


OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 1 de 9	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
			

INSTRUCTIVO PARA LA OPERACION DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TÉRMICA


BELLAVISTA - PUNO

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	 San Gabán
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 2 de 9	

INTRODUCCIÓN


Los grupos electrógenos de la Central Térmica de Bellavista en Puno, **ingresan en servicio** ante los requerimientos del sistema interconectado nacional SINAC, por despacho teniendo en cuenta las condiciones de operación en tiempo real; los mismos que **también** pueden ser por regulación de frecuencia **y/o** tensión; y la operación como sistema aislado cuando los requerimientos lo exijan así. **Los grupos electrógenos, también operan para su conservación por lo menos cada mes, si estos no son requeridos en ese mes por el Sistema.**

Cada una de estas unidades tiene un instructivo de actividades que deben atenderse en forma ordenada y secuencial, la misma que debe ser llevada a cabo por los operadores de turno.

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 3 de 9	

CONTENIDO

1. OBJETIVO
2. ALCANCES
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
4. DEFINICIONES
5. RESPONSABILIDAD
6. RIESGOS Y PELIGROS POTENCIALES
7. OPERACIÓN DE GRUPOS ELCTROGENOS
 - 7.1. ARRANQUE DEL GRUPO MAN MODELO 16 ASV - 25/30 (MAN 1)
 - A. CONDICIONES PRELIMINARES ANTES DEL ARRANQUE
 - B. MANIOBRAS EN EL ARRANQUE
 - C. SINCRONIZACION Y PUESTA EN PARALELO
 - D. OPERACIÓN DEL GRUPO
 - E. PARADA DEL GRUPO
 - 7.2. ARRANQUE DEL GRUPO ALCO MODELO 251
 - A. CONDICIONES PRELIMINARES ANTES DEL ARRANQUE
 - B. MANIOBRAS EN EL ARRANQUE
 - C. SINCRONIZACIÓN Y PUESTA EN PARALELO
 - D. OPERACIÓN DEL GRUPO
 - E. PARADA DEL GRUPO
8. ACCIONES COMPLEMENTARIAS DE OPERACIÓN DE LOS GRUPOS

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 4 de 9	

1. OBJETIVO

Operar los grupos electrógenos de esta Central en el arranque, la sincronización-acoplamiento la operación misma y en la parada, en condiciones normales y condiciones de emergencia al requerimiento del SINAC.

2. ALCANCES

Los procedimientos descritos son aplicables independientemente a los grupos MAN 1 y ALCO, existentes en la Central Térmica de Bellavista.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- PDO : Programa diario de operación.
- NTOTR : Norma técnica de operación en tiempo real.
- NTCSE : Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos.
- Procedimiento Nro. 9 COES SINAC: Coordinación de la operación en tiempo real del sistema interconectado.

4. DEFINICIONES

- COES SINAC: Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional.
- COORDINADOR **COES**: Coordinador de la operación del Sistema **Interconectado Nacional**.
- COORDINADOR DEL CENTRO DE CONTROL: Coordinador y operador de la **Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.**

5. RESPONSABILIDAD

Todas las maniobras de operación **de los grupos electrógenos** están a cargo de los operadores de la Central.

6. RIESGOS Y PELIGROS POTENCIALES


- Maniobras inadecuadas **y/o descoordinados**.
- Uso inadecuado de los implementos de seguridad **y la ropa de trabajo**.
- Peligro de electrocución.
- Caídas sobre el piso, golpes.
- Incumplimiento del proceso señalado en el instructivo.

7. OPERACIÓN DE GRUPOS ELECTROGENOS

7.1. ARRANQUE DEL GRUPO MAN MODELO 16 ASV - 25/30 (MAN 1)

A. CONDICIONES PRELIMINARES ANTES DEL ARRANQUE

- a) Verificar la disponibilidad de la alimentación de corriente continua, para el adecuado funcionamiento del mando, control y protecciones del grupo.
- b) Verificar la disponibilidad de los servicios de corriente alterna, para el suministro de energía a los motores de las bombas de refrigeración, ventiladores, pre-lubricación y de reabastecimiento de combustible al tanque diario del grupo.
- c) Verificar el nivel de aceite en el cárter del motor, nivel de aceite en el regulador de velocidad, nivel de agua del refrigerante del motor en los tanques de compensación, el

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	 San Gabán
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 5 de 9	

nivel de combustible en los tanques diarios.


- d) Verificar la presión en el tanque de aire comprimido, debe estar en el rango de 20 a 26 bar.
- e) Verificar el estado de las lámparas de señalización y habilitar (**si no lo esta**) la de servicio en el tablero **del motor** de la unidad.
- f) Tener liberada en el panel de señalizaciones **de fallas** la presencia de cualquier otra señal que inhiba la orden de arranque de la unidad.

B. MANIOBRAS EN EL ARRANQUE

- a) Previo al arranque del motor, poner en servicio la bomba de pre-lubricación por Aprox. 3 min. hasta alcanzar las presiones de 1.2 bar en el manómetro de aceite lubricante, y de Aprox. 2 bar en el manómetro de engrase.
- b) Abrir la válvula de ingreso de combustible hacia el motor.
- c) Abrir la válvula de ingreso del tanque de aire a presión hacia el motor.
- d) Parar la bomba de pre-lubricación.
- e) Poner en servicio la bomba de agua de refrigeración del motor, debiendo registrarse la presión de 2,6 bar aproximadamente.
- f) Desbloquear la palanca de arranque de la válvula principal de aire, girando el trinquete hacia abajo y desbloquear la palanca de mano del varillaje mediante giro antihorario y colocarla en posición de media carga a verificarse en la regleta.
- g) Presionar la palanca de accionamiento de la válvula principal de arranque y tan pronto como se produzca un encendido regular, de inmediato volver a bloquear el trinquete de la palanca de arranque de la válvula principal de aire y dejar libre la palanca de mano del varillaje apenas el motor haya alcanzado su velocidad próxima a sus RPM nominales (900 RPM).
- h) Después del arranque de la unidad, se controlaran inmediatamente todas las presiones en el tablero de instrumentos del motor (manómetros de presión de lubricantes y de agua de refrigeración).
- i) **Operar el grupo en vacío por 5 minutos para elevar la temperatura de la unidad.**

C. SINCRONIZACION Y PUESTA EN PARALELO

- a) Incrementar la velocidad del grupo hasta un valor igual a la frecuencia de la red con el mando (girar a +) del regulador de velocidad en el tablero.
- b) Seleccionar con el conmutador del sincronoscopio el grupo que se esta operando, y realizar los ajustes necesarios para que la tensión y frecuencia del grupo tengan valores aproximados a las de la red, a fin de cumplir con la condición de sincronización.
- c) Alcanzada la igualdad aproximada de las tensiones y frecuencias (paso b) el desplazamiento de la aguja del sincronoscopio será el más lento posible, luego poner en servicio el pulsador del verificador de sincronismo para el acoplamiento del grupo a la red en modo automático.
- d) Acoplado el grupo, de inmediato se deberá tomar carga **y paulatinamente subir hasta su potencia efectiva** (1800 KW) pulsando progresivamente hacia + el conmutador de velocidad del tablero. En caso de no efectuar esta maniobra de inmediato actuará el relé de potencia inversa dando origen al bloqueo y parada del grupo.
- e) Controlar la temperatura de agua de salida de las culatas, al llegar a los 60 °C,

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 6 de 9	

paulatinamente poner en servicio los ventiladores de los radiadores del sistema de refrigeración, y estarán en servicio según sea el incremento de la temperatura.

- f) Una vez que el grupo este operando en régimen permanente, se deberá tomar el máximo cuidado en el control de la unidad. Para este propósito se anotaran los diversos parámetros del motor y el generador en las hojas de control de registros.

D. OPERACIÓN DEL GRUPO

- Una vez que el grupo asume su carga, el operador de turno deberá controlar los **correspondientes** parámetros de operación **requeridos y registrarlos en los formatos EGESG-F-P-75 Registros de Operación de los Grupos Electrógénos de la Central Térmica de Bellavista – Puno.**


E. PARADA DEL GRUPO

- Retirar la carga del grupo por medio del mando (hacia -) del regulador de velocidad, ubicado en el tablero de control mando y medición.
- Cuando el grupo este sin carga de inmediato se procederá a dar la orden de apertura del disyuntor del grupo, **accionando el pulsador (color verde) de apertura en el tablero.**
- Desacoplado el grupo, se procederá a bajar la velocidad con el mando del regulador de velocidad hasta llegar a la frecuencia del grupo de 57 Hz.
- Dar la orden de parada a los motores de los ventiladores del sistema de refrigeración del motor mediante sus respectivos pulsadores, ubicados en el tablero.
- Operar el motor en vacío durante cinco minutos a fin de establecer un nuevo balance térmico en la unidad.
- Proceder a parar el motor, empujando la palanca del varillaje y engancharla girando en sentido horario.
- Dar la orden de parada a la bomba de agua de refrigeración del motor.
- A la culminación de la operación del grupo, se procederá a cerrar la válvula de paso de combustible del motor como medida de precaución.

7.2. ARRANQUE DEL GRUPO ALCO MODELO 251

A. CONDICIONES PRELIMINARES ANTES DEL ARRANQUE

- Verificar la disponibilidad de la alimentación de los servicios auxiliares corriente DC 120 V en el instrumento del cargador de batería y AC 220 V en el tablero de SS.AA. para asegurar el correcto funcionamiento del mando, control y protecciones del grupo, bombas de refrigeración y prelubricación, ventiladores.
- El tablero de control y maniobras inspeccionar el dispositivo de parada de sobrevelocidad. Esta deberá estar en la posición de funcionamiento "Reset".
- Abrir la válvula de ingreso de agua del tanque de compensación a la torre de enfriamiento. Inspeccionar la posición de las válvulas del sistema de refrigeración que estén en las posiciones correctas para el funcionamiento del motor.
- Verificar el nivel de aceite en el cárter del motor, aceite en el regulador de velocidad, de agua del motor en el tanque de compensación y el nivel de combustible en el tanque diario estén en los niveles adecuados.

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 7 de 9	


- e) Verificar el tanque de almacenaje de aire comprimido el cual deberá estar en 240 lb / pulg 2.
- f) Abrir las válvulas de ingreso de combustible hacia el motor. Inspeccionar el sistema de combustible, asegurarse que las válvulas de suministro, salida y drenaje se encuentren en las posiciones correctas para el funcionamiento del motor.

B. MANIOBRAS EN EL ARRANQUE

- a) En el tablero de control y maniobras, poner en servicio la bomba de prelubricacion durante tres minutos hasta la presion de 20 lb/pulg2 e inmediatamente para la bomba de prelubricacion.
- b) En el tablero del motor energizar el extractor de gases.
- c) Verificar la posición de accionamiento del regulador de velocidad para la condición de arranque.
- d) Llevar el límite de carga del grupo al 50% por mediación del respectivo pulsador del regulador de velocidad, ubicado en el tablero de mando del grupo.
- e) Llevar el conmutador ubicado en el tablero de control del motor a la posición "START" y hacer girar este en sentido horario y mantener accionado hasta que el motor alcance la velocidad nominal, **dejando en posición RUN.**
- f) Alcanzada esta condición, llevar el control de ajuste del regulador de tensión de la posición de OFF a la posición Manual y luego a la posición de ajuste automático.
- g) Llevar el mando del gobernador de velocidad en el tablero de control del grupo hasta el límite de carga del regulador de velocidad, hasta el 100 %.
- h) **Operar el grupo en vacío por 5 minutos para elevar la temperatura de la unidad.**

C. SINCRONIZACIÓN Y PUESTA EN PARALELO

- a) Realizar el ajuste fino de la tensión del grupo hasta lograr 2.4 KV, mediante la perilla de ajuste automático de voltaje.
- b) Maniobrase desde el tablero de control, el mando del regulador velocidad, hasta que la frecuencia del grupo haya alcanzado la frecuencia de sincronización.
- c) Poner en servicio el conmutador del sincronoscopio, debiéndose realizar los ajustes necesarios para que la tensión y frecuencia del grupo tengan valores lo más próximos a los de la red, a fin de cumplir con la condición de sincronización.
- d) Una vez alcanzada la igualdad de las señales (paso c) el desplazamiento de la aguja del sincronoscopio debe ser lo más lento posible, para luego poner en servicio el pulsador del verificador de sincronismo para el acoplamiento del grupo a la red en modo manual o automático.
- e) Luego pasar la posición del conmutador del regulador de voltaje de unidad a paralelo.
- f) Acoplado el grupo, de inmediato se deberá hacer asumir la carga al grupo mediante el mando del regulador de velocidad ubicado en el tablero de control del grupo, **y paulatinamente subir hasta su potencia efectiva de 1800 KW.**
- g) Poner en servicio la bomba de agua de la torre de enfriamiento del sistema de refrigeración y de inmediato también el ventilador de la torre de enfriamiento.
- h) Poner fuera de servicio la bomba de pre-lubricación.

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 8 de 9	

D. OPERACIÓN DEL GRUPO


Una vez que el grupo este operando en régimen permanente, el operador deberá tomar el máximo cuidado en el control de la unidad. Para este propósito deberá **controlar los correspondientes parámetros de operación requeridos y registrarlos en los formatos EGESG-F-P-75 Registros de Operación de los Grupos Electrógenos de la Central Térmica de Bellavista – Puno.**

E. PARADA DEL GRUPO

- a) Retirar la carga del grupo en forma gradual.
- b) Una vez llegada a una carga de 50 KW abrir el disyuntor del grupo, debiendo operar en vacío durante 5 minutos a fin de establecer el nuevo balance térmico de la unidad.
- c) Llevar el conmutador de parada hasta la posición " STOP " .
- d) Colocar fuera de servicio la bomba de agua y el ventilador de la torre de enfriamiento.
- e) Cerrar las válvulas del circuito de refrigeración y de combustible.

8. ACCIONES COMPLEMENTARIAS DE OPERACIÓN DE LOS GRUPOS

- a) El operador deberá dejar predispuerto las siguientes condiciones:
 - Poner en servicio el compresor de aire para recargar los balones de almacenamiento de aire comprimido de los grupos de la Central, estos siempre deben estar con la presión necesaria para un arranque.
 - De acuerdo al tiempo de operación y al consumo del lubricante del motor de los grupos, incrementar el aceite lubricante correspondiente hasta el nivel indicado en la varilla de medición.
 - El nivel del agua del sistema de refrigeración y el nivel del combustible en los tanques diarios de los grupos deberá tener siempre el nivel adecuado para la operación.
 - Verificar la puesta en servicio de la precalefacción del alternador cuando los grupos no están operando.
- b) Durante la operación de las unidades el operador deberá inspeccionar permanentemente cualquier situación anormal como son los ruidos extraños, vibraciones y cualquier otro fenómeno vinculado al funcionamiento del motor.
- c) El operador de advertir una situación anormal que ponga en riesgo la unidad deberá proceder de inmediato a parar el grupo, retirando rápidamente la carga y desenganchar el grupo o también mediante el pulsador de parada de emergencia. Debiendo dar cuenta de inmediato al jefe responsable de la planta, para adoptar la acción que sea pertinente **y de igual forma se comunicara al operador del Centro de Control de San Gaban.**
- d) Al finalizar la operación del grupo o grupos deberá consignarse en los formatos correspondientes y opcionalmente en el cuaderno de ocurrencias los registros correspondientes a:
 - Hora de arranque.
 - Hora de sincronización y acoplamiento.
 - Hora de desacoplamiento.
 - Hora de parada de la unidad.
 - Estado del horometro.
 - Estado del contador de combustible a la entrada y salida del motor.
 - Estado del contador de energía del grupo
 - Escribir los comentarios y observaciones de la operación.

OPERACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE LA CENTRAL TERMICA BELLAVISTA	EGESG-I-P-34	Revisión 3	 San Gabán
	Vigente desde: 2007-05-01	Página 9 de 9	

e) La operación de los grupos esta supeditado a los requerimientos del sistema entre ellas se puede establecer las siguientes:

- **La operación en condiciones normales.**- correspondería en la que el centro de control dispone la puesta en servicio de los grupos, a solicitud del COES SINAC por programación de despacho o en tiempo real para la regulación de tensión y frecuencia, para lo que los grupos operarían sincronizados al sistema o cuando los grupos son arrancados cada 15 días para su conservación. Las instrucciones descritas antes son para una operación en esta condición.
- **La operación en condiciones de emergencia.**- correspondería en la que el centro de control dispone la puesta en servicio de los grupos, a solicitud del COES SINAC por colapso parcial o total del sistema interconectado; en cuya circunstancia, al haber transcurrido 10 minutos de espera en coordinación con el centro de control se arrancara las unidades de esta planta en forma aislada. También correspondería esta condición de operación cuando se realiza un mantenimiento por falla en los equipos de la SS.EE de las Empresas REP y Electropuno, que no permita la alimentación de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado a la ciudad de Puno. En estos casos se operaría en sistema aislado; para que lo que se adjuntaría el siguiente procedimiento:
 - Preparación y arranque de los grupos disponibles en la C. T. Bellavista.
 - Sincronización de grupos y toma de carga hasta su potencia efectiva.
 - En caso de mantenimiento, coordinación con el operador de la S.E. Bellavista (Electropuno), para que proceda a aperturar el interruptor de la llegada en 60 KV.
 - Estando los grupos operando en forma aislada del sistema interconectado y asumiendo parte de la carga de la ciudad de Puno, coordinar con el Centro de Control San Gabán, para la parada de los grupos.
 - El operador de la Central deberá efectuar previamente las coordinaciones con el operador de la empresa distribuidora Electropuno, con la finalidad de proceder a retirar la carga de cada una de las salidas de alimentación en 10 KV.
 - En caso de estar operando los dos grupos en paralelo (MAN 1 Y ALCO), primero deberá retirarse la carga del grupo ALCO y desacoplarlo, los SS.AA de este grupo como carga será asumido por el grupo MAN 1. Una vez que el grupo MAN 1 se encuentre con la carga mínima luego de haber sido librada de la carga de las salidas de Electropuno, se procederá a aperturar el disyuntor de la barra de interconexión mediante el pulsador que comanda la apertura del disyuntor. Parar el ALCO, el MAN 1 asumirá la carga de los servicios auxiliares de la planta.
 - Una vez cumplido los cinco minutos se procederá a dar la orden de parada de los ventiladores del sistema de refrigeración y luego desacoplar el grupo MAN 1, para proceder a su parada definitiva.
 - De inmediato coordinar con el operador de ElectroPuno para cerrar el disyuntor de la interconexión para que quede rehabilitado los Servicios Auxiliares de la casa de maquinas.