

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO</b><br><b>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 1 de 6 |

| Revisión | Fecha   | Resumen de los cambios |
|----------|---------|------------------------|
| 0        | 19/4/21 | Puesta en vigencia     |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |
|          |         |                        |

**COPIA**  
**CONTROLADA**

|                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Emitió y Revisó Jefe de Central | Aprobó Gerente de Operaciones |
|---------------------------------|-------------------------------|

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO<br/>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 2 de 6 |

## **CENTRAL HIDROELECTRICA LAS MADERAS**

### **Información Principal de los equipos**

| <b>Turbina</b>    |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Fabricante        | IMPSA                   |
| Tipo              | Francis de Eje Vertical |
| Potencia Nominal  | 15680 kW                |
| Velocidad Nominal | 375 r.p.m.              |
| Caída Neta        | 113.5 m                 |
| Caudal Nominal    | 15.3 m <sup>3</sup> /s. |

| <b>Generador</b>           |            |
|----------------------------|------------|
| Fabricante                 | IMPSA      |
| Velocidad Nominal          | 375 r.p.m. |
| Frecuencia Nominal         | 50Hz       |
| Potencia Aparente Nominal  | 17100 KVA  |
| Fases                      | ABC        |
| Factor de Potencia Nominal | 0.9        |
| Numero de Polos            | 16         |
| Tensión Nominal            | 13200 V    |
| Corriente Nominal          | 748 A      |
| Corriente de Campo Nominal | 690 A      |
| Tensión de Campo Nominal   | 82.5V      |

| <b>Servicio Auxiliar</b>     |       |
|------------------------------|-------|
| Corriente Continua           |       |
| Tensión (V)                  | 240 V |
| Corriente Alterna Trifásica  |       |
| Tensión (V)                  | 380 V |
| Corriente Alterna Monofásica |       |
| Tensión (V)                  | 220 V |

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO<br/>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 3 de 6 |

### 1.- OBJETIVO

Establecer un procedimiento para garantizar la seguridad y calidad de la **OPERACION** de la Central Hidroeléctrica Las Maderas ante un Colapso Total del SADI o Parcial en un área, en particular Salta y Jujuy en un todo de acuerdo a Procedimiento Técnico N°7 Y N°29 de CAMMESA.

### 2.- ALCANCE

Se aplica a las funciones de Operación de la Central Hidroeléctrica Las Maderas por parte del Jefe de Central y los Supervisores de Operación de la misma.

### 3.- RESPONSABILIDADES

#### 3.1.- Gerencia de Operaciones

- Supervisar la Operación de la Central.

#### 3.2.- Jefe de Central

- Supervisar y efectivizar el cumplimiento de este procedimiento.
- Comunicar a la Gerencia de Operaciones cualquier novedad sobre dicha situación.
- Comunicar a los Supervisores de Generación, las novedades de generación.
- En caso de ocurrencia de fallas que impidan el normal funcionamiento o puesta en servicio de los grupos, coordinar las actividades para detectar y solucionar la falla, con el apoyo del área Mantenimiento.
- Hacer cumplir y verificar el cumplimiento de todos los Procedimientos de Seguridad en vigencia.

#### 3.3.- Supervisores de Generación

- Controlar el correcto funcionamiento de los equipos previo al arranque en negro incluido la comunicación con el COTDT.
- Operar los grupos generadores en el arranque en negro hasta recibir instrucciones de COTDT.
- Ser el respaldo del Telecontrol función realizada por el COTDT sobre todo en los momentos de falla del equipamiento y/o de las comunicaciones en la E.T.
- Tener presente e informar del estado en todo momento de los equipos de maniobras interruptores de línea de 132 Kv con responsabilidad de operación de Transnoa.

### 4.- PROCEDIMIENTO

#### 4.1.- Condiciones Previas

Luego de salida de servicio de los Grupos N°1 y/o N°2 producto de un colapso se procederá según lo indicado en la Guía de Operaciones **punto I.4.6**

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO<br/>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 4 de 6 |

### **Operación Grupo Diésel.**

Con los Servicios Auxiliares alimentados a través del Grupo Diésel detener el grupo afectado tomando los recaudos necesarios para hacer un diagnóstico del motivo de la parada.

Son importantes para este cometido la revisión de las actuaciones de las protecciones eléctricas y mecánicas.

### **4.2.- Condiciones Generales de C.H. Las Maderas, Dialogo con el COTDT**

- Informar estado y disponibilidad de cada uno de los Grupos generadores.
- Estado de la barra de 132 Kv en cuanto a su tensión y frecuencia (condición para realizar arranque en negro: tensión =0 y frecuencia=0 en barras de 132Kv).

### **4.3- Arranque del Mono Grupo: Turbina/Generador/Transformador**

Se debe verificar todo lo indicado en el punto **4.3 Comprobaciones previas al arranque de la Turbina según guía de Operaciones** y continuar con lo indicado en el Punto **4.4.- Arranque y funcionamiento en vacío** del mismo documento (con la salvedad que la perilla de la excitación debe estar en Manual).

### **4.4.- Sincronización**

**En operación normal** se da la situación “Con referencia en barra de 132 Kv”

Si fuera este el caso (es la Opción normal pero no es el modo de lo que se entiende como arranque en negro) comunicarse inmediatamente con COTDT.

### **Sin referencia en 132 KV.**

En pupitre extremo izquierdo verificar:

(Llave falta tensión de comando) indique posición 1.

Colocar selector de llaves de comando en 132 KV (3 llaves).

En pupitre central:

Se debe seleccionar el grupo a ingresar en servicio, con llave equipo a sincronizar.

Colocar llave de sincronismo en 1.

Con el acuerdo con el COTDT se procederá a simular referencia de Tensión de Línea de Exportación para completar sincronismo así habilitar el cierre de interruptor 132 Kv. presionando el (K70 contactor de habilitación de cierre de interruptor modo manual del (TP1-3 o TP2-3 de acuerdo al grupo que entrará en servicio) sector sincronoscopio.

Cerrar interruptor (2Q4 del G1 o 3Q4 del G2) y subir potencia generada en coordinación con el COTDT, una vez en servicio desconectar el Contactor K70.

### **4.5.- Autorización del COTDT**

A los fines de ser un respaldo del telecontrol del COTDT el operador debe:

- a) observar** el estado de los siguientes interruptores de 132 KV.  
(De no ser el estado siguiente, comunicar al COTDT).

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO<br/>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 5 de 6 |

#### Estado

- 1-Salida a E.T JUJUY SUR (ALTO COMEDERO) estado esperado **Abierto**.
- 2-Salida a C.T. GUEMES estado esperado **cerrado**.
- 3-Salida a Grupo en marcha de Las Maderas, estado esperado **cerrados** luego de recibir la orden de poner en servicio.
- 4-Interruptor único de los trafos 3 y 4 estado esperado cerrado

#### **b)-De no tener comunicación con el COTDT el operador debe**

- 1-Salida a E.T JUJUY SUR (ALTO COMEDERO) Abrir o dejar Abierto.
  - 2-Salida a C.T. GUEMES Cerrar o dejar Cerrado.
  - 3-Cerrar Salida a Grupo en marcha de la Madera mediante el Sincronismo.
  - 4-interruptor único de los trafo 3 y 4 cerrar o dejar cerrado.
- Luego al retomar comunicación con el COTDT comunicar lo actuado.

#### **4.6.- Restablecimiento parámetros de Sincronismo.**

Desconectar sincronismo.

Colocar llave selectora de grupo a sincronizar a la posición 0.

Colocar llave de sincronismo en posición 0.

#### **4.7.- Coordinación del Despacho con el COTDT**

Se mantendrá contacto con el COTDT para coordinar el despacho hasta que se establezca el Sistema.

Se deberá tener en cuenta la entrada de cargas al sistema por lo que los parámetros tensión y frecuencia deben ser permanentemente controlados (regular tensión y frecuencia).

Una vez normalizados los servicios auxiliares se detendrá el grupo diésel según

I.4.1.- Parada Programada de la guía de operaciones.

Se entrará en servicio nuevamente según lo indicado en el guía de operaciones.

#### **5.- REGISTROS**

Se completan las Planillas diarias de producción y el Cuaderno de Instrucciones de Operación con las novedades a ser incluidas en la producción diaria y las producidas durante el turno.

#### **6.- REFERENCIAS**

1-Guía de Operaciones

2-Manual de Operación y Mantenimiento de la Central

3-Guía de operación de Transnoa orden de servicio N°1 hoja 9

#### **7.- ANEXOS**

7.1.- Frases Y Términos de Manual de Operación

#### **ANEXO 7.1.- FRASES Y TÉRMINOS**

- **ABRIR O CERRAR:** Acción manual ejercida sobre un interruptor o seccionador, ya sea localmente o a distancia, con el objeto de interrumpir o establecer, respectivamente, la posibilidad de circulación de la corriente eléctrica.

|  |   |
|--|---|
|  | Revisión: 0                                 |
| <b>ARRANQUE EN NEGRO<br/>CENTRAL LAS MADERAS</b> | Fecha de Vigencia: 19/4/21<br>Página 6 de 6 |

- **ARRANQUE:** Proceso mediante el cual un generador es llevado desde el estado de reposo a la velocidad de régimen, para su posterior sincronización y entrada en paralelo.
- **ARRANQUE EN NEGRO:** Es el proceso de restauración de una central eléctrica para su funcionamiento sin depender de una red externa de transmisión de energía eléctrica
- **BAJAR TENSIÓN:** Acción de disminuir la tensión. Se la expresa en KV. Cuando esta acción está fundada en déficit de generación se la expresa en tanto por ciento (%).
- **CENTRO DE COMANDO, CENTRO DE CONTROL, CENTRO DE OPERACIONES, SALA DE COMANDO, SALA DE CONTROL, SALA DE MANDO:** Con cualquiera de estas expresiones se designa al lugar físico desde donde se realizan las funciones operativas de supervisión y control de una red eléctrica y/o el despacho de unidades generadoras. Debe contar con por lo menos un medio de comunicación con el Centro de Operaciones con el que establece una relación operativa jerárquica y disponer de medios físicos y humanos que permitan ejercer las mencionadas funciones durante las 24 horas de todos los días.
- **COD:** Centro de Control de Operaciones de cada uno de los Distribuidores.
- **COTDT:** Cada uno de los Centros de Control de Operaciones de los Sistemas de Transporte por Distribución Troncal.
- **DEMANDA:** Potencia requerida por los consumidores de energía eléctrica.
- **EMERGENCIA:** Condición extraordinaria del SADI, como consecuencia de contingencias severas que produzcan o puedan producir el colapso parcial o total del Sistema Eléctrico, o bien un déficit momentáneo de generación en el mismo.
- **EN SERVICIO:** Equipo eléctrico vinculado a la red y cumpliendo con su función específica.
- **ENTRAR EN PARALELO:** Acción de conectar eléctricamente una máquina o sistema eléctrico con el SADI luego de verificar manual o automáticamente el cumplimiento de las condiciones de sincronismo.
- **FUERA DE SERVICIO:** Equipo que no está siendo utilizado.
- **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA:** Obtención de la energía eléctrica mediante la utilización de otra forma de energía.
- **GENERACIÓN:** Carga de un generador eléctrico.
- **INTERRUPTOR:** Es el equipo que sirve para cerrar y abrir circuitos eléctricos con o sin carga, o con corrientes de fallas.
- **LIMITACIÓN:** Disminución de la potencia nominal de un equipo por razones propias.
- **PÉRDIDA DE DEMANDA:** Reducción intempestiva de la demanda.
- **POTENCIA GENERADA:** Es la potencia o carga instantánea de un generador.
- **REGULACIÓN O CONTROL:** Método y medios de gobernar el funcionamiento de un proceso.
- **SECCIONADOR:** Es un dispositivo de corte visible, cuya función consiste en abrir o cerrar un equipo sin carga.
- **SINCRONIZACIÓN:** Proceso mediante el cual las tensiones de dos máquinas sincrónicas o sistemas eléctricos, desconectados entre sí, se ajustan en frecuencia, en módulo y en fase.
- **SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN (SADI):** Sistema eléctrico interconectado constituido por las instalaciones de transmisión, transformación, compensación y maniobra que integran el Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión y los Sistemas de Transporte por Distribución Troncal de las diversas Regiones Eléctricas de la República Argentina.
- **SISTEMA ELÉCTRICO:** Conjunto formado por equipos de generación, transformación, transmisión y otros, conectados físicamente y operados bajo un único esquema de control, dirección o supervisión de operación.
- **SUBIR TENSIÓN:** Acción de incrementar la tensión. Se la expresa en KV.