

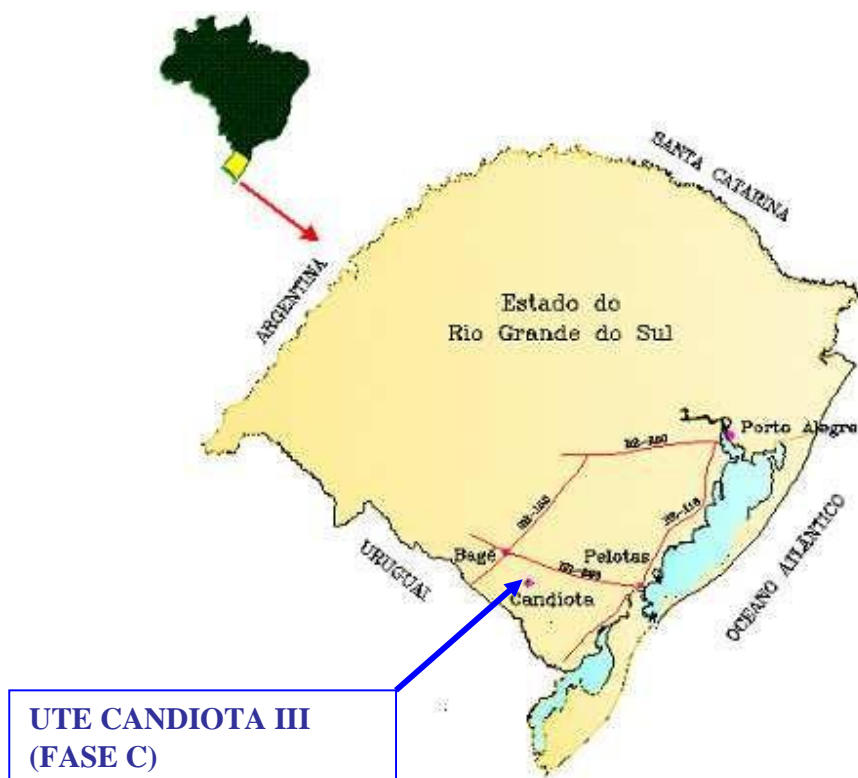
UTE CANDIOTA III – FASE C



DESCRITIVO SOBRE A UTE CANDIOTA III FASE C

UTE CANDIOTA III – FASE C

1. Localização do Empreendimento



2. Parâmetros Técnicos Principais

Caldeira			
Fabricante		Harbin Boiler Company Limited	
País de origem		China	
Modelo		HG-1150/18,3-YM1	
Ano de fabricação		2008	
Número de série		3195	
Tipo		Circulação natural	
Parâmetros Principais		BMCR	BRL
Vapor Superaquecido	Fluxo vapor	1150 t/h	1054.70 t/h
	Pressão Nominal	18.38 MPa	
	Temperatura	541 °C	
Vapor Reaquecido	Fluxo vapor	990.4 t/h	949.4 t/h
	Pressão Nominal	4.24 / 4.03 MPa	4.067 / 3.86 MPa
	Temperatura	339.1 / 541 °C	336.6 / 541 °C
Água de Alimentação	Temperatura	274 °C	271 °C
Gases de Exaustão	Temperatura	~130 °C	

UTE CANDIOTA III – FASE C

Turbina	
Fabricante	Harbin Turbine Company Ltd.
País de origem	China
Modelo	N350-17,5-538/538
Ano de fabricação	2009
Número de série	116077
Pressão Nominal do Vapor SH/RH	18,7 Mpa / 4,24 Mpa
Temperatura Nominal do Vapor SH/RH	538 °C / 538 °C
Temperatura Fria da Água de Circulação	22 °C
Tipo de Unidade	Subcrítico, reaquecedor simples, todos os eixos acoplados e alinhados, duplo cilindro, sistema de condensado.
Carga nominal da turbina (TRL)	350 MW
Condições de potência em VWO	378 MW
Valor máximo de potência contínua da turbina (T-MCR)	362.8 MW
Partida e modo de operação	Partida com pressão variável; Operação com pressão constante.
Escala de variação de pressão em operação	30~90 %
Taxa de variação de carga constante/variável	3/5 %/min
Rotação nominal	3600 r/min
Tipo de sistema de controle da turbina	DEH (Sistema de Controle Digital Eletro Hidráulico)
Sentido de rotação	Vista frontal turbina/gerador, rotação no sentido horário.
Taxa de pressão do vapor principal	17.5 MPa
Temperatura do vapor SH /RH	538 / 538 °C
Valor da temperatura máxima do vapor	545 °C
Pressão nominal do vapor reaquecido	3.194 MPa
Admissão de vapor principal	1054.52 t/h
Máxima admissão de vapor principal	1150 t/h
Admissão nominal de vapor reaquecido	882.16 t/h
Pressão nominal de saída	0,006 MPa
Pressão máxima admissível na descarga	18.63 kPa
Temperatura máxima de descarga	121 °C

UTE CANDIOTA III – FASE C

Gerador	
Fabricante	HEC-Harbin Electric Machinery Company Ltd.
Pais de origem	China
Ano de fabricação	2008
Modelo	QFN-2-60
Potência nominal de saída	350 MW / 412 MVA
Tipo	Síncrono - trifásico
Tensão nominal	21 kV
Tensão de operação	21 kV \pm 5%
Corrente nominal	11321 A
Fator de potência	0,85 (atrasado)
Frequência	60 Hz
Rotação	3.600 RPM (2 pólos)
Ligação do estator	YYY
Classe de isolamento	F
Refrigeração	Hidrogênio
Pressão do hidrogênio	0,4 Mpa
Número resfriadores à água	4
Momento de inércia GD2	38.036 t.m ²
Excitação	Estática (Unitrol 5000- ABB)
Tensão nominal de excitação	617 V
Corrente nominal de excitação	1548 A
Fator térmico da corrente campo	10%

3. Descrição dos diversos Sistemas e suas Inter-Relações

A produção de energia elétrica a partir do carvão mineral, envolve um longo e complexo processo do qual participam de forma interligada e coordenada diversos sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos e químicos.

Diversos componentes e seus respectivos controles tais como, bombas, ventiladores, silos, correias, alimentadores, britadores e pulverizadores de carvão, sistemas de queima e produção de vapor, turbinas, compressores de ar, dosadores de produtos químicos e reatores, reservatórios, trocadores de calor, válvulas, geradores, transformadores, disjuntores, entre outros, operam de forma permanente e coordenada, acionados por motores elétricos, sistemas magnéticos, pneumáticos e hidráulicos, em ambientes quase sempre agressivos, sujeitos às poeiras, altas pressões e temperaturas, corrosão, abrasão e umidade.

UTE CANDIOTA III – FASE C

3.1 Sistema dos combustíveis (Carvão e Fuel Oil)

- O carvão miceral é o combustível principal transportado semi britado desde a mina até a usina através de uma correia transportadora de 2,3 km com uma capacidade de 900 t/h. Antes de ir para os depósitos ou aos silos, o carvão sofrerá uma britagem final e passará por processo de beneficiamento, visando reduzir suas dimensões a um máximo de 25 mm de diâmetro e retirar impurezas.
- O consumo da Unidade varia entre 150 e 350 t/h, devendo a diferença entre o recebimento da mina e o consumo ser depositada ou recolhida do pátio de carvão localizado ao lado da usina, uma reserva coberta de 150 mil toneladas.
- O manuseio do carvão deste depósito de carvão será efetuado através de tratores de esteiras, que em caso de necessidade alimentarão as dosadoras e/ou as correias que abastecem a Planta de beneficiamento de Carvão a Ar ou diretamente os seis silos de carvão bruto da caldeira.
- Este sistema conterà ainda, entre outros componentes, um sistema de beneficiamento de carvão, sistema automático de amostragem, dispositivos antipó, recolhimento dos efluentes líquidos, as balanças eletrônicas de carvão e os detectores e removedores magnéticos dos metais.

3.2 Sistema de Beneficiamento de Carvão

- No ano de 2020 foi realizado o comissionamento da Planta de Beneficiamento de Carvão a Ar (PBCA), composto por 04 módulos de jigagem com capacidade de 120 t/h de processamento cada módulo.
- Com a capacidade instalada de 480 t/h, é possível manter a alimentação da Unidade (citada no item anterior) somente com carvão beneficiado mesmo realizando limpezas e ajustes diários.
- A alimentação da PBCA é realizada com carvão estocado no pátio de carvão, através das tremonhas próximas ao recebimento de carvão.
- Durante o beneficiamento, a planta promove a separação e segregação das impurezas contidas no carvão, reduzindo seu teor de enxofre e de cinzas.
- As impurezas (gangas) são compostas basicamente por pedras calcáreas, ricas em enxofre pirítico. Após a separação, as gangas são transportadas por correias até um silo, para posterior carregamento em caminhões que as levam de volta para a mina.
- Após o beneficiamento, o carvão limpo é transportado para o pátio de carvão, em um ponto próximo às tremonhas de alimentação da Fase C.
- O carvão com menor teor de enxofre gera uma taxa menor de SO₂ durante a combustão, resultando na menor necessidade de consumo de cal hidratada no reator FGD.
- Como outros benefícios da PBCA, pode-se citar o aumento do poder calorífico do carvão e a redução de desgastes em dutos e tubulações.

UTE CANDIOTA III – FASE C

3.3 Sistema de moagem do carvão

- A partir dos seis silos metálicos de carvão bruto, com capacidade de 425 toneladas, cada, em condições de atender à carga nominal de 350 MW por oito horas, o carvão desce por gravidade até as seis mesas dosadoras (alimentadores de carvão), duas para cada moinho de dupla entrada.
- Cada alimentador de carvão tem uma capacidade de 65% da capacidade de 123,5 t/h do respectivo moinho, no caso, do tipo tubular horizontal.
- Dois ventiladores de ar primário enviam 2 x 252 mil Nm³/h aos moinhos para secar e transportar o pulverizado já classificado até os queimadores da caldeira.
- O ar primário, representando cerca de 30% do ar total necessário à combustão, é previamente aquecido nos pré-aquecedores de ar, desde a temperatura ambiente até cerca de 320°C.
- O carvão pulverizado é transportado pelo ar primário, com cerca de 85°C, na direção dos queimadores, com velocidades ao redor de 20 m/s para evitar deposições nos dutos.
- Antes de chegar aos queimadores passa por classificadores de carvão que são ajustados para permitir a passagem de partículas tais que 70% das mesmas tenham dimensões iguais ou inferiores a 75 microns.
- Os que estão acima retornam ao moinho para moagem complementar.



Figura 1 - Uma das extremidades de um moinho de dupla entrada, destacando-se os munhões, entradas de carvão bruto e ar primário e saída do material pulverizado para os queimadores.

UTE CANDIOTA III – FASE C



Figura 2 - Parte inferior do corpo tubular de moinho, destacando-se a coroa dentada de acionamento e os parafusos de fixação das blindagens internas, proteções contra a abrasão.

3.4 Caldeira

- A caldeira ou Gerador de vapor, com altura de 75 m, é uma unidade com parâmetros subcríticos de vapor, de circulação natural, com reaquecimento único, fornalha radiante, tiragem balanceada, queima direta de carvão pulverizado, com nove queimadores de canto de inclinação variável e baixo NOx. Serão três níveis, tendo cada nível um queimador de óleo combustível pesado (fuel-oil tipo A1).
- A tiragem balanceada, assegurando uma depressão na fornalha em torno de 10 mm de H₂O, em todas as condições de carga, é promovida pela operação coordenada dos ventiladores de ar primário e ar forçado com os de tiragem induzida.
- Os sistemas de super e reaquecimento (SH/RH) são formados por bancos radiantes (painéis tipo platen) e de convecção.
- O controle da temperatura SH é realizado através de dispositivos com um sistema de injeção de água tipo spray, em dois estágios.
- A temperatura do vapor reaquecido, em condições normais é controlada pela inclinação dos queimadores e por sistemas de injeção de água (spray), em situações especiais.
- A caldeira tem uma capacidade de produção de 1150 t/h de vapor superaquecido e 985 t/h de vapor reaquecido, respectivamente com 180 e 42 bar e 541/541°C.
- Com carga nominal, queimará 300 t/h de carvão pulverizado em uma câmara de combustão de 14,5m x 14,5m x 47m, ou seja, cerca de 10.000 m³, desenvolvendo uma carga térmica em torno de 75.000 kcal/m³h.
- Para assegurar a circulação natural com a pressão de trabalho acima de 180 bar, os tubos das paredes de água, além de verticais e com mínima perda de carga, apresentam internamente ranhuras helicoidais (rifled tubes), a partir da linha de vaporização, que promovem a necessária

UTE CANDIOTA III – FASE C

refrigeração, mesmo com baixas vazões ou velocidades, do fluido água e vapor.

- Para assegurar a integridade das tubulações expostas à abrasão e temperaturas de metal acima de 600°C, com elevadas pressões, devem ser levadas em conta as velocidades dos gases com cinzas e emprego de aços especiais. (T1; T2; T12; T22 e T91).
- Para assegurar o fornecimento de vapor superaquecido e reaquecido em quantidades e com parâmetros apropriados de pressão e temperatura para cada condição de carga, um complexo sistema de controle atua de forma integrada sobre os fluxos do carvão, água de alimentação, ar de combustão e a produção de vapor.
- O carvão pulverizado é o combustível principal e único a partir de 40% da carga. Nos acendimentos e cargas até 25% é utilizado o óleo combustível pesado com atomização a vapor.
- Acima de 25% da carga até 40%, resulta uma gradual redução do óleo combustível e um incremento do carvão pulverizado.
- A água de alimentação na entrada da caldeira é pré-aquecida até 278°C.
- Porém, mesmo com todos os pré-aquecedores de alta pressão fora de serviço, ou água de alimentação com apenas com 170°C, a caldeira terá condições de gerar a carga nominal sem ultrapassar os limites de temperatura fixados para o vapor e metais nos diversos estágios dos Super e Reaquecedores.
- Poderá trabalhar tanto com pressão fixa como variável de 40 a 100% da carga, suportando variações de 15 a 20 MW por minuto.
- A qualidade dos materiais e a dos testes, a experiência e os processos de fabricação, permitem praticamente ilimitadas frequências de entradas e saídas de operação, mesmo tratando-se de caldeira com corpo cilíndrico (balão) de grandes dimensões e espessuras de paredes, ou seja, 2,0 m de diâmetro x 18,0 m de comprimento e cerca de 20 cm de espessura das paredes.
- Os acendimentos a frio levarão cerca de 6 a 8 h até a plena carga, permitindo desvios de temperatura da ordem de 10°C para mais ou para menos.
- Visando evitar deposições das cinzas sobre as tubulações no trajeto dos gases, a temperatura máxima dos gases na saída da caldeira deve estar 100°C a 150°C abaixo da temperatura de amolecimento das cinzas, ou seja, abaixo de 1100°C.
- Em vista da elevadíssima concentração das cinzas volantes (100gr/Nm³ de fly ash), aliada a sua abrasividade, as velocidades dos gases através dos diversos bancos de convecção devem ser as menores possíveis, abaixo de 9,0 m/s.
- Nos bancos dos economizadores, no entanto, estão previstas velocidades ao redor de 11,0 m/s, razão pela qual este setor terá uma proteção especial contra a abrasão através de um sistema patenteado, STEEL GILLS, que promovem um fluxo paralelo dos abrasivos em relação às tubulações, reduzindo os desgastes e as conseqüentes rupturas das tubulações.

UTE CANDIOTA III – FASE C

3.5 Sistema de queima

- Os queimadores da caldeira são do tipo tangencial, de canto, ou seja, dirigem os fluxos de carvão pulverizado + ar primário, complementados com o ar secundário, tangencialmente a um círculo imaginário situado no centro da câmara de combustão.
- Tal como o ar primário, o ar secundário, fornecido por dois ventiladores, no caso axiais, também é aquecido em setor correspondente do pré-aquecedor de ar.
- Existe um total de 12 queimadores, ou “pontos de injeção” do pulverizado. + ar de combustão, três por canto da câmara de combustão, cada qual com o seu bico de óleo combustível.
- O Óleo combustível pesado (Fuel Oil) é o combustível auxiliar, sendo utilizado nos acendimentos, sozinho até cerca de 25% da carga, ou junto, de forma decrescente, com o carvão, até cerca de 40% da carga.
- Acima de 40% da carga as condições da combustão devem estar suficientemente estáveis para retirada total do óleo combustível.
- Os queimadores tangenciais de canto têm ainda a possibilidade de variar a sua inclinação, baixando a em cargas mais elevadas e/ou com maior sujidade nas paredes de água, elevando o centro da combustão no caso de baixas cargas e/ou paredes limpas, tendo para esta operação, como referência, a temperatura do vapor reaquecido.
- Os gases da combustão junto com cerca de 80% das cinzas geradas pela combustão do carvão, são extraídos pelos ventiladores de tiragem, de velocidade variável, conforme a carga, através dos pré-aquecedores de ar e sistema de abatimento do SO₂ e dos particulados, sendo finalmente expelidos pela chaminé de 200 m de altura com uma velocidade de 25 m/s visando melhorar a condições da dispersão.
- Todos os procedimentos, controles e proteções da caldeira, acima referidos, bem como outros, são efetuados automaticamente através do respectivo sistema de Instrumentação e Controle da caldeira (I&C), em coordenação com o grupo turbogruppo e demais sistemas auxiliares.

3.6 Sistema de extração das cinzas

- Da queima das 150 a 350 t/h de carvão pulverizado resultam cerca de 65 a 170 t/h de cinzas. Este último valor se refere ao pior carvão e carga máxima.
- São arrastados pelos gases da combustão cerca de 80% do total, ou seja, as cinzas mais leves, sendo captados 99,735% nos Filtros Eletrostáticos antes de serem expelidas pela chaminé os 0,265% remanescentes, conforme padrão estabelecido pelo IBAMA.
- Assim um máximo de 135 t/h de cinzas leves e secas, são recolhidos e enviados até os respectivos silos por um sistema de extração e transporte

UTE CANDIOTA III – FASE C

do tipo pneumático pressurizado.

- As cinzas mais pesadas e os blocos de escoria, cerca de 20% do total, ou até 35 t/h, são recolhidas em um recipiente com água, no fundo da caldeira.
- As cinzas resfriadas e solidificadas são extraídas de forma continua por uma corrente de arraste até uma correia que conduz este material úmido até o silo decantador, para remoção do excesso de água.

3.7 Geração de vapor e Turbina

- O calor desenvolvido pela queima do carvão na câmara de combustão é transferido para as diversas superfícies de transferência de calor (tubos e serpentinas).
- A água de alimentação previamente aquecida nos aquecedores do ciclo térmico pelo vapor extraído ao longo da linha de expansão da turbina, bombeada pelas bombas de alimentação chega com cerca de 250°C até os economizadores, compostos por serpentinas situadas no fim do trajeto dos gases na caldeira, para o primeiro aproveitamento do calor dos combustíveis, elevando a temperatura da água até 305°C, baixando a temperatura dos gases em aproximadamente 160°C.
- Esta água de alimentação é dirigida inicialmente ao corpo cilíndrico (balão) da caldeira onde se mistura com a já existente para descer pelos tubos de descida, por circulação natural, até os coletores inferiores das paredes de água.
- As paredes de água, ou painéis de tubos verticais, envolvem a câmara de combustão, absorvendo cerca de 40 a 50% do calor desenvolvido pela combustão, onde a água é aquecida até a temperatura de saturação e parcialmente evaporada.
- Este vapor saturado, cerca de 30% do fluxo das paredes de água, é separado da sua fração úmida, sendo dirigido aos superaquecedores que elevam a sua temperatura de 350°C até 540°C.
- Este vapor principal, até 1098 t/h, chega através de uma linha especial de grande diâmetro até o corpo de alta pressão da turbina principal com 175 kg/cm² de pressão e 538°C.
- A queda da energia térmica até os níveis de 42 kg/cm² e 350°C, produz cerca de 30% da potencia total.
- O vapor na saída do corpo de alta pressão da turbina, com 42 kg/cm² e 350°C, chamado de reaquecido frio, agora apenas 990 t/h, pela extração para o aquecedor nº 7, retorna para a caldeira para ser reaquecido novamente até 538°C, retornando para o corpo de media pressão da turbina, onde são produzidos 30 a 40% da energia total da turbina.
- Com este reaquecimento, agrega se cerca de 6% ao rendimento da unidade, melhorando ainda as condições da umidade do vapor, ou seja, vapor mais seco, nos últimos estágios de baixa pressão da turbina.
- Do corpo de media pressão da turbina, o vapor é dirigido ao corpo de baixa pressão, onde sofre o seu aproveitamento final, descarregando o vapor

UTE CANDIOTA III – FASE C
com cerca de 5 a 8% de umidade para o condensador.

3.8 Sistema de Vapor Auxiliar para partidas e paradas

- No ano de 2017 foi instalado um conjunto de duas caldeiras auxiliares, responsáveis por fornecer vapor necessário para os procedimentos de partida e parada da unidade. Anteriormente este vapor era fornecido pelas unidades da UPME (Fases A e B), que saíram de operação em 2018.
- Este conjunto tem capacidade de produção de vapor de 35,0 t/h, sendo este vapor utilizado para aquecimento do óleo combustível, atomização do óleo combustível na caldeira, selagem dos mancais do gerador, aquecimento da água de alimentação da caldeira, limpeza (sopragem) dos pré-aquecedores de ar d caldeira, sistema de antincêndio em moinhos e silos de carvão, aquecimento de produtos químicos para tratamento de água, aquecimento de tremonhas de cinzas, entre outros.
- O combustível utilizado é o Óleo Diesel S500 Tipo B. Em carga máxima, são consumidos 1.400 kg/h de combustível.
- Os controles dos equipamentos estão localizados na sala de comando principal, além de ser possível realizar todos os procedimentos no painel local das caldeiras auxiliares.

3.9 Sistema de condensação e pré-aquecimento da água de alimentação:

- A extração de vapor ao longo da linha de expansão das turbinas a vapor para o aquecimento da água de alimentação da caldeira aumenta o rendimento da unidade em até 15%.
- Estas extrações retiram parte do vapor da turbina que assim perde uma parcela da sua capacidade. Esta perda de capacidade deve ser confrontada com o calor ganho através do aquecimento da água de alimentação da caldeira.
- Desta forma, este processo que envolve duas ações de sentidos contrários, deve ter um limite e um valor ótimo.
- O valor ótimo para unidades do porte da Fase C é de sete extrações com um total de 30% do vapor vivo que entra na turbina.
- Assim, para o condensador deve escapar 70% do vapor inicial, ou cerca de 760 t/h a serem condensados através da transferência do calor de vaporização para os 40 mil m³/h da água de circulação, ou cerca de 400 Gcal/h que são dissipados na torre evaporativa de resfriamento.
- A reposição das diversas perdas de água da unidade, das quais ao redor de 90% correspondem ao sistema de condensação, são repostos pela captação de água bruta do reservatório de 16 milhões de m³ de acumulação.
- Para a reposição da água de circulação de refrigeração, a água bruta passa pelos seguintes processos:
- Desgaseificação (torre de CO₂), Pré-cloração, Floculação e Decantação,

UTE CANDIOTA III – FASE C

Filtragem, Adições de dispersantes, anticorrosivos e ajuste do pH.

- A água de reposição da caldeira é desviada após a filtragem diretamente ao sistema de desmineralização.

3.10 Sistemas antipoluição

3.10.1 Abatimento dos particulados

A retenção das partículas de cinza arrastados pelos gases é feita através de Precipitadores Eletrostáticos os quais segundo exigência do IBAMA para a Fase C de Candiota II, deve ter uma eficiência de 99,735%, ou seja, uma emissão máxima de 265 mg/Nm³.

3.10.2 Abatimento de SO₂

O abatimento de SO₂ será efetuado através de um sistema semi-seco, circulante – CFB – FGD, mistura dos gases da combustão com da cal e cinzas umidificadas recolhidas no Precipitador, arrastados para um reator.

O Reator estará localizado entre o ESP1 e ESP2, devendo o sistema apresentar uma eficiência acima de 80%, com uma emissão máxima de 1600 mg/Nm³.

3.10.3 Abatimento de NO_x

Este abatimento é realizado através dos queimadores tangenciais tipo LOW NO_x (baixa emissão de NO_x), os quais para evitar zonas de alta temperatura que favorecem a formação deste poluente, farão uma injeção tipo “mistura rica” (pouco ar), completando a combustão com uma admissão final na parte superior (Over Fire Air – OFA).

3.10.4 Efluentes líquidos

A Fase C está construída e operada com os objetivos do tipo “efluente zero”. Praticamente todas as águas resultantes dos vazamentos, drenagens ou purgas do processo serão reaproveitadas.

As parcelas não controláveis serão recolhidas na bacia de decantação a partir quais após o cabível tratamento serão bombeadas de volta à usina.

UTE CANDIOTA III – FASE C

3.11 Sistema elétrico

- O principal componente deste sistema é o Turbo-alternador de 412 MVA, diretamente acoplado à turbina.
- Sua geração se dá com 21 kV, sendo a energia conduzida através de um sistema de barramento blindado ao transformador elevador da unidade.
- A elevação da tensão de 21 kV até 230 KV é efetuada através de três Transformadores monofásicos, tendo ainda um de reserva.
- Entre o Alternador e Os transformadores elevadores existe uma derivação para o transformador dos auxiliares da unidade 21/6,3kV e cerca de 50 MVA.
- As manobras nestes circuitos elétricos, aberturas, fechamentos e isolamentos são feitas através de disjuntores e seccionadores especiais de elevadas tensões e capacidades.
- O consumo próprio da unidade com carga nominal de 350 MW é de aproximadamente 8%, ou seja, variando de 25 a 30 MW a plena carga.
- No caso da falta de energia própria, a Unidade é alimentada, desde a SE de Candiota II, por um transformador de partida de 50 MVA, 230/6,3 kV.

3.12 Monitoramento e Proteção de Equipamentos

- Os sistemas de monitoramento são independentes dos sistemas de proteção. Sendo assim, caso ocorra falha em um, o outro continua operando normalmente, garantindo a integridade dos equipamentos.
- Do Sistema de Monitoramento e Supervisão -**DESCRIÇÃO DO SISTEMA SUPERVISÓRIO** - Existem cinco sistemas de Controle na Fase C com cinco Salas de Comando
 - ✓ **Sala de Comando Principal** - O controle é feito por um Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD) cujo fabricante é a Invensys. Este Sistema é um Sistema Homogêneo (fornecido inteiramente por um fabricante) e o Programa de Supervisão é o FoxView;
 - ✓ **Sala de Comando do Tratamento da Água Residual** - O controle é feito por CLP's cujo fabricante é a Rockwell. Este Sistema é um Sistema Heterogêneo (As funções de Controle e Supervisão podem ser desempenhadas por sistemas compostos por equipamentos e programas obtidos em diferentes produtores e integrados em um só Sistema) e o Programa de é o IFIX fornecido pela GE;
 - ✓ **Sala de Comando do FGD e Manuseio de Cinza** - O controle é feito por um Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD) cujo fabricante é a Invensys. Este Sistema é um Sistema Homogêneo (fornecido inteiramente por um fabricante) e o Programa de Supervisão é o FoxView;
 - ✓ **Sala de Comando do Manuseio de Carvão** - O controle é feito por CLP's cujo fabricante é a Rockwell. Este Sistema é um Sistema Heterogêneo (As funções de Controle e Supervisão podem ser desempenhadas por sistemas compostos por equipamentos e

UTE CANDIOTA III – FASE C

programas obtidos em diferentes produtores e integrados em um só Sistema) e o Programa de Supervisão é o RSView fornecido pela Rockwell;

- ✓ **Sala de Comando do Tratamento Químico da Água** - O controle é feito por CLP's cujo fabricante é a Rockwell. Este Sistema é um Sistema Heterogêneo (As funções de Controle e Supervisão podem ser desempenhadas por sistemas compostos por equipamentos e programas obtidos em diferentes produtores e integrados em um só Sistema) e o Programa de Supervisão é o IFIX fornecido pela GE.

- Do Sistema de Proteção

- ✓ **Sistema de Proteção e Segurança Operação da Caldeira**
- ✓ **Sistema de Proteção e Segurança Operação do Turbo- Gerador**
- ✓ **Sistema de Proteção e Segurança Operação da Elétrica**
- ✓ **Sistema de Proteção e Segurança Operação do Carvão**
- ✓ **Sistema de Proteção e Segurança Operação da Cinza e Tratamento de Gases**

3.13 Quadro próprio e terceirizado

- Quadro de empregados residentes – A UTE possui equipe de engenharia, manutenção e operação dedicado e residente.
- ✓ DT Candiota – 2 empregados;
- ✓ DOT – 139 empregados;
- ✓ DMT – 97 empregados;
- Quadro de empregados contratados:
 - ✓ Vigilantes – 57 terceiros;
 - ✓ Limpeza Industrial – 48 terceiros, e uma preposta contrato;
 - ✓ Limpeza Comercial – 33 terceiros.

3.14 Tipos de vigilância

Algumas áreas possuem circuito de CFTV, como o manuseio de carvão e planta de beneficiamento de carvão.

3.15 Tipos de proteção contra incêndio

Na Fase C existe um conjunto de bombas, diesel e elétrica, para o sistema de hidrantes e um conjunto similar para os sistemas de sprinklers. Em cada caso a bomba diesel é stand-by da elétrica: na falta de uma a outra deve entrar em operação. O

UTE CANDIOTA III – FASE C

sistema é automático, uma vez em operação elas só desligam em modo manual. Outro assim, em caso de corte de energia, só a bomba diesel funcionará portanto ela é o ultimo recurso, desta maneira seu estado de operação deverá ser sempre garantido. Ambas devem entrar em manutenção de emergência imediatamente constatada sua inoperância. Na falta das duas bombas, o sistema de hidrantes e sprinklers estará em colapso. Todos os esforços serão voltados para colocar pelo menos uma das duas bombas no sistema em pane, preferencialmente a bomba diesel em operação.

Na Fase B também uma é stand-by da outra, porém existem duas bombas elétricas (A e B) e uma bomba diesel para os sistemas de hidrantes e sprinklers simultaneamente. Outro assim em caso de corte de energia só a bomba diesel funcionará, então vale o mesmo que o exposto acima. Na Fase B o sistema de sprinkler não é separado do sistema de hidrantes o que torna o sistema mais crítico em caso de pane.

✓ **Bombas jockeys**

Na Fase C as duas bombas (uma bomba elétrica e uma bomba diesel) individualmente servem para acelerar o processo de entrada em operação do sistema de hidrantes, apenas uma é operante na falta dela a outra deve estar em stand-by. Na falta de ambas (caso de debilitação) a bomba elétrica deverá ser acionada para cumprir a função das jockeys.

Na Fase B temos somente uma bomba elétrica jockey. Na falta desta o sistema é suprido por uma das bombas elétricas em tempo integral.

✓ **Caminhão de bombeiros**

O caminhão de bombeiros pode tanto fornecer apoio como ser o ultimo recurso na falha dos outros sistemas, por isto todos os esforços são para mantê-lo sempre revisado e para pronta ação.

3.16 Sistema Captação de água

A água, proveniente do Arroio Candiota, utilizada na Usina para produção de vapor, para refrigeração, água de serviços e água potável, é armazenada em dois reservatórios, formados por duas barragens em série, por ordem de fluxo: Barragem Candiota II e Barragem Candiota I.

A primeira abastece a usina desativada Candiota I.

Bacia de Acumulação da Barragem II – Operada de forma local, com sistema gerador de emergência a diesel, monitorada por instrumentação por piezômetros. Dados Barragem Candiota II:

- Tipo em terra, fundações na rocha e solo;
- Altura máxima sobre a cota de fundação: 24 m;
- Comprimento do coroamento: 195 m;
- Largura do coroamento: 7 m;
- Largura máxima da base: 150 m;
- Volume de acumulação útil: 15.000.000 m³;

UTE CANDIOTA III – FASE C

- Nível de Água Máximo Normal: 207,70m (altitude);
- Nível de Água Máximo Excepcional: 208,40m (altitude);
- Descarga regularizada (mínima disponível) na ordem de 1,00 m³/s (3600m³/h), considerando estiagem de 1º grau;
- Descarga regularizada na ordem de 1,00 m³/s, considerando estiagem de 2º grau;
- Área da bacia hidrográfica: 320 km²;
- Área superficial da bacia de acumulação: 3,9 km²;
- Vertedor com duas comportas de setor de 9,75 x 7,00 m.

3.17 Sinistro

Ocorrência: 27/06/2020

Equipamento sinistrado: Gerador Elétrico Harbin

Evento: Curto circuito na Fase A, junto à bucha de saída do Gerador, com posterior incêndio.

Causa: Fadiga e rompimento do barramento devido ao longo tempo submetido a frequência de ressonância.

Valor aproximado: R\$ 9.800.000,00 (sem dedução da franquia)