

## ANEXO Va

### 1. EQUIPAMIENTO ELECTRICO - MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1. EQUIPAMIENTO DE LOS GRUPOS

La Central Térmica Güemes cuenta con dos turboalternadores de 60 MW cada uno y un turboalternador de 125 MW, lo que hace una potencia total instalada de 245 MW.

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, las dos unidades de 60 MW conforman un bloque totalmente independiente del grupo de 125 MW, que constituye otro bloque. Cada uno de éstos dispone de sus auxiliares de consumos propios y consumos comunes, en los distintos niveles de tensión alterna y en sus sistemas de corriente continua.

Asimismo cada bloque cuenta con su sistema de arranque alimentado desde barras de 132 kV por intermedio de sendos transformadores de potencia.

Esto significa que desde el transformador de arranque y desde los transformadores de consumo propio se alimentan las barras de 6,6 kV de servicios comunes y servicios propios del bloque.

Un sistema de conmutación automática de barras permite el arranque del grupo y luego del paralelo con la red, asegura el mantenimiento de sus consumos por medio del transformador de servicio propio.

Por otra parte la doble alimentación de estas barras garantiza un servicio seguro en caso de avería de una de las fuentes.

No obstante la autonomía de cada bloque, existen, para casos de emergencia, interconexiones entre ambos, en niveles de media tensión (6,6 kV). Un grupo diesel, con capacidad suficiente para alimentar los consumos esenciales en 380 V-50Hz y corriente continua, arranca automáticamente ante la señal de ausencia de tensión.

De acuerdo a la descripción anterior, los consumos propios y comunes del bloque 2 x 60 MW y del bloque 1 x 125 MW conforman un equipamiento compuesto por celdas de 6,6 kV, transformadores de servicios auxiliares 6,6/0,4-0,230 kV y tableros de 0,4 kV que a su vez alimentan los tableros secundarios.

UNTO DE 132 kV y 13,2 kV

Estación Transformadora de 132 kV está conformada por una sala de transformación y maniobra, contando con 12 campos:

- Salida de línea "METAN".
- Salida de línea futura a "SALTA NORTE"
- Salida de línea "CAMPO SANTO".
- Salida a transformador de potencia para distribución en la zona de influencia.
- Idem a campo D.
- Salida de línea "E.T. SAN JUANCITO I"
- Acoplamiento de barras.
- Salida a transformador de bloque del turbogenerador GUE 11.
- Salida a transformador de arranque
- Salida a transformador de bloque del turbogenerador GUE 12.
- Salida a transformador de arranque
- Salida a transformador de bloque GUE 13.

En vista la ampliación de tres campos de salida de línea a los cuales las obras civiles están parcialmente terminadas.

32 kV a "E.T. SAN JUANCITO"

32 kV a "E.T. CEVIL POZO"

32 kV a "E. T. METAN (reemplazo de salida campo A)

Los transformadores de los campos D y E de 15 MVA c/u, 132/13,8 kV con regulador bajo carga, se alimentan directamente a una línea de distribución para la zona de influencia de la zona de 13,2 kV.

Este sistema está compuesto por nueve celdas para interior en un edificio adyacente a la playa de maniobra; un simple juego de barras con acoplamiento longitudinal.

Estas celdas tienen el siguiente destino:

- para entrada de alimentadores.
- para salida de distribuidores.
- para acoplamiento longitudinal.

El equipamiento de corriente continua de cada bloque, con sus rectificadores y bancos de baterías, es alimentado desde barras de 380 V-50 Hz.

Las características del equipamiento descrito pueden observarse en Esquemas Unifilares Generales GEP Números 26846 - 26954 - 26955 y Plano PGU-02.

### 1.3. COMANDO Y CONTROL DE CADA BLOQUE

Cada bloque cuenta con su Edificio de Comando en el que se distribuyen, en los distintos niveles, el equipamiento de 6,6 kV, de 0,4 kV, de corriente continua y de comando, control y protección.

#### 1.3.1. Bloque 1 x 125 MW.

En nivel 0.00 m se localizan las celdas de 6,6 kV de barras OBB, 3BA Y 3BB, las celdas de barras principales de 0,4 kV 30CA, 30CN, 30CP y 30C y las correspondientes al sistema de 220 V de continua 3EA/3EB con sus respectivos rectificadores.

En nivel + 4,60 m se ubican los bancos de baterías de 220 V y de 48 V.

En nivel + 5.00 m se instalan las celdas correspondientes a las barras de 48 V con los cargadores rectificadores.

También se encuentran en nivel + 5.00 m los armarios que corresponden a las unidades de lógica y a las de relevadores de transformación entre los dispositivos de comando en 48 V y los accionamientos en 220 V - 50 Hz.

En nivel + 9.00 m se ubica la sala de comando del bloque. El pupitre GE BD y los paneles GFO1 (BE1) y GFO2 (BE2) contienen el comando, señalización, medición y control del turboalternador, transformadores de potencia y de arranque, conmutación automática de barras y Subestación de 132 kV.

En el resto de la Sala de Comando, formando un hemiciclo, se disponen los pupitres y paneles para comando control, señalización y medición de turbogrupos, ciclo térmico, caldera y consumos importantes, y el pupitre de control por computadora.

Asociado a este puesto de mando se ubican en la sala posterior de ese mismo nivel los bastidores de protecciones y cajas auxiliares.

### 1.3.2. Bloque 2 X 60 MW

En cada unidad en bloque, es decir, generador-transformador, la energía necesaria para los auxiliares es provista mediante un transformador de consumo propio de 6,3 MVA relación 11/6,9 kV.

La conexión de este transformador se realiza entre el generador y el transformador de bloque, mediante un conducto de barras de fases aisladas diseñado para una corriente nominal de 4160 A.

La energía necesaria para el arranque de los turbogrupos se toma de la Subestación Transformadora mediante un transformador de arranque de 15 MVA, relación 132/6,9 kV.

Tanto los transformadores de consumo propio como el transformador de arranque, alimentan al sistema de 6,6 kV. Este está conformado por 48 celdas ubicadas en el edificio de comando, nivel 0,00, formando 5 juegos de simple barra a saber:

- . Barra 1-0BA - Consumo General.
- . Barra 1-1BA - Consumo Propio T.G.A.
- . Barra 1-1BB - Consumo Propio T.G.A.
- . Barra 1-2BA - Consumo Propio T.G.B.
- . Barra 1-2BB - Consumo Propio T.G.B.

De éstas se alimentan motores de equipos pertenecientes al generador de vapor y auxiliares de la central, como así también cuatro transformadores de 400 kVA relación 6,6/0,4-0,231 kV para consumo propio, y dos de 1600 kVA con igual relación para consumo general.

De los transformadores de baja tensión para consumo propio de cada turbogrupos se alimenta a sendos tableros de distribución tipo CCM, en nivel + 3,65 m, denominados:

- . 1-1CA - Distribuidor Consumo Propio T.G.A.
- . 1-1CB - Distribuidor Consumo Propio T.G.A.
- . 1-2CA - Distribuidor Consumo Propio T.G.B.
- . 1-2CB - Distribuidor Consumo Propio T.G.B.

De estos tableros se alimentan en forma doble, es decir, un alimentador desde cada distribuidor, a los distintos CCM de consumo propio, estos son:

- . 1-1CC - Turbina.
- . 1-1CD - Caldera.
- . 1-1CF - Consumidores importantes.

Este último CCM en particular recibe una tercera alimentación, desde un tablero llamado 1-OCJ que constituye una "barra segura".

De los transformadores de baja tensión para consumo general, se alimentan a través de conductos de barras, el tablero de distribución de consumo general. Este está dividido en dos sectores 1-OCA y 1-OCB, vinculados entre sí por un interruptor de acople. También éste es tipo CCM.

De este distribuidor se alimentan los distintos servicios generales de la central, repartidos en ambas barras, con la particularidad de que aquellos servicios más importantes se encuentran en la barra 1-OCB.

Existe una unión a través de un conducto de barras entre la barra 1-OCB y un tablero tipo CCM llamado 1-OCM "barra diesel" el cual cumple la función en caso de emergencia de distribuir la energía de un grupo diesel de 944 kVA.

En caso de funcionamiento normal, este tablero cumple la función de subdistribuidor.

Una de las salidas del 1-OCM, conecta un sistema de potencia ininterrumpida (UPS) que alimenta al tablero 1-OCJ, llamado "barra segura". De éste se distribuyen todas aquellas cargas que se deben mantener en marcha aún cuando a causa de un desperfecto salga fuera de servicio todo el bloque, y también se alimentan las barras de consumidores importantes de los consumos propios de ambos turbogrupos.

La tensión de comando, fuerza motriz de playa, iluminación de emergencia y otros consumos varios de la Central es de 220 Vcc; la misma es obtenida de un sistema de corriente continua, que se alimenta desde 1-OCM y 1-OCB y su distribución a los diversos consumidores se realiza en el tablero 1-ODA "barra de corriente continua".

En nivel + 10.00 m se encuentra la Sala de Comando del bloque formando un semicírculo, y en forma simétrica respecto del eje de la sala, se disponen los tableros y pupitres de comando control y medición de cada turbogrupos, el ciclo térmico, motores, Subestación Transformadora y selección de barras.

Completa el equipamiento eléctrico de la Sala de Comando el Sistema de Alimentación de Agua de Pozos, por intermedio de un tablero de comando de cada uno de las nueve bombas de 0,4 kV, alimentadas por Subestaciones Transformadoras intertemperie de 6,6/0,4 kV.

Detrás de Sala de Comando se instalan los bastidores de protecciones, registradores de eventos, centrales contra incendio, reguladores de potencia y tensión de generadores, sistemas de seguridad y encendido de calderas y de supervisión de vibraciones y desplazamientos de turbinas.

#### 1.4. LIMITES DE LAS INSTALACIONES DEL GENERADOR

##### 1.4.1. Límite Físico

El límite de la instalación del Generador queda definido por el terreno externo al polígono ABCD correspondiente a la superficie del Transportista, según se indica en Plano PGU-01.

##### 1.4.2. Límite en 132 kV

Desde el punto de vista eléctrico, se extiende a la instalación de 132 kV hasta los bornes de interruptores, incluidos éstos, pertenecientes a los campos de los tres turbo-grupos y de los dos transformadores de arranque.

Esta instalación comprende el equipamiento en 132 kV propiamente dicho, sus estructuras soportes, el cableado tendido en canales o caños, las canalizaciones bajo hierro o PVC, dispositivos de fijación y las cajas de conexiones pertenecientes a esos campos.

Están incluidas también las conexiones a tierra de aparatos hasta el punto de unión con la Malla de Tierra de la Subestación.

Quedan excluidas de la instalación del Generador las fundaciones de aparatos, canales de cables y caminos de mantenimiento.

Será responsabilidad del Generador el mantenimiento de su instalación y de la reparación de los daños que eventualmente pueda ocasionar en las propiedades del Transportista.

##### 1.4.3. Acceso o uso de instalaciones para reparación o mantenimiento.

Las partes acordarán las condiciones para utilización o acceso a las instalaciones que no sean de su propiedad, ya sea para efectuar traslados o movimientos de equipos y/o mantenimientos diversos, haciéndose responsable de los daños que pudiera causar en las instalaciones de la otra parte.

## 2. BLOQUE 2 X 60 MW - EQUIPAMIENTO ELECTRICO

### 2.1. TURBOALTERNADORES

Tipo: SKODA/8HY 6378/2.

Año de fabricación: 1978.

#### 2.1.1. Datos Técnicos

Potencia aparente	75 MVA
Potencia activa	60 MVA
Cos fi	0,8
Tensión nominal	11.000 ± 5 % V
Corriente nominal	3936 A
Revoluciones nominales	3000 r.p.m.
Frecuencia	50 Hz
Conexión de fases	Y
Número de extremos salientes	6
Clase de aislación	F
Sistema de enfriamiento	aire

#### 2.1.2. Valores de Excitación

Generador	tipo BE-3638-F/4
Potencia	280 kW
Accionamiento	acoplado axialmente al turboalternador

#### 2.1.3. Protecciones Eléctricas del Generador

- Máxima corriente
- Sobretensión
- Pérdida de excitación

- Potencia inversa
- Sobrecarga
- Asimetría
- Tierra rotórica
- Tierra estatórica
- Diferencial
- Mínima frecuencia
- Cortocircuito entre espiras del estator

Como protección de bloque está instalado un relé diferencial. Esta protección abarca desde "aguas arriba" del transformador de bloque, es decir del lado de 132 kV, la alimentación en 11 kV del transformador de Servicios Auxiliares y el centro de estrella del generador.

#### 2.1.4. Medición y Comando del Generador

El comando del generador y las mediciones necesarias para tal fin, son diseño y provisión de SKODA.

Los equipos destinados a esta función son:

- . Desexcitador
- . Reóstato derivador
- . Regulador de tensión
- . Regulador de potencia

Los dos primeros están ubicados en el recinto debajo de la plataforma del generador, mientras que los dos restantes se encuentran en la Sala de Control.

Las mediciones que se realizan en 11 kV son las siguientes:

- . Energía activa (contador)
- . Energía reactiva (contador)

Potencia activa (registrador e indicador)

Potencia reactiva (registrador e indicador)



Factor de potencia (indicador)

Frecuencia (indicador)

Tensión (indicador)

Corriente (indicador)

En la excitación se realizan las siguientes mediciones:

- . Corriente de campo (indicador)
- . Corriente de armadura (indicador)
- . Tensión de campo (indicador)
- . Tensión de armadura (indicador)

En el generador se realizan las siguientes mediciones:

- . Temperatura de bobinado (indicador)
- . Posición del limitador de potencia
- . Posición del reductor de velocidad media
- . Velocidad de la turbina

## 2.2. EQUIPAMIENTO DE LA SALA DE MANDO Y SALA DE RELES DEL BLOQUE 2 x 60 MW

Todos los componentes de comando, medición, protección, alarmas del bloque se encuentran instalados en diversos tableros y pupitres, según sea su función en el sistema.

En la Sala de Comando tenemos los siguientes tableros afines con los bloques:

- . 1-TVMGA y 1-TVMGB - Tableros de vigilancia y medición.
- . 1-PMGA y 1-PMGB - Pupitres de comando de los generadores.

Las alarmas de los distintos componentes del bloque están reunidas en un cuadro de alarmas de 75 puntos ubicado en el tablero de vigilancia y medición.

Los tableros 1-FINA y 1-FINB componen el sistema de vigilancia y medición del ciclo térmico de cada grupo.

Para el sistema eléctrico, se cuenta con los pupitres 1-PME1

a 1-PME5 de control y maniobra de los campos de línea de 132 kV, de transformadores y de barra de 13,2 kV.

Frente a estos pupitres se ubican los paneles de medición y registro 1-TVME1 a 1-TVME3 correspondientes a los campos mencionados.

También se encuentra en el centro de la Sala el pupitre correspondiente a los motores de Media y Baja Tensión para servicios generales. Allí está incluido el Sistema de Agua de Pozos que alimenta toda la Central, constituido por nueve (9) pozos.

En la sala de relés están montados los siguientes tableros afines con los bloques:

- . 1-BPGA y 1-BPGB - Bastidores de protecciones de los generadores
- . 1 BPE - Bastidor de protecciones de la Subestación Transformadora (Módulos 1-BPE01 a 1-BPE16).
- . 1A-TRV03 - Reguladores de potencia.
- . 1A-RV y 1B-RV - Reguladores de tensión.
- . Registrador cronológico de eventos.
- . Reguladores de tensión de generadores y reguladores de potencia.
- . Supervisores de desplazamientos y de vibraciones de turbinas.
- . Sistemas de seguridad y encendido de calderas.

### 2.3. TRANSFORMADORES DE BLOQUE, DE CONSUMO PROPIO Y COMUN

- 2.3.1. 7J-T1 TRANSFORMADOR DE BLOQUE. Campo J.
- 2.3.2. 7H-T2 TRANSFORMADOR DE BLOQUE. Campo H.

Características técnicas.

Potencia nominal	75 MVA
Tensión primaria nominal	11 kV
Tensión secundaria nominal	138,5 kV
Regulación de tensión bajo carga en bobinado secundario	± 10%
Grupo de conexión	YNd11
Regulador manual de tensión	no

Impedancia de cortocircuito	11%
Refrigeración ONAN	0-70% de Pn.
ONAF	70-100% de Pn.
Tensión de ensayo con onda de impulso 1,2/50us	
Primario	95 kV
Secundario	450 kV
Trocha	1676 mm.
Regulador bajo carga	Marca MR-MIII500
tipo	resistivo
Regulador automático de tensión	
marca y tipo	GOSEN - REG 5A
Equipo de marcha en paralelo	marca MR

Dispositivos y accesorios.

Secador de aire a Silicagel.  
 Protección de cuba.  
 Termometro de cuadrante con contactos de alarma y desenganche.  
 Relé de imagen térmica.  
 Relé Buchholz.  
 Protección contra incendio mediante el sistema de agua fraccionada (sistema hidroneumatico accionado por sensores compuestos por ampollas de cuarzo).

Tensión de alimentación auxiliar	380 V CA
Tensión de comando y señalización	220 V CC

2.3.3. 71-T3 TRANSFORMADOR DE ARRANQUE Campo I.

Características técnicas.

Potencia nominal	15 MVA
Tensión primaria nominal	132 kV
Tensión secundaria nominal	6,9 kV
Regulación de tensión bajo carga en bobinado primario	± 20%
Grupo de conexión	YNd11
Regulador manual de tensión	no
Impedancia de cortocircuito	11%
Refrigeración ONAN	0-70% de Pn.
ONAF	70-100% de Pn.
Tensión de ensayo con onda de impulso 1,2/50us	
Primario	450 kV
Secundario	60 kV
Trocha	1676 mm.
Regulador bajo carga	Marca MR-MIII300
tipo	resistivo
Regulador automático de tensión	

marca y tipo GOSSEN - REG 5A  
Equipo de marcha en paralelo marca MR

Dispositivos y accesorios.

Secador de aire a Silicagel.  
Protección de cuba.  
Termómetro de cuadrante con contactos de alarma y desenganche.  
Relé de imagen térmica.  
Relé Buchholz.  
Protección contra incendio mediante el sistema de agua fraccionada (sistema hidroneumático accionado por sensores compuestos por ampollas de cuarzo).

Tensión de alimentación auxiliar 380 V CA  
Tensión de comando y señalización 220 V CC

2.3.4. 7E-T5 TRANSFORMADOR DE ALIM. DE ZONA DE INFLUENCIA  
Campo E.

2.3.5. 7D-T4 TRANSFORMADOR DE ALIM. DE ZONA DE INFLUENCIA  
Campo D.

Características técnicas.

Potencia nominal 15 MVA  
Tensión primaria nominal 132 kV  
Tensión secundaria nominal 13,8 kV  
Regulación de tensión bajo carga en bobinado secundario  $\pm 20\%$   
Grupo de conexión YNd11  
Regulador manual de tensión no  
Impedancia de cortocircuito 11%  
Refrigeración ONAN 0-70% de Pn.  
ONAF 70-100% de Pn.  
Tensión de ensayo con onda de impulso 1,2/50us  
Primario 450 kV  
Secundario 95 kV  
Trocha 1676 mm.  
Regulador bajo carga Marca MR-MIII300  
tipo resistivo  
Regulador automatico de tensión  
marca y tipo GOSSEN - REG 5A  
Equipo de marcha en paralelo marca MR

Dispositivos y accesorios.

Secador de aire a Silicagel.  
Protección de cuba.

Termómetro de cuadrante con contactos de alarma y desenganche.

Relé de imagen térmica.

Relé Buchholz.

Protección contra incendio mediante el sistema de agua fraccionada (sistema hidroneumático accionado por sensores compuestos por ampollas de cuarzo).

Tensión de alimentación auxiliar 380 V CA

Tensión de comando y señalización 220 V CC

2.3.6. 7J-TSA1 TRANSFORMADOR AUXILIAR DE BLOQUE. Campo J.

2.3.7. 7H-TSA2 TRANSFORMADOR AUXILIAR DE BLOQUE. Campo H.

#### Características técnicas.

Potencia nominal	6,3 MVA
Tensión primaria nominal	11 kV
Tensión secundaria nominal	6,9 kV
Regulación de tensión bajo carga	NO
Grupo de conexión	Yy0
Regulador manual de tensión sin carga en bobinado primario	$\pm 2 \times 2,5\%$
Impedancia de cortocircuito	5%
Refrigeración ONAN	0-100% de Fn.
Tensión de ensayo con onda de impulso 1,2/50us	
Primario	95 kV
Secundario	60 kV
Trocha	1676 mm.

#### Dispositivos y accesorios.

Secador de aire a Silicagel.

Termómetro de cuadrante con contactos de alarma y desenganche.

Relé Buchholz.

Sistema de protección contra incendio según lo indicado en la Especificación Técnica E.T. N° 52/68 de Agua y Energía Eléctrica.

Tensión de comando y señalización 220 V CC

#### 2.3.8. Transformadores de Consumo Propio y Consumo General

Los datos característicos de los transformadores que alimentan las barras del sistema de 0,4 kV de consumos son:

- Marca	FARADAY
- Potencia	400 kVA (consumo propio) 1.600 kVA (consumo general)
- Tensión primaria	$6,6 \pm 2 \times 2,5\%$ kV
- Tensión secundaria	0,4 - 0,231 kV
- Grupo de conexión	D y 11

- Refrigeración ONAN
- Ucc 4 %
- Protecciones propias Temperatura aceite  
Nivel de aceite  
Relé Buchholz

#### 2.3.9. Conductos de barras de 11 kV

Los conductos de barras vinculan los generadores con sus respectivos transformadores de bloque y de servicios auxiliares. Son del tipo de fases aisladas, es decir tienen un conductor interno y una envoltura externa como protección mecánica, brindando además un cierre adecuado contra la contaminación por polvo y humedad.

Las características son las siguientes:

- Tensión de servicio 11 kV
- Corriente de servicio 4160 A
- Potencia de cortocircuito 1.300 MVA
- Conductor Tubo aluminio  
diámetro 165 mm  
espesor 9,5 mm.
- Envoltura Aleación aluminio  
Diámetro 594 mm  
espesor 3,2 mm

El conductor es soportado por aisladores, los cuales pueden ser inspeccionados por tapas de acceso diseñadas para tal fin.

#### 2.3.10. Subestaciones de bombas de pozos profundos

El sistema de agua descrito en el Anexo V, apartado 3.2. Sistema de captación del agua de refrigeración, compuesto de nueve (9) pozos profundos, está alimentado desde la barra de 6,6 kV 1-OBA, celdas Nros. 23 y 24.

Desde estas celdas se conectan las subestaciones O-STA Y O-STD. Las subestaciones O-STB y O-STC son alimentadas desde las dos primeras.

Cada subestación alimenta a un transformador de las siguientes características.

Marca	FOHAMA
Potencia	160 kVA
Relación	6,6/0,4 kV
Vcc	4 %

Cada uno de estos transformadores alimenta a dos bombas de pozo profundo que arrancan a tensión reducida, mediante arrancadores estrella-triángulo instalados a pié de pozo.

El pozo Nro. 9 está alimentado desde la barra 3A-OCD.

### 3. BLOQUE 1 X 125 MW - EQUIPAMIENTO ELECTRICO

#### 3.1. TURBOALTERNADOR CON ACCESORIOS

1 Turboalternador / tipo 1HY644872/2 HH en ejecución T33.

##### 3.1.1. Datos Técnicos

Presión de hidrógeno	300 k Pa
Potencia aparente	156 MVA
Potencia activa	125 MW
Cos $\phi$	0,8
Tensión Nominal	13800 - 10 + 15 % V
Corriente nominal	6537 A
Revoluciones nominales	3000 rpm
Frecuencia	50 Hz
Conexión de fases	Y
Número de extremos salientes	6
Potencia máxima inductiva en Tensión nominal y Cos $\phi$ =0,0ind	120 MVA
Potencia máxima con Un y Cos $\phi$ =0,0 Cap	70 MVA
Relación en corto circuito	0,61

##### 3.1.2. Valores de Excitación

Para marcha en vacío	Io=508A	Eo=124V
Para carga nominal	Iz=1330A	Ez=416V

Eficiencia de turboalternador incluyendo pérdidas en

excitatriz y cojinetes:

KVA	100 %	75 %	50 %
Cos $\phi=0,8$	98,43	98,32	97,95

### 3.1.3. Reactancias (valores informativos)

Reactancia sincrona longitudinal no saturada	$X_d = 181 \%$
Reactancia transitoria longitudinal	$X_d' = 19,3 \%$
Reactancia de interrupción longitudinal	$X_d'' = 14,9 \%$
Reactancia de retroalimentación	$X_2 = 18,9 \%$
Reactancia no rotatoria	$X_o = 8,95 \%$

### 3.2. ENFRIADOR CIRCULAR DE HIDROGENO DE TURBOALTERNADOR

#### 3.2.1. Datos Técnicos

Número de partes de enfriador	6
Medio de enfriamiento	agua ablandada
Presión gas de enfriamiento-hidrógeno	300 K Pa
Pérdidas conducidas	1850 KW
Cantidad de hidrógeno reducido a 40°C	42 m <sup>3</sup> /s
Cantidad de agua	300 m <sup>3</sup> /h
Temperatura máxima de hidrógeno frío	46°C
Temperatura máxima de agua fría	39°C

Los tres enfriadores de dos piezas están alojados en la carcasa del estator del turboalternador en forma axial.

### 3.3. GENERADOR DE EXCITACION      Accionado directamente por árbol del turboalternador.

#### 3.3.1. Datos Técnicos

Potencia nominal	1500 kVA
Tipo	4 HE 5058/2
Cos $\phi$	0,5
Tensión nominal	600 V
Corriente nominal	1440 A
Revoluciones nominales	3000 rpm
Frecuencia	50 Hz
Cubrimiento de la máquina	IP 44

#### 3.3.2. Valores para Excitación de Impulso

Potencia máxima	2200 kVA
-----------------	----------



Cos $\phi$	0,9
Corriente máxima	2120 A

### 3.4. ENFRIADOR DE AIRE POR CIRCULACION DEL GENERADOR DE EXCITACION

#### 3.4.1. Datos Técnicos

Número de piezas del enfriador	2
Medio de enfriamiento	agua
Pérdidas conducidas	60 KW
Cantidad de aire	10800 m <sup>3</sup> /h
Cantidad de agua	15 m <sup>3</sup> /h
Temperatura máxima de aire deenfriamiento	46°C
Temperatura máxima de agua de enfriamiento	39°C

Las piezas respectivas del enfriador están situadas en los costados del esqueleto del estator del generador de excitación.

### 3.5. SISTEMA DE HIDROGENO Y CO2

Para carga de turboalternador y para su operación con carga de hidrógeno.

Al sistema de gas pertenece:

- a) Distribución para conexión de seis cilindros de hidrógeno.
- b) Distribución para conexión de ocho cilindros con dióxido de carbono para enjuague de la máquina antes de cargarla con hidrógeno y al evacuarla.
- c) La tubería para la carga de turboalternador por hidrógeno y enjuague de turboalternador por dióxido de carbono.
- d) Un colector de agua que controla la entrada de agua al turboalternador en el caso de falla del enfriador.
- e) Dos secadores de hidrógeno con la carga de blaugel o sili-cagel y cuerpos secadores por calentamiento.

### 3.6. SISTEMA DE ACEITE DE OBTURACION

Asegura el suministro de aceite de obturación de sellos del

turboalternador. Consta de las partes siguientes:

- a) Sistema de vacío: con desespumadores de hidrógeno, recipiente de vacío, recipiente compensador con el espacio calmante y una bomba de chorro de aceite para el vacío.
- b) Equipo para la presurización de aceite de obturación dotado de bomba principal, de bomba de emergencia, con regulación automática de aceite de obturación y dos filtros de aceite.
- c) Los recipientes calmantes para evacuación de aceite de lubricación y de obturación desde el lado de aire de los sellos.
- d) Un eyector para asegurar el vacío en el recipiente de vacío.

### 3.7. PROTECCIONES ELECTRICAS Y EL CONTROL DEL GENERADOR

El alternador, el transformador de la unidad y el transformador de consumo propio incluyen el sistema de protecciones eléctricas (ver apartados 3.8.1. y 3.10.1.1.).

Los elementos de control y de señalización para el mando del generador están elaborados en el sistema MOZAIKA y situados en Sala de Comando en un pupitre de mando independiente. Elementos similares para los transformadores del consumo común y propio están situados en el panel común delante del pupitre. Los aparatos de registro y los medidores están en los tableros detrás de los paneles de esa Sala.

### 3.8. SISTEMA DE CONTROL Y DE PROTECCIONES

Es realizado por el sistema DIAMO e incluye los equipos siguientes:

- a) Sistema de protecciones de la unidad que consta de:
  - Transductores para evaluación de las señales desde los sensores.
  - Actividad lógica de las protecciones.
  - Unidades terminales de las propulsiones.
  - Lógica y elementos de propulsiones para las pruebas de las protecciones.

-Señalización de fallas del sistema.

- b) Sistema del control de la unidad que facilita el control desde la sala de mando y que garantiza sustituciones automáticas de los equipos tecnológicos.

### 3.8.1. Protecciones Eléctricas

de máxima corriente, trifásica  
de tierra de rotor  
diferencial  
potencia asimétrica  
distancia  
de potencia inversa  
de tierra estatórica  
de sobretensión  
de sobrecarga  
de impedancia

### 3.8.2. Medición y Control

Dispositivo de sincronización Synchrotact 2  
Frecuencímetro digital  
Piezas transductoras de tipo NC para medición de potencias, de corrientes, de tensión  
Medidores de energía trifásicos de dos sistemas

El sistema de control incluye:

- Unidades de control
- Transductores para evaluación de señales binarias de los sensores
- Lógica de selección y de bloqueo, sustituciones
- Unidades terminales de las propulsiones

Una parte del equipo de control de protecciones lo forman los relevadores para el cambio de niveles de señales de control de 48 V corriente directa a 220 V corriente alterna.

### 3.9. EQUIPAMIENTO DE LA SALA DE MANDO DE LA UNIDAD Y DE LOS TABLE- ROS PARA OPERACION

El lugar principal de trabajo del operario en nivel + 9,0 m forma un semicírculo de paneles y de pupitres.

En este lugar principal se encuentran los pupitres y paneles de caldera y turbogrupos y el pupitre y panel del generador y del sistema eléctrico propio y común.

Detrás de los paneles están situados los armarios de las regulaciones análogas, de automatismos, tableros de protecciones eléctricas y de registros.

En el piso 5,0 m están los armarios de automatismos, soportes de los amplificadores NOTREP, de alimentadores y de transductores de los sensores en operación y los soportes intermedios. Los soportes intermedios forman un punto de transición entre las conexiones de los cables de la operación y los cables hacia los armarios de regulación y de transductores. Aquí están también realizadas algunas conexiones al sistema de alta tensión.

En la sala de máquinas, debajo del generador, está situado el tablero del sistema de hidrógeno y CO2 en ambiente protegido de explosiones.

#### 3.9.1. Equipos de la Sala de Mando

Un pupitre de comando con sobreestructura con instalación de elementos de tipo mosaico.

Un panel para los aparatos de registro y de indicación.

Un panel del tipo mosaico de unidades de mando.

Un pupitre de comando con sobreestructura para el generador, con instalación de elementos del tipo mosaico.

Un panel tipo mosaico para el servicio común y el servicio propio.

#### 3.9.2. Equipos de protección, regulación y medición

9 gabinetes para regulación análoga.

Un tablero de protecciones eléctricas y de transductores de la unidad eléctrica.

Un tablero de registros y mediciones eléctricas.

3 gabinetes auxiliares de la unidad eléctrica.

Un bastidor de borneras que consta de 15 módulos, en cada módulo 16 borneras.

Un bastidor idem anterior para fuentes de alimentación y para los amplificadores terminales que consta de 60 módulos.

### 3.10. COMANDO Y CONTROL SUBESTACION 132 kV

Están incluidos en el pupitre los instrumentos y dispositivos para el comando y control de 2 interruptores y de 6 seccionadores de las salidas 132 kV del transformador 3 AT del turbogrupo y del transformador de arranque OAT 02. El comando de seccionadores de barras 132 kV está instalado en Sala de Comando bloque 2 x 60 MW.

#### 3.10.1. Transformadores de Bloque, de Consumo Propio y de Consumo Común

##### 3.10.1.1. Transformador de bloque 3 AT.

Marca	T.T.E.
Tipo: a) Aislación	Baño de aceite
b) Montaje	Tropical intemperie
Norma de construcción:	IRAM-IEC
Potencia nominal	160 MVA
Tensión nominal en vacío primario	13,8 kV
Tensión nominal en vacío secundario	138,5 ± 2x2,5 % kV
Grupo de conexiones	Yd11
Impedancia de corto circuito a potencia nominal	12 %
Tolerancia de la impedancia de corto circuito	± 10 %
Nivel de corto circuito simétrico en bornes:	
Lado primario	5000 MVA
Lado secundario	1200 MVA
Regulación de tensión en el arrollamiento de A.T.	Vacío (sin carga)
Tomas de regulación	± 2 x 2,5 %
Tensión de los circuitos	

auxiliares c.a.	380 V/50 Hz
Tensión de los circuitos auxiliares c.c.	220 V
Tensión de ensayo con onda de impulso 1,2/50 us	550 kV cr
Refrigeración	ONAF/OFAF
Trochas: Longitudinal	1676 mm
Transversal	3352 mm
Accesorios:	

Tanque de expansión con filtro y secador de aire Silicagel.  
Indicador de nivel de aceite con contactos de alarma y desenganche.  
Válvula de descarga.  
Cáncamos de izaje y pernos de arrastre.  
Ruedas para desplazamiento.  
Relé Buchholz con contactos alarma y desenganche.  
Termómetro a cuadrante con dos contactos.  
Vaina para termómetro de control.  
Dispositivo de imagen térmica.  
Protección de cuba.  
Armario de control.

### 3.10.1.2. Transformador de Consumo Propio 3BT

Marca	T.T.E.
Tipo a) Aislación	Baño de aceite
b) Montaje	Tropical exterior
Norma de construcción	IRAM-IEC
Potencia nominal	16 MVA
Tensión nominal al vacío primario	13,8 ± 8x2 % kV
Tensión nominal al vacío secundario	6,9 kV
Campo de conexiones	Y y-0--
Impedancia de corto circuito	8 %

Tolerancia de la impedancia	$\pm 10 \%$
Conmutación	Bajo carga lado primario
Tomas de regulación	$\pm 8 \times 2 \%$
Comando de la regulación	Eléctrico local y distancia Botonera e indicador de posición a distancia.
Tensión de los circuitos auxiliares c.a.	380 V - 50 Hz
Tensión de los circuitos auxiliares c.c.	220 V
Refrigeración	ONAF
Trochas	1676/1676 mm
Accesorios:	Idem transformador 3AT

### 3.10.1.3. Transformador de Consumo Común (para arranque) DAT 02

Marca	MIRON
Tipo a) Aislación b) Montaje	Baño de aceite Tropical exterior
Norma de construcción	IRAM- IEC
Potencia nominal	20 MVA
Tensión nominal en vacío primario	$132 \pm 8 \times 2 \%$ kV
Tensión nominal en vacío secundario	6,9 kV
Grupo de conexiones	Y d 11
Impedancia de corto circuito	10 %
Tolerancia de la impedancia de corto circuito	$\pm 10 \%$

Tensión de los circuitos auxiliares c.a.	380 V - 50 Hz
Tensión de los circuitos auxiliares c.c.	220 V
Conmutación	con carga
Comando de la regulación	Idem transformador 3BT
Refrigeración	ONAF
Trochas	1676/1676 mm
Accesorios	Idem transformador 3AT

### 3.10.2. Equipamiento de 132 kV Correspondiente al Bloque 125 MW

- Campo AE 11 - Destinado al arranque del turbogruppo. Alimenta las barras de consumo común de 6,6 kV (OBB) desde 132 kV por intermedio del transformador DAT02 de 20 MVA anteriormente descripto.
- Campo AE 12 - De conexión del turbogruppo a barras de 132 kV a través del transformador de bloque 3 AT de 160 MVA anteriormente descripto.
- Las características de este equipamiento se detallan en Esquema Unifilar General Plano PGU-02.

### 3.11. CONDUCTOS CAPSULADOS

- 3.11.1. - Conductos capsulados 15 kV - 10 kA - 3 AF10 desde salida turboalternador hasta el transformador de 160 MVA 3 AT con derivación al transformador de servicio propio de 16 MVA 3 BT.

Tensión nominal	15 kV
Corriente nominal	10 kA
Tensión máxima servicio	17,5 kV
Diámetro conductor	350 mm
Luz entre fases	1000 mm
Pérdidas totales 3 fases a 10 kA	1500 W/m
Longitud total conducto	aprox. 60 m



- 3.11.2. - Conductos capsulados 10 kV - 2,5 kA OBP10 para interconexión entre transformador de consumo común (arranque) OAT02 y la subestación de consumo común (barra OBB).

Tensión nominal	10 kV
Tensión de servicio máx.	12 kV
Corriente nominal	2,5 kA
Diámetro conductor	132 mm
Luz entre fases	350 mm
Pérdidas totales 3 fases a 2,5 kA	321 W/m
Longitud total conducto	aprox. 109 m

- Conductos capsulados 10 kV - 2,5 kA 3BP10 para conexión entre transformador de servicio propio 3 BT con la subestación de consumo propio 3 BA + 3 BB.

Idem conducto OBP10

Longitud total conducto           aprox. 79 m