamiento de bolas SKF 6309 2Z/C3 con el calentador de rodamientos (Bearing Heater TMB1) a 90 °C. Luego usando el guantes "SKF TMB G11" levantar el cojinete con cuidado y

MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 4 de 6	

colocar en el eje, asegurarse de que este correctamente colocado y dejar enfriar en un determinado tiempo.


- e. Colocar la tapa posterior del rodamiento de bolas, luego colocar y ajustar los 03 tornillos hexagonales M8x60 de sujeción de la tapa posterior y la tapa del alojamiento del rodamiento, usar llave mixta de 14 mm.
- f. Sujetar la tapa posterior en la carcasa con los 04 tornillos hexagonales M8x35 usando llave de 13 mm.
- g. Uniformizar el ajuste con un torquímetro en caso necesario según la tabla de ajuste de uniones roscadas. El proceso de ajuste se realiza conjuntamente con los de la tapa delantera.
- h. Colocar el ventilador, para ello calentar la junta del ventilador con el eje.
- i. Colocar el anillo de seguridad y el retén del ventilador.
- j. Colocar y sujetar el resguardo del ventilador con 04 tornillos M6x12, usando un destornillador plano AZF 8x150.
- k. Colocar y fijar el acoplamiento flexible del eje del motor. Asegurar la sujeción del rodamiento ajustando su respectivo tornillo con una llave hexagonal de 6 mm.
- l. Limpieza de la bornera del motor.
- m. Finalizar el armado del motor.

Montaje del motor

- a. Levantamiento, traslado y colocación del motor armado en conjunto sobre su base de trabajo normal.
- b. Sujeción parcial y/o momentánea del motor en conjunto con 04 tornillos hexagonales M12x90, usando una llave de 24 mm.
- c. Alineamiento de los ejes del motor y la bomba, usando escuadra y reloj comparador.
- d. Luego de alinear correctamente ajustar los tornillos de sujeción del motor mencionados en la sección b), usar un torquímetro.
- e. Desplazamiento y fijación del acoplamiento flexible del eje del motor, utilizar una palanca. Realizar este proceso hasta lograr una separación entre los acoplamientos del motor y la bomba, hasta lograr una medida de 2 mm.
- f. Colocación del resguardo del acoplamiento flexible entre los ejes del motor y la bomba, utilizar destornillador estrella y llaves mixtas de 10 mm. Previamente colocar los soportes del resguardo del acoplamiento flexible y conectar el conductor de puesta a tierra usando llaves mixtas de 10 mm y 13 mm.
- g. Colocación de la tapa de la bornera, para ello coloque y ajuste los 04 tornillos de sujeción de la misma, usando un destornillador plano AZF 8x150.
- h. Retiro de la tapa de la bornera.
- i. Medición de la resistencia de aislamiento del motor motor entre las fases R, S, T y masa respectivamente.
- j. Conexión del cable de alimentación del motor 20SRXB001 a la bornera, usar llave mixta de 50 mm y 38 mm.
- k. Conexión de los bornes de las 03 fases del cable de alimentación al motor, usar llave mixta de 10 mm.
- l. Conectar los conductores de tierra que unen la bornera, la carcasa del motor y la red de tierra, usar llaves mixtas de 13 mm, 16 mm y 17 mm.
- m. Colocación y sujeción de la tapa de la bornera, use un destornillador plano AZF 8x150.
- n. Finalizar el trabajo de montaje.

Pruebas y trabajos finales

- a. Comunicar al operador de turno la finalización del trabajo de montaje y la necesidad de realización de las pruebas.
- b. Instalación de la pinza amperimétrica para medir la corriente de arranque del motor.
- c. Arranque del motor de la bomba 20DEM001PO, para ello cerrar el interruptor, resetear el relé térmico y presionar el pulsador de arranque, en el tablero de la "Bomba N° 1 de circulación de agua de ventilación", en el panel N° 2 del tablero de auxiliares de ventilación CCM-3 380/220 V, 60 Hz, 20LKA003TB.

MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	 San Gabán
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 5 de 6	

- d. Medición de la corriente de trabajo de cada una de las fases, tensión de trabajo entre fases.
- e. Lectura de los instrumentos de medición de temperatura y presión a la entrada y salida de la bomba 20DEM001PO.
- f. Si es necesario desenergizar el motor de la bomba 20DEM001PO, presionar el pulsador de parada, abrir el interruptor y colocar el candado de seguridad de la bomba N° 1 de circulación de agua de ventilación, en el panel N° 2 del tablero de Auxiliares de Ventilación y Climatización CCM-3 20LKA003TB. En el mismo tablero.
- g. Retiro de equipos, instrumentos, materiales y herramientas.
- h. Limpieza del área de trabajo.

Restablecimiento del equipo

- a. Colocar el selector de mando en automático.
- b. Reseteo el relé térmico.
- c. Retiro del candado, tarjeta y cinta de seguridad.
- d. Desconsignación del motor de la bomba 1 de circulación de agua de ventilación 20DEM001PO.

6.3 CONDICIONES FINALES

- a. Retiro de candado, reseteo térmicos, interruptor y selector de mando en automático de las electrobombas enclavadas.
- 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.

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 Mecánico
- b. Un Ayudante Mecánico
- c. Un Ayudante de Mantenimiento Menor

7.2 EQUIPOS


- a. Un calentador de rodamientos y sus accesorios.
- b. Un termómetro infrarrojo.

7.3 INSTRUMENTOS

- a. Un vernier.
- b. Un torquímetro.
- c. Un reloj comparador.

7.4 HERRAMIENTAS

- a. Una maleta completa de herramientas de mecánico, incluyendo: Un juego de llaves mixtas 13, 17, 19, 24 y 55 mm, un juego de llaves hexagonales, un juego de dados, destornilladores, martillos de bola y punta, mazos flexible y de bronce, alicates universal, punta, tipo pinza y de corte, tres llaves francesas de 10", 12" y 18", un juego de cincel, palancas, barretas y punzones.
- b. Un pulverizador con su respectiva manguera.

MANTENIMIENTO DE LOS SERVOMOTOR DE DEFLECTORES DE LAS TURBINAS	EGESG-I-P-95	Revisión 1	
	Vigente desde: 2006-11-25	Página 6 de 6	

- c. Una engrasadora manual.
- d. Una eslinga y dos grilletes.
- e. Dos tacos de madera.
- f. Dos escobillas de acero
- g. Cuatro recipientes, de 5 galones, dos de 1 galón y uno de dimensiones mayores para lavado y pulverizado.

7.5 MATERIALES

- a. Un litro de solvente dieléctrico.
- b. Medio kilo de grasa para rodamientos.
- c. Dos hojas de lijas 120-1/2.
- d. Un kilo de trapo industrial.
- e. Medio galón de Barniz.
- f. Cintas: máskinting, aislante y adhesivo.
- g. Un adhesivos 495.
- h. Un formador de empaques 515.
- i. Un trabador 242.

7.6 REPUESTOS

- a. Un juego de sellos y juntas.

7.7 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

- a. Casco
- b. Mameluco
- c. Zapatos de seguridad
- d. Guantes de cuero.
- e. Guantes SKF TMBA G11.
- f. Protección respiratoria (filtros de vapor)
- g. Delantales
- h. Gafas y/o lentes
- i. Candado de seguridad
- j. Un juego de protectores de oído
- k. Cinta, tarjeta, avisos, etc. de seguridad.

8 DOCUMENTACIÓN

- Plano del servomotor, solo de ser necesario.

9 REGISTROS

Reporte de mantenimiento correctivo.