

0 Naturaleza de los Cambios

Versión 0: 04/04/2014 Inicial

Versión 1: 08/02/2017 Revisión completa por actualización de cláusulas de la Norma versión 2015

Versión 2: 20/08/2019 Revisión y actualización completa del documento

Versión 3: 25/03/2020 Revisión y actualización de acuerdo a ensayo realizado 17/12/2019

1 Objeto

Determinar la secuencia operativa a seguir para arrancar y conectar una de las turbinas de gas (TG11 ó TG12), integrantes de la planta de generación en ciclo abierto, a fines de alimentar una porción de red que el operador del SADI determine, que permita recomponer gradualmente el Servicio del sistema eléctrico en Black out.

2 Alcance

El presente instructivo es aplicable a todo el personal de operaciones pertenecientes a **Termoeléctrica Manuel Belgrano** con alcance a los sectores involucrados en el mismo.

3 Definiciones y Abreviaturas

Black out: Pérdida de alimentación eléctrica debido a una falla externa

Black out interno: Pérdida de alimentación eléctrica debido a la pérdida de los transformadores 11BBT01 y 12BBT01

GDE: Generador Diesel de Emergencia.

E/S: En servicio

LEAT: Líneas de Alta tensión.

GBS: Generador Black Start

COT: Centro de control de operaciones de TRANSENER

COC: Centro de control de operaciones de CAMMESA

Corriente de Inrush: corriente dada al energizar un transformador; Debido al valor no nulo de la resistencia del devanado primario, la corriente transitoria de conexión se amortigua rápidamente al cabo de unos pocos ciclos. Al tratarse de corrientes de corta duración se tienen que utilizar protecciones que no actúen rápidamente, evitando la desconexión del disyuntor o interruptor automático principal, al tomar esa corriente por un cortocircuito.

4 Documentos de referencia

TMB-DFE-AXA-ER-04531 Procedimiento Black Start

5 Responsabilidades

Son responsables del cumplimiento de esta instrucción, las personas que ocupen los siguientes cargos en las guardias que corresponda y en los aspectos específicos que se detallan a continuación:

- Jefes de Turno
- Operadores de Térmicos y/o Químicos

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**

6 INTRODUCCIÓN

La seguridad y la confiabilidad de la **maniobra de arranque en negro** depende del cumplimiento de una disciplina operativa y de mantenimiento, que permita asegurar las condiciones adecuadas de funcionamiento de equipos esenciales que permanecen fuera de servicio en stand by, quizás por largo tiempo, en el momento que sea necesario. Estos equipos son fundamentalmente:

- Grupo Diesel de emergencia y sus accesorios, GDE
- Grupos motogeneradores de Black-Start y sus accesorios, GBS

Teniendo en cuenta que el GDE arranca en forma automática por falta de tensión en barras 10BMA10/20, la operación no permite verificación antes del arranque automático, en consecuencia se hace necesario el cumplimiento de las revisiones previas con la frecuencia que el fabricante propone en el documento TMB-DFE-AZA-EM-04303.

7 – ANTE UN BLACK OUT O BLACK OUT INTERNO SE DEBEN CUMPLIR LOS SIGUIENTES PASOS PARA LOGRAR UNA PARADA SEGURA DE LAS TG'S Y LA TV

- a) Confirmado el Black Out, **EN CAMPO** se deben verificar en servicio las bombas de emergencia de lubricación de corriente continua en TG11, TG12 y TV10
- b) Verificar EN CAMPO y confirmar **GDE en servicio**

EN CASO DE QUE EL GDE NO ARRANQUE Y NO PUEDA PONERSE E/S EN FORMA MANUAL/LOCAL PASAREMOS DIRECTAMENTE AL PUNTO 12

- c) En el EEN°1 verificar tensión en barras 10BMA10-10BMA20, verificar que estén en servicio la bomba de lubricación 10MAV21AP022 y la bomba de levante 10MAV32AP001 de la TV10. En caso de que las bombas de lubricación y levante no estén en servicio dar aviso inmediato a sala de control y coordinar maniobras para la puesta en marcha de ambas.
- d) En EEN°1, abrir y pasar a local el interruptor de 6,6Kv 10BBA20GS317 alimentador del transformador 10BFT70 - EEN°7
- e) En campo, verificar que los GBS se encuentran en modo automático
- f) En el T3000 Verificar tensión en 11BME -12BME (**SLC 11/12XKA11EE001 COUPLING 11/12BFE-11/12BME-10BMA deben estar ACTIVADOS**) (Ver Anexo 6)
- g) Normalizar sistemas de Lubricación y Levante de TG11, TG12 y TV10 - **Poner en servicio el virado de cada máquina**
- f) Verificar sistemas de CC (rectificadores/cargadores 11BTL20, 11BUK02, 12BTL20, 12BUK02 10BTL10, 10BTL20 en servicio) y CA (UPS 10BRU31/32) listos para el funcionamiento del sistema de control, sistemas de protección y de comando. Además el servidor SPPA T3000 en sala de control central en servicio (10CRY00).

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out**PE-OP-8-46****Revisión: 03****Vigencia: 24/04/2020****Página 3 de 18**

7.1 Definir que TG se va a poner E/S y realizar check list especial de arranque en negro
R-OP-7-257

7.2 Verificar y coordinar con TRANSENER la apertura de todos los interruptores de la playa de 500KV

7.3 La pérdida de tensión en las barras de 6,6KV luego de 2 segundos y por protección provoca la apertura de los interruptores de alimentación a motores de 6,6KV, por lo que debemos verificar en T3000 en posición **“ABIERTO”** todos los interruptores de 6,6KV de salidas a **MOTORES**.

7.4 En T3000 en la pantalla **10PCB101 SERVICE CLG WTR SYST** desactivar el **SLC 10PCC10EE001** para evitar que arranquen las bombas 10PCC11AP001 y 10PCC12AP001

8 - Una vez cumplidos los pasos del punto 7, estaríamos en condiciones de poner en servicio los GBS 1, 2 y 3 para lo que procederemos de la siguiente forma:

8-1 Debemos tener confirmado que el selector de funcionamiento en el GBS1 (10MAJ10) se encuentra en modo **AUTOMÁTICO**

8-2 En el T3000, en la pantalla **BLACK START CONTROLLER** (Ver Anexo 1) debemos pasar a **“AUTO”** el **SLC LOAD SELECTOR**

8-3 Ya seleccionada la TG a arrancar, en la pantalla **BLACK START CONTROLLER** debemos:

- Activar el SLC **“CONNECT BS –GT1”** para arrancar con la TG11 (Ver Anexo 1)
- Activar el SLC **“CONNECT BS – GT2”** para arrancar con la TG12 (Ver Anexo 1)

Una vez realizada esta acción si se cumplen todas las condiciones anteriores, comienza una serie de acciones en forma **AUTOMÁTICA**:

a) Se abren TODOS los interruptores de 6,6KV de alimentación a transformadores, alimentadores y acometidas.

b) Verificados todos los interruptores abiertos y principalmente:

- 11BBT01GT002 - Acometida a 11BBE desde 11BBT01
- 12BBT01GT002 - Acometida a 12BBE desde 12BBT01
- 10BBA10GS105 - Acometida a 10BBA10 desde 10BBT10

Se cierran los interruptores de enlace de barras y acoplamiento:

- 11BBE00GS121 - Enlace 11BBE-10BBA10 en barra 11BBE
- 10BBA10GS104 - Enlace 11BBE-10BBA10 en barra 10BBA10
- 10BBA20GS112 - Enlace 12BBE-10BBA20 en barra 10BBA20
- 12BBE00GS121 - Enlace 12BBE-10BBA20 en barra 12BBE

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 4 de 18

- 10BBA10GS209 - Acoplamiento de barras 10BBA10-10BBA20

c) Luego se cierran los interruptores 10BBA10GS108 (ACOMETIDA GBS1) y 10BBA20GS110 (ACOMETIDA GBS 2Y3)

d) Entran en servicio los tres GBS sincronizando el GBS2 contra el GBS1, luego el GBS3 sincronizando contra el GBS2, quedando energizadas las barras de 6,6KV con el aporte de los tres GBS

e) Una vez que las barras de 6,6Kv tengan tensión aportada por los GBS 1, 2 y 3 y dependiendo de la TG que se haya seleccionado para arrancar, los GBS comienzan a tomar carga en escalones:

- +10seg** 1°escalón cierra interruptor **11BFT10 o 12BFT10 (EEN°3)**
- +10seg** 2°escalón cierra interruptor **11BFT01 o 12BFT01 (PCC)**
- 3°escalón cierra interruptor **11BFT20 o 12BFT20 (PLAYA 500KV)**

f) Verificar que se hayan cumplido todos los pasos

9 - En 11PCC o 12PCC según la TG que se haya seleccionado para arrancar, realizar las siguientes maniobras en forma **MANUAL**:

- Verificar **ACTIVADO** SLC COUPLING 11/12BFE-11/12BME-10BMA10/20 11/12XKA11EE001
- Cerrar interruptor **11/12BFT01GT002** para energizar 11/12BFE
- Verificar apertura del interruptor **11/12BME00GS001**
- Verificar cierre del interruptor **11/12BFE00GS001**
- NORMALIZAR LUBRICACIÓN Y VIRADO DE LA TG A ARRANCAR

10 - En el Edificio Eléctrico N°3

a) En las barras 10BFA50 -10BFA60 solo deben quedar CERRADOS los interruptores 10BFA60GS215 alimentación de BBAS PCI y 10BFA60GS211 alimentador a CCM 10BJA40 el resto de los interruptores deberán abrirse en forma local

- Si se energizó el transformador 11BFT10, cerrar el interruptor **10BFA50GS111** para energizar la barra 10BFA50
- Cerrar el interruptor **10BFA60GS122 (ACOPLAMIENTO)** para energizar la barra 10BFA60
- Si se energizó el transformador 12BFT10, cerrar el interruptor **10BFA60GS111** para energizar la barra 10BFA60

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 5 de 18

- Cerrar el interruptor **10BFA60GS122 (ACOPLAMIENTO)** para energizar la barra 10BFA50

- Verificar 10BUK50/60 y 10BRU41/42 EN SERVICIO

- Verificar alimentación del 10BJA62 desde conmutador 10BMA20/10BFA50

- Verificar sistema de Gas DISPONIBLE

- Verificar sistema de Diesel DISPONIBLE No debe haber bbas de descarga o trasvase E/S, solo debería arrancar la bba de FWD en caso de seleccionar arranque con diesel)

- Sistema PCI DISPONIBLE

11 - Una vez todos los pasos anteriores se hayan cumplido y que el sistema eléctrico esté predispuesto, estamos en condiciones de arrancar la TG seleccionada previamente, por lo que debemos escoger el combustible a utilizar, tener en cuenta que para arrancar la TG con GAS **(NG)** la presión de entrada debe ser **>32bar** debido a que no podremos arrancar los compresores de gas ya que los mismos provocan una caída de tensión inadmisible para los GBS, de tener presión de GAS **<32bar** deberemos arrancar con combustible líquido **(FO)**

11.1 En T3000:

1. MODO DE ARRANQUE EN CICLO SIMPLE

2. SOLICITAR A C&C EL FORZADO DE LOS VALORES DE TRIP POR BAJA PRESIÓN DE GAS EN EL SKID

3. MODO DE COMBUSTIBLE NG O FO (En caso de seleccionar NG, en el T3000 en la pantalla de FUEL GAS SUPPLY pasar a modo **MANUAL** el selector **10EKH70EU001** para evitar que arranquen los compresores de gas)

4. ACTIVAR EL SLC "FSNL" DE LA TG A PONER E/S

- PEDIRLE A **TRANSENER** QUE PREDISPONGA LA CALLE EN LA PLAYA DE 500KV, VERIFICAR CERRADO EL SECCIONADOR DE ACOMETIDA **5T067** SI SELECCIONAMOS LA TG11 PARA ENTRAR EN SERVICIO O EL SECCIONADOR DE ACOMETIDA **5T047** SI SELECCIONAMOS LA TG12)
- **EL SECCIONADOR DE ACOMETIDA DE LA TG QUE NO VAYA A ENTRAR EN SERVICIO Y EL DE LA TV10 (5T027) DEBERÁN PERMANECER ABIERTOS**

11.2 En el T3000, en la pantalla de **GT SFC/EXCITATION** (Ver Anexo 2) seleccionaremos el modo de arranque **"BLACK START"** este cambio modifica la forma de rampa de arranque (hace un arranque más "suave")

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out**PE-OP-8-46****Revisión: 03****Vigencia: 24/04/2020****Página 6 de 18**

ACLARACIÓN IMPORTANTE: En principio se considera a la red del SADI en Black Out, en consecuencia la sincronización del generador se realiza sobre la Estación Transformadora sin tensión (BARRA MUERTA), en cuyo caso, en la **PANTALLA GT OVERVIEW** el **SLC 11/12MBY10DU050 SPEED/LOAD CONTROL** (Ver Anexo 4) de la máquina deberá setearse en **modo isócrono (SPEED CONTROL)**, para imponer la frecuencia.

Si la Estación Transformadora ya tiene tensión quiere decir que TRANSENER pudo restablecer el suministro antes que la Central MB sincronice. Por tal motivo el generador deberá sincronizarse con la tensión de red en 20KV (sincronización habitual) y con el **SLC 11/12MBY10DU050 SPEED/LOAD CONTROL** en modo **LOAD CONTROL**

11.3 En el T3000 en la pantalla **GT OVERVIEW** procedemos a dar START UP a la TG mediante el **SGC GAS TURBINE 11/12MYB01EC001**, en este punto, como se selecto un ARRANQUE EN NEGRO, debemos tener en cuenta que el **PASO N°1** del **SGC** debemos pasarlo en forma MANUAL (Ver Anexo 5), luego continuar con el arranque y llevar la TG a **3000 rpm FSNL**

11.4 Con la TG en velocidad nominal (FSNL):

- En el T3000 en la pantalla **GT SFC/EXITATION** pasar el selector **11/12MKC01DE102** (Ver Anexo 2) a modo **“MANUAL”** y con **SETPOINT ADJUSTER 11/12MKC01DE601** (Ver Anexo 2) llevar el valor de tensión a cero.
- En el T3000 en la pantalla **GT-POWER SUPPLY HV** (Ver Anexo 3) pasar el selector **11/12MKY01DE020A** a modo **“DEADBUSH” (BARRA MUERTA)**
- En T3000 en la pantalla **GT-POWER SUPPLY HV** (Ver Anexo 3), Verificar el selector **GT UNIT CB 11/12MKY01DE011** DEL INTERRUPTOR DE 500KV en la posición **“UNSEL”**
- En T3000 en la pantalla **GT-POWER SUPPLY HV** (Ver Anexo 3), Verificar el selector **UNIT AUX CB 11/12MKY01DE013** DEL INTERRUPTOR ACOMETIDA 6,6KV en la posición **“UNSEL”**
- En Sala de tableros de Sala de Control Seleccionar en **10BAY11/12** sincronización en 500KV con la llave correspondiente en jerarquía en TMB

11.5 Luego, para evitar cargar al generador con la corriente de inrush de los transformadores 11/12BAT01 y 11/12BBT01, se procede de la siguiente manera:

Continuando con la **TG en velocidad nominal** y con el **SFC fuera de servicio**:

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 7 de 18

- En el T3000 en la pantalla **GT-POWER SUPPLY HV** (Ver Anexo 3) pasar el interruptor de máquina **11/12BAC01** a modo **“MANUAL”** mediante el selector **11/12MKY01DE012 GEN CB**
- CERRAR EL INTERRUPTOR 11/12BAC01 EN FORMA **“MANUAL”**
- En el T3000 en la pantalla GT OVERVIEW desactivar el SLC **“FSNL”**
- En el T3000 en la pantalla **GT-SFC/EXITATION** comenzar a elevar la tensión en forma gradual con el **SETPOINT ADJUSTER 11/12MKC01DE601** (Ver Anexo 2) hasta alcanzar el valor nominal de 20Kv. Se recomienda subir de a 1KV cada 15 segundos hasta llegar a 5Kv, luego llevar a 20Kv sin intervalo de tiempo.
- **EN ESTE MOMENTO ESTAREMOS INYECTANDO TENSIÓN EN LA ET MB EN EL PUNTO DE ACOMETIDA DE LA TG**
- Seguidamente, TRANSENER comenzará a restablecer la **ET MB** y a vincularse con el resto del SADI. Una vez lograda la sincronización y a medida que la red pueda recibir más carga, la Central TMB podrá sincronizar la otra **TG** y la **TV**, siguiendo los pasos indicados en los casos analizados anteriormente, dependiendo de la configuración lograda en la ET MB.

11.6 Una vez que la TG se encuentra sincronizada con la RED suministrando potencia al SADI, procederemos a normalizar la alimentación eléctrica en la Central TMB para lo que realizaremos las siguientes maniobras:

- **Si sincronizamos la TG11**, en la lógica del T3000 debemos verificar en DISPONIBLE el interruptor 11BBT01GT002 de acometida a 11BBE
- En T3000 en la pantalla **BLACK START CONTROLLER**, debemos **“ACTIVAR”** el SLC **SINCRONIZE WITH GT1** (Ver Anexo 1)

Esta operación busca sincronismo entre la tensión del 11BBT01 y la tensión de los GBS cumplidas las condiciones CIERRA el interruptor 11BBT01GT002 de acometida a 11BBE

- **Si sincronizamos la TG12**, en la lógica del T3000 debemos verificar DISPONIBLE el interruptor 12BBT01GT002 de acometida a 12BBE
- En T3000 en la pantalla **BLACK START CONTROLLER**, debemos **“ACTIVAR”** el SLC **SINCRONIZE WITH GT2** (Ver Anexo 1)

Esta operación busca sincronismo entre la tensión del 12BBT01 y la tensión de los GBS cumplidas las condiciones CIERRA el interruptor 12BBT01GT002 de acometida a 12BBE

11.7 Con el interruptor de Acometida **11BBE01GT002 o 12BBT01GT002 “CERRADO”** quedan funcionando en paralelo los tres GBS con la tensión del transformador 11/12BBT01, por lo que

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out**PE-OP-8-46****Revisión: 03****Vigencia: 24/04/2020****Página 8 de 18**

estaríamos en condiciones de sacar de servicio los GBS y el GDE para lo que procederemos de la siguiente forma:

- En el T3000, en la pantalla de **BLACK START CONTROLLER** activamos el SLC **“DISCONNECT BS”** (Ver Anexo 1), esta acción saca de servicio los tres GBS, quedando todo el sistema de 6,6KV alimentado desde el transformador 11/12BBT01
- Con un operador presente en el EENº1, procedemos a **“CERRAR”** en forma REMOTA el interruptor **10BBA10GS302** para energizar el transformador **10BFT50** y una vez que haya tensión en la acometida, el GDE busca sincronismo y cierra el interruptor **10BMA10GS112** mediante transferencia automática, luego de 10 segundos se abre el interruptor **10BMA10GS162 (Acometida del GDE a 10BMA10)**
- Con un operador presente en el EENº1, procedemos a **“CERRAR”** en forma REMOTA el interruptor **10BBA20GS314** para energizar el transformador **10BFT60** y una vez que haya tensión en la acometida, el GDE busca sincronismo y cierra el interruptor **10BMA20GS112** mediante transferencia automática, luego de 10 segundos se abre el interruptor **10BMA20GS162 (Acometida del GDE a 10BMA20)**
- **Luego de tener normalizadas las barras 10BMA10-10BMA20, proceder a sacar de Servicio el GDE, pasar a automático los controladores del T3000 que se hayan pasado a manual y comenzar a normalizar todo el sistema eléctrico de la Central dependiendo de las prioridades que se presenten en el momento.**

12 - FALLA DE ARRANQUE DEL GDE

a) Verificar motivo por el cual no entro en servicio, y en caso de poderse, arrancar el GDE en forma manual/local y proceder a cumplir los pasos del **punto 7**

b) En caso de una falla que impida la puesta en marcha del GDE aún en forma local, proceder a poner en servicio los GBS en forma manual para energizar las barras de 6,6Kv. (En caso de que estos por algún motivo no estén disponibles para entrar en servicio, se deberán llevar a 0 RPM los ejes de las TG's y la TV solo con las bombas de emergencia de lubricación.)

**12-1 ARRANQUE MANUAL DE LOS GBS PARA ENERGIZAR LAS BARRAS DE 6,6KV
11BBE-10BBA10-10BBA20-12BBE ANTE LA FALLA DEL GDE**

12.2 - Desde el T3000 abrir y confirmar abiertos **TODOS** los interruptores de 6,6KV, principalmente debemos asegurarnos de que estén abiertos los interruptores de acometidas

11BBT01GT002 - Acometida desde 11BBT01
12BBT01GT001 - Acometida desde 12BBT01
10BBA10GS105 - Acometida desde 10BBT10

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 9 de 18

12.3 - Desde el T3000 cerrar los siguientes interruptores:

- 11BBE00GS121 - Enlace 11BBE - 10BBA10 en barra 11BBE
- 10BBA10GS104 - Enlace 11BBE - 10BBA10 en barra 10BBA10
- 10BBA10GS209 - Acoplamiento de barras 10BBA10-10BBA20
- 10BBA20GS112 - Enlace 12BBE - 10BBA20 en barra 10BBA20
- 12BBE00GS121 - Enlace 12BBE - 10BBA20 en barra 12BBE

12.4 - En el T3000 en la pantalla **BLACK START CONTROLLER**, **ACTIVAR** el SLC de **BYPASS** de **“GDE EN SERVICIO”** (Ver Anexo 7)

12.5 - Arrancar los GBS y energizar la barra de 6,6KV

Para arrancar los GBS en la pantalla **BLACK START CONTROLLER** (Ver Anexo 1) se debe **ACTIVAR** el SLC **“CONNECT BS – GT1”** o el SLC **“CONNECT BS - GT2”**

Al activar uno de estos dos SLC, el DCS cierra los interruptores de acometida de los GBS 10BBA10GS108 y 10BBA20GS110 y ordena arrancar los GBS en modo automático sincronizando el GBS2 contra el GBS1, luego el GBS3 sincronizando contra el GBS2, quedando energizadas las barras de 6,6KV con el aporte de los tres GBS

13- CON LOS GBS EN SERVICIO EN FORMA MANUAL Y LA BARRA DE 6,6KV ENERGIZADA RELIZAR LAS SIGUIENTES MANIOBRAS:

En Edificio Eléctrico N° 1.

- a) CERRAR interruptor **10BBA10GS302** para energizar el transformador 10BFT50
- b) CERRAR interruptor **10BMA10GS112** para energizar la barra 10BMA10
- c) CERRAR interruptor **10BMA20GS272 (ACOPLAMIENTO)** para energizar 10BMA20
- d) VERIFICAR TENSIÓN EN LAS BARRAS 10BMA10/20
- e) VERIFICAR TENSIÓN EN LAS BARRAS 11BME Y 12BME
- f) NORMALIZAR LUBRICACIÓN Y VIRADOS DE TG11, TG12 Y TV10

En CCM de 6,6 Kv de la TG a arrancar

- a) CERRAR interruptor 11/12BBE00GS214 alimentación del transformador 11/12BFT01.

14 - En 11PCC o 12PCC según la TG que se haya seleccionado para arrancar, realizar las siguientes maniobras en forma **MANUAL**:

- Verificar **“ACTIVADO”** SLC **COUPLING 11/12BFE-11/12BME-10BMA10/20 11/12XKA11EE001**
- Cerrar interruptor **11/12BFT01GT002** para energizar 11/12BFE
- Verificar apertura del interruptor **11/12BME00GS001** Acometida desde 10BMA10/20
- Verificar cierre del interruptor **11/12BFE00GS001** (Acoplamiento 11/12BFE-11/12BME)
- **NORMALIZAR LUBRICACIÓN Y VIRADO DE LA TG QUE SE HAYA SELECCIONADO PARA PONER E/S**

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out**PE-OP-8-46****Revisión: 03****Vigencia: 24/04/2020****Página 10 de 18**

15 - En CCM 6,6KV de TG11 o TG12 (según la TG que se vaya a poner E/S)

- Si se escogió poner E/S TG11, cerrar interruptor 11BBE00GS215 para energizar transformador 11BFT10 (EEN°3) y CERRAR interruptor 11BBE00GS213 alimentación del transformador 11BFT20 (Playa 500KV)
- Si se escogió poner E/S TG12, cerrar interruptor 12BBE00GS215 para energizar el transformador 12BFT10 (EEN°3) y CERRAR interruptor 12BBE00GS213 alimentación del transformador 12BFT20 (Playa 500KV)

16 - En el Edificio Eléctrico N°3

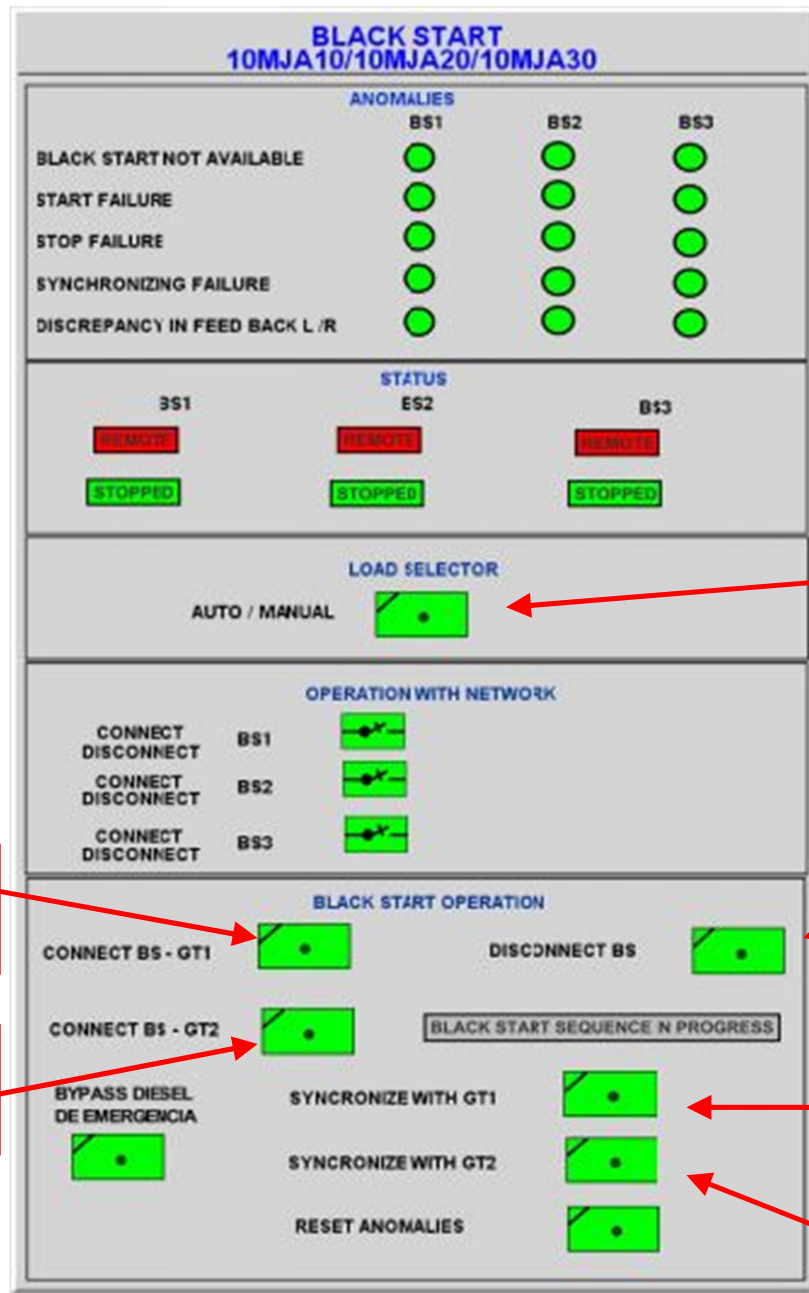
a) En las barras 10BFA50 -10BFA60 solo deben quedar CERRADOS los interruptores 10BFA60GS215 alimentación de BBAS PCI y 10BFA60GS211 alimentador a CCM 10BJA40, el resto de los interruptores deberán abrirse en forma local

- Si se energizó el transformador 11BFT10, cerrar el interruptor **10BFA50GS111** para energizar la barra 10BFA50
- Cerrar el interruptor **10BFA60GS122 (ACOPLAMIENTO)** para energizar la barra 10BFA60
- Si se energizó el transformador 12BFT10, cerrar el interruptor **10BFA60GS111** para energizar la barra 10BFA60
- Cerrar el interruptor **10BFA60GS122 (ACOPLAMIENTO)** para energizar la barra 10BFA50
- Verificar 10BUK50/60 y 10BRU41/42 EN SERVICIO
- Verificar alimentación del 10BJA62 desde conmutador 10BMA20/10BFA50
- Verificar sistema de Gas DISPONIBLE
- Verificar sistema de Diesel DISPONIBLE (No debe haber bbas de descarga o trasvase E/S, solo debería arrancar la bba de FWD en caso de seleccionar arranque con diesel)
- Verificar sistema PCI DISPONIBLE

17 - UNA VEZ QUE SE HAYAN REALIZADO TODAS LA MANIOBRAS DE PUESTA EN MARCHA DE LOS GBS EN FORMA “MANUAL”, PODEMOS RETOMAR EN EL PUNTO 11 Y CONTINUAR CON LOS PASOS PARA PONER EN SERVICIO LA TG SELECCIONADA.

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**

ANEXO 1 - BLACK START CONTROLLER



PASAR A "AUTO" PARA SECUENCIA DE ARRANQUE AUTOMÁTICA

ACTIVAR PARA ARRANCAR LA TG11

ACTIVAR PARA ARRANCAR LA TG12

ACTIVAR PARA SACAR DE SERVICIO LOS GBS

ACTIVAR PARA SINCRONIZAR LOS GBS CON LA 11BBE

ACTIVAR PARA SINCRONIZAR LOS GBS CON LA 12BBE

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

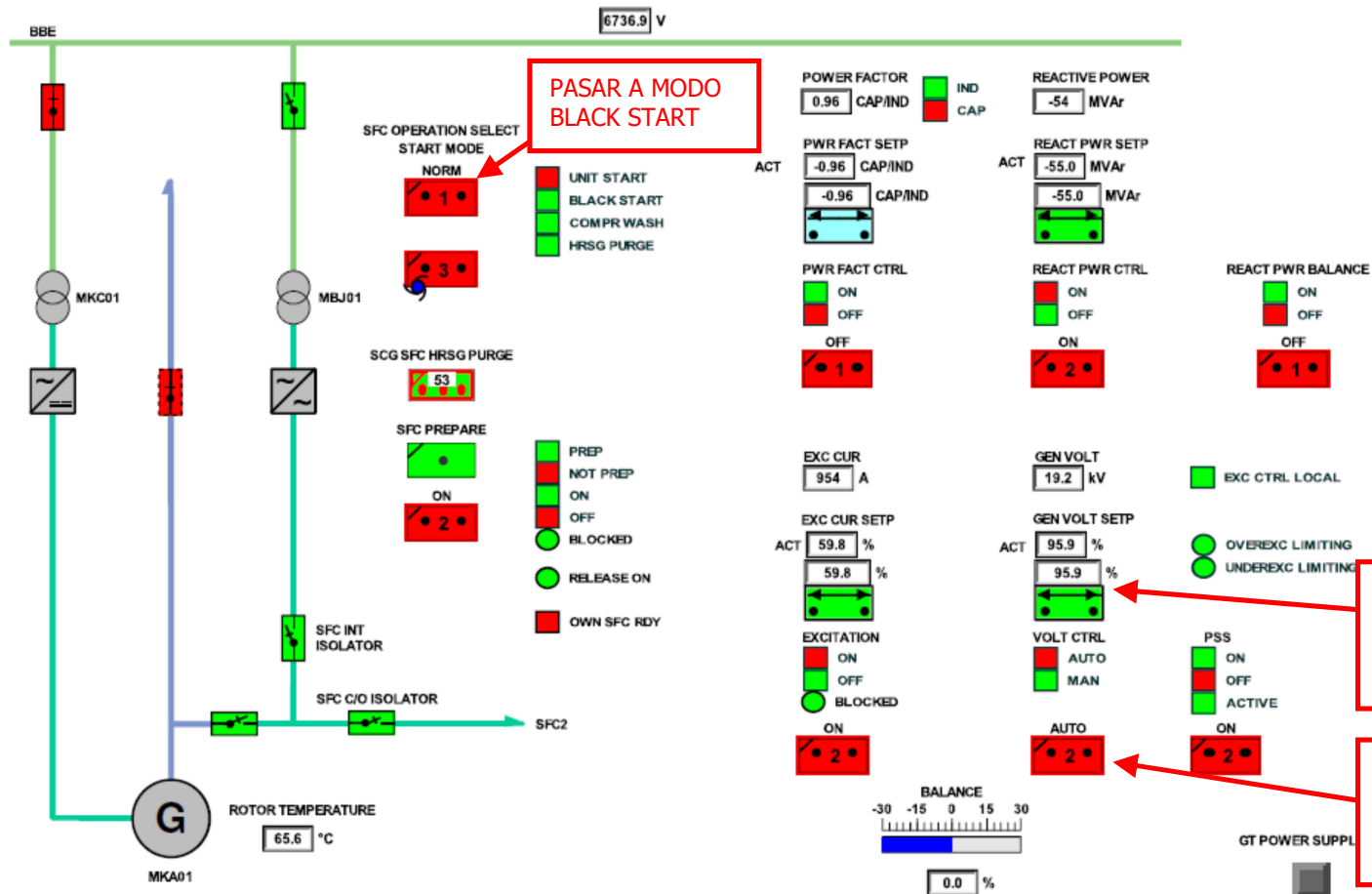
PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 12 de 18

ANEXO 2 GT SFC/EXCITATION



SETPOINT ADJUSTER
11/12MKC01DE601

SELECTOR
11/12MKC01DE102
PASARLO A MANUAL
CON TG EN 3000RPM

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 13 de 18

ANEXO 3

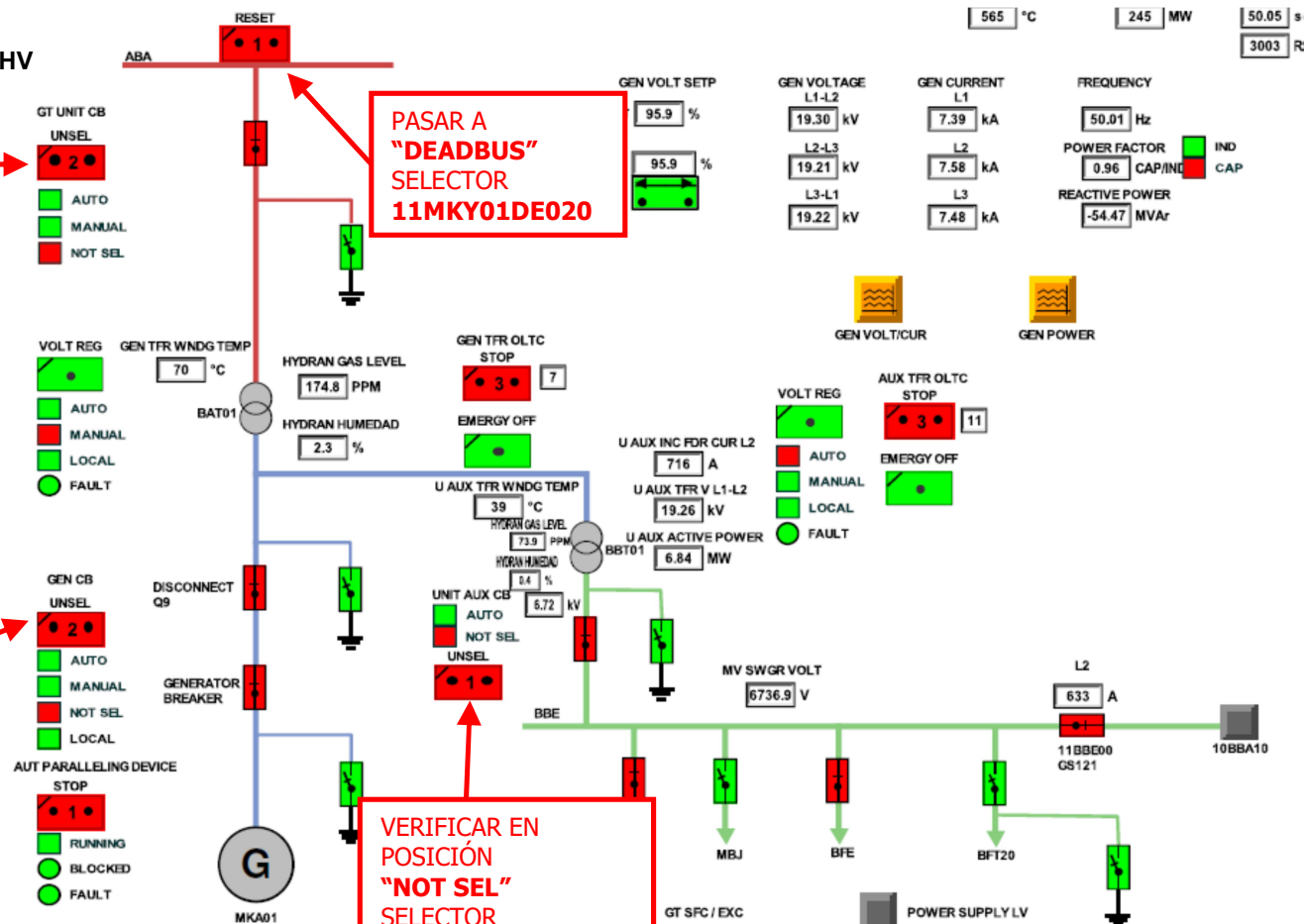
GT POWER SUPPLY HV

VERIFICAR EN
POSICIÓN
"NOT SEL"
SELECTOR
11/12MKY01DE011

PASAR A
"DEADBUSH"
SELECTOR
11MKY01DE020

PASAR A MODO
"MANUAL"
SELECTOR
11/12MKY01DE012
GEN CB

VERIFICAR EN
POSICIÓN
"NOT SEL"
SELECTOR
11/12MKY01DE013



PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

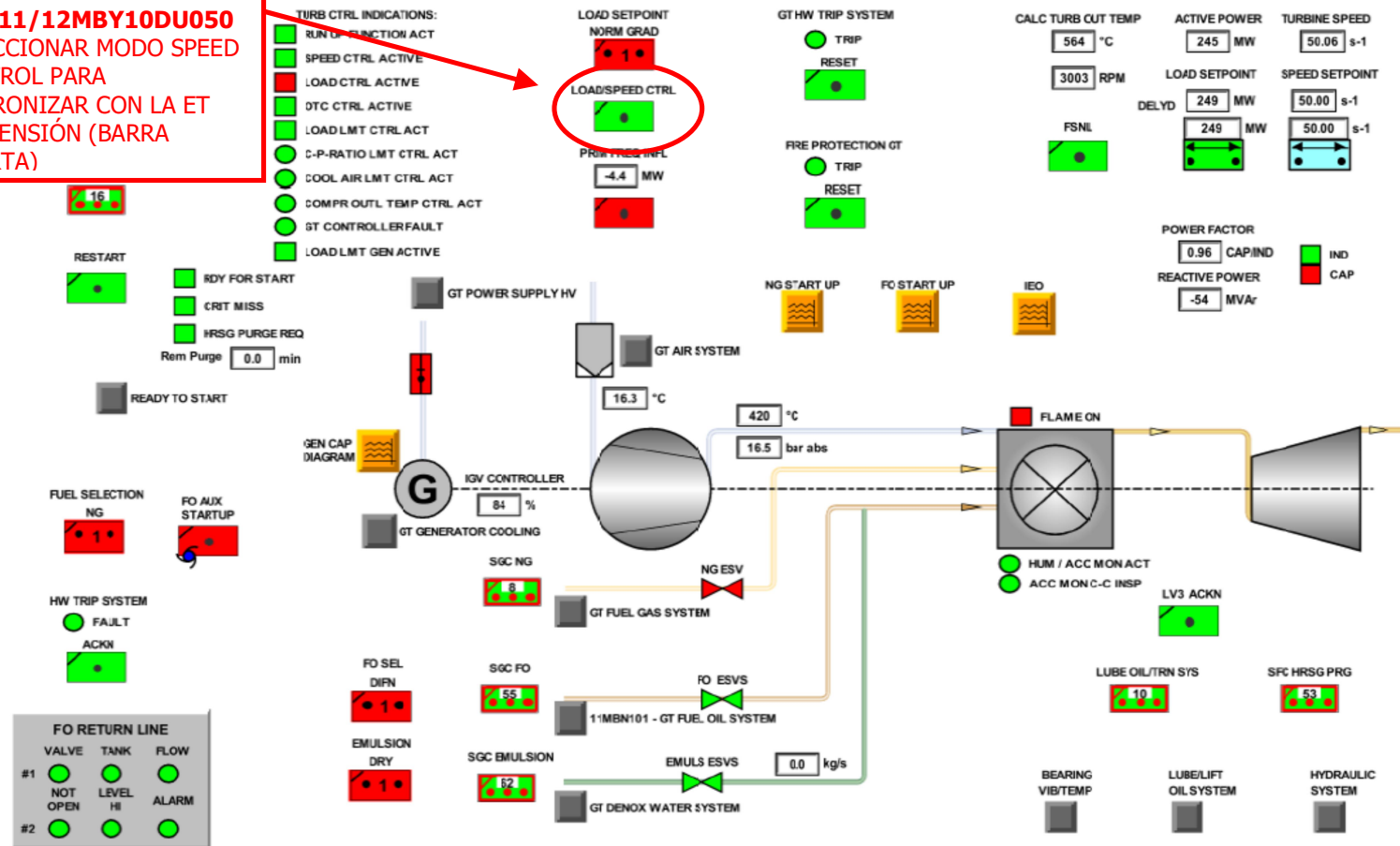
Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 14 de 18

ANEXO 4 - GT OVERVIEW

SLC 11/12MBY10DU050
SELECCIONAR MODO SPEED
CONTROL PARA
SINCRONIZAR CON LA ET
SIN TENSIÓN (BARRA
MUERTA)



PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

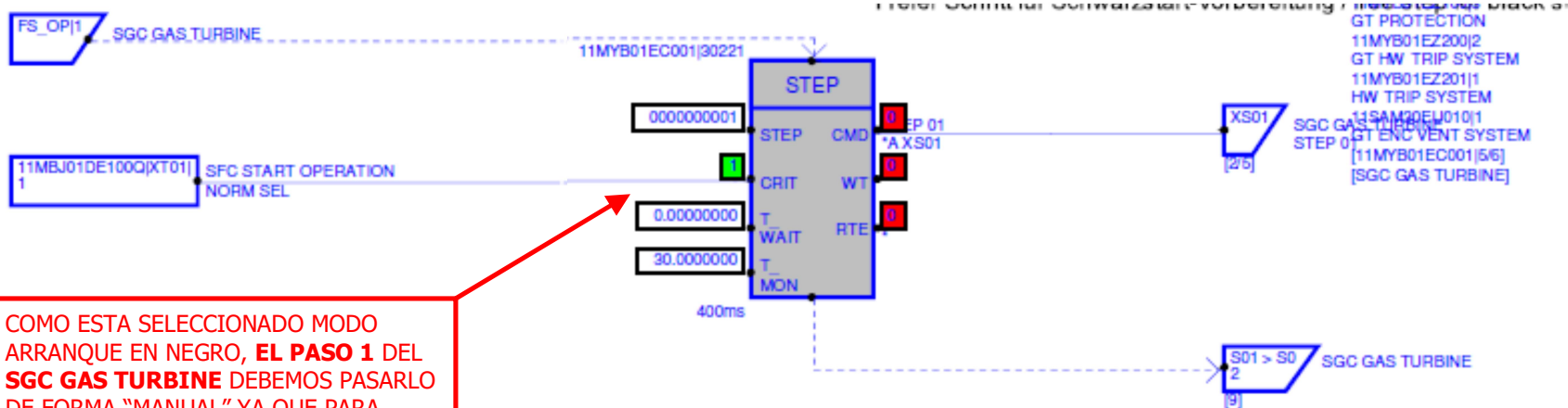
Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 15 de 18

ANEXO 5 - PASO N°1 DEL SGC GAS TURBINE

PASO 1



COMO ESTA SELECCIONADO MODO ARRANQUE EN NEGRO, **EL PASO 1** DEL **SGC GAS TURBINE** DEBEMOS PASARLO DE FORMA "MANUAL" YA QUE PARA PASAR ESTE PASO EN MODO AUTOMATICO DEBERÍA ESTAR SELECCIONADO ARRANQUE NORMAL

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

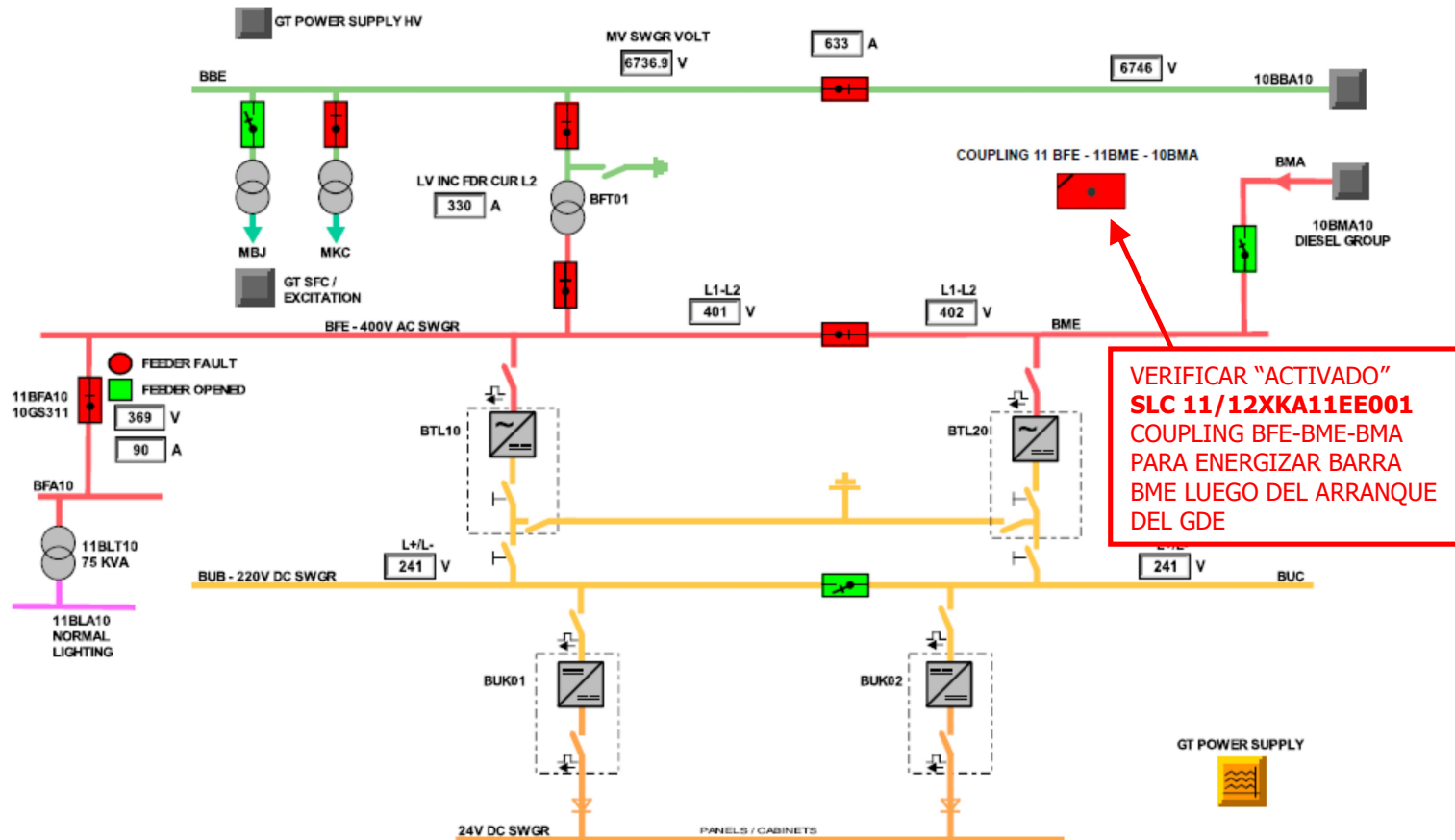
PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 16 de 18

ANEXO 6 – GT POWER SUPPLY LV



PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out

PE-OP-8-46

Revisión: 03

Vigencia: 24/04/2020

Página 17 de 18

ANEXO 7 – BLACK STAR CONTROLLER

BLACK START
10MJA10/10MJA20/10MJA30

ANOMALIES

	BS1	BS2	BS3
BLACK START NOT AVAILABLE	☐	☐	☐
START FAILURE	☐	☐	☐
STOP FAILURE	☐	☐	☐
SYNCHRONIZING FAILURE	☐	☐	☐
DISCREPANCY IN FEED BACK L/R	☐	☐	☐

STATUS

BS1	BS2	BS3
☐ RUN	☐ RUN	☐ RUN
☐ STOPPED	☐ STOPPED	☐ STOPPED

LOAD SELECTOR

AUTO / MANUAL ☒

OPERATION WITH NETWORK

	BS1	BS2	BS3
CONNECT	☐	☐	☐
DISCONNECT	☐	☐	☐

BLACK START OPERATION

CONNECT BS - GT1	☐	DISCONNECT BS	☐
CONNECT BS - GT2	☐	BLACK START SEQUENCE IN PROGRESS	
BYPASS DIESEL DE EMERGENCIA	☐	SYNCHRONIZE WITH GT1	☐
		SYNCHRONIZE WITH GT2	☐
		RESET ANOMALIES	☐

ACTIVAR "SLC BY PASS GDE E/S"
EN CASO DE QUE EL GDE NO PUEDA
PONERSE E/S Y HAYA QUE ARRANCAR
LOS GBS PARA ENERGIZAR 6,6KV

PREPARO:

REVISO:

APROBO:

Maniobras ante Black Out**PE-OP-8-46****Revisión: 03****Vigencia: 24/04/2020****Página 18 de 18****ANEXO 8 – TAREAS DE OPERADORES ANTE UN BLACK OUT**

Consideramos como escenario que el Ciclo Combinado completo se encuentra en servicio

OPERADOR DE CONSOLA 1:

- Deberá hacerse cargo de las comunicaciones, especialmente con el COT y el COC
- Controla parada segura de equipos de planta como bombas, motores, etc
- Controla niveles, presiones y temperaturas
- Solicita a TRANSENER la apertura de todos los interruptores de 500KV y de los seccionadores de línea de la TV10 y de la TG que no va a entrar en servicio
- Solicita a TRANSENER que predisponga la calle de la TG que va a sincronizar
- A medida que la situación de la planta lo permita, comenzar con el check list especial de arranque en negro en el T3000

OPERADOR DE CONSOLA 2:

- Llevar las tres máquinas a parada segura
- Verificar apertura de los interruptores de 6,6kv alimentadores a motores/bombas
- Realizar las maniobras eléctricas en media y baja tensión según procedimiento, en conjunto con el JDT y el Operador de recorrida 1
- Con todas la maniobras realizadas y el check list especial de arranque en negro concluido, pone E/S (según procedimiento la TG seleccionada

OPERADOR DE RECORRIDA 1:

- Priorizando su seguridad, realizar una recorrida visual por la planta para tener un panorama del estado general de la planta (informar fallas o anomalías detectadas producidas por el Black Out)
- Estar disponible para los requerimientos del Operador de Consola 2
- A medida que la situación de la planta lo permita, comenzar en campo con el check list especial de arranque en negro

OPERADOR DE RECORRIDA 2:

- Verifica en campo las bombas de lubricación de emergencia de CC en servicio
- Verifica en campo GDE en Servicio y GBS en automático
- Realizar las maniobras eléctricas en media y baja tensión según procedimiento, en conjunto con el JDT y el Operador de Consola 1
- Asistir al Operador de Consola 1 en el arranque de la TG seleccionada

PREPARO:**REVISO:****APROBO:**