

T.M.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 1 di 23 Page 1 of 23	Rev. 00
---	---	---	------------

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA, CONDENSAÇÃO E ÁGUA DE ALIMENTAÇÃO DE CALDEIRAS

T.M.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	
FORNECEDOR DOCUMENTO - STATUS DE APROVAÇÃO Supplier's Document - Approval Status	
APROVADO Approved	
APROVADO COMO CORRETO Approved as corrected	
NÃO APROVADO Not approved	
NÃO REQUER APROVAÇÃO Approval not required	
Aprovação T.M.E. não levanta o fornecedor da obrigação de cumprir os compromissos responsabilidade contratual by 'que causam' T.M.E. approval does not exempt the supplier from observing the contractual obligations and from his consequent responsibilities	



T.M.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia		
---	--	--

Cliente/Customer	Versão/Issued by	Código n./Job n.	Classificação Classification	Planta Plant	Sistema System	Un. Fun. Fun. Un.	Tipo doc. Doc. type
	SNT	10176	CID	SF	S05	L1	RNP

00	05/03/2014	PRIMEIRA EDIÇÃO			
Rev.	Data	Descrição	CAMPI	BERNACCA V.	GANDO
Rev.	Issue Date	Revision description	Preparado Prepared by	Verificado Checked by	Aprovado Approved by
Emissão/approval issue					

T.M.E. S.p.A. Tecnica Meridionale Energia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 2 di 23 Page 2 of 23	Rev. 00
--	---	---	------------

ÍNDICE

1	1 DESCRIÇÃO GERAL	3
2	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES	5
2.1	COLETOR DE VAPOR PRINCIPAL	5
2.2	TURBOALTERNADOR	5
2.2.1	<i>Dados técnicos</i>	8
2.3	SISTEMA TURBOALTERNADOR	9
2.3.1	<i>Quadro do Sistema de controlo da Turbina</i>	9
2.3.2	<i>Quadro do arrancador da bomba de óleo de emergência 110 Vcc</i>	10
2.4	COLETORES DO VAPOR AUXILIAR	11
2.5	DESGASEIFICADOR	11
2.6	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DA CALDEIRA	12
2.6.1	<i>Eletrobombas</i>	14
2.7	CONDENSADOR E GRUPO DE VÁCUO, POÇO QUENTE E BOMBAS DE RECUPERAÇÃO DO CONDENSADO	14
2.7.1	<i>Condensador</i>	14
2.7.2	<i>Grupo de vácuo</i>	15
2.7.2.1	Ejetor de arranque	15
2.7.2.2	Grupo de manutenção	15
2.7.2.3	Poço quente e bombas de recuperação de drenagens	16
2.7.3	<i>Dados técnicos</i>	17
2.8	SISTEMA BY-PASS DA TURBINA	18
2.9	PERMUTADOR DE FUMOS/CONDENSADO	18
2.10	SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE DRENAGENS	18
2.11	SISTEMA DE RESFRIAMENTO DOS AUXILIARES	19
2.12	BANCO DE AMOSTRAS	19
2.13	SISTEMA DE DOSAGEM DOS CONDICIONANTES DO CICLO TÉRMICO	20
2.14	SISTEMA DE DESMINERALIZAÇÃO	21
2.14.1	<i>Descrição do processo</i>	21
2.14.2	<i>Dados técnicos</i>	21

1



 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 3 di 23 Page 3 of 23	Rev. 00
--	---	---	------------

1 DESCRIÇÃO GERAL

O sistema foi concebido para obter uma potência elétrica nos bornes em condições nominais (100%) de 2000 - 2500 kW.

As potências elétricas são:

- 2000 kW: potência elétrica medida nos bornes do gerador com potência térmica líquida fornecida ao teleaquecimento igual a 2 MW ;
- 2500 kW: potência elétrica medida nos bornes do gerador com potência térmica líquida fornecida ao teleaquecimento igual a 0 MW na temperatura ambiente de 15 °C.

Para o turboalternador será previsto o funcionamento seja na modalidade “plena condensação” seja na modalidade de teleaquecimento.

O vapor produzido pelo gerador de vapor espalha-se em uma turbina de onde o vapor é extraído:

- Da primeira purga de modo não controlado para o pré-aquecimento do ar primário e do ar secundário, para o aquecimento da condensação no desgaseificador e para o teleaquecimento.

O vapor que sai da turbina é condensado em um condensador de ar e a condensação, que se forma no “poço quente”, é enviada ao desgaseificador prévio pré-aquecimento

- no condensador do grupo de vácuo,
- no condensador do vapor dos vedantes da turbina (eventual)
- No permutador de fumos/condensações.

O desgaseificador, além de receber a condensação pré-aquecida do poço quente, recebe:

- as condensações dos pré-aquecedores do ar de combustão
- as condensações geradas pelos condensadores do teleaquecimento
- o vapor do flash tank pressurizado de caldeira.

O vapor utilizado para a desgaseificação das condensações é aquele proveniente da 1ª purga.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ <i>Document</i> 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 4 di 23 Page 4 of 23	

A água aquecida e desoxigenada no desgaseificador é enviada ao gerador de vapor por meio de uma bomba de alimentação.

No caso de indisponibilidade da turbina a vapor, está previsto um by-pass de turbina por meio do qual prévia adequada redução e resfriamento, o vapor é enviado ao condensador de ar.

A água para o resfriamento do vapor no by-pass da turbina é fornecida pelas bombas de extração do condensado.

No caso de by-pass da turbina, o vapor que normalmente é fornecido pelo primeiro é substituído por vapor auxiliar obtido através de uma estação de redução e resfriamento. Os balanços de detalhe de matéria e de energia nas diferentes condições de funcionamento estão reportados no documento de referência 10176EEPC901.

 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 5 di 23 Page 5 of 23	Rev. 00
---	---	---	------------

2 DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES

2.1 Coletor de vapor principal

O vapor produzido pela caldeira, por meio de uma tubulação, é enviado para a turbina a vapor.

Do coletor de alta pressão saem também as linhas que irão alimentar:

- o grupo de vácuo;
- os coletores de vapor auxiliar prévia redução e resfriamento;
- vapor no sistema de vedação da turbina;

Na tubulação descrita estão instalados alguns componentes como válvulas, instrumentos e ulteriores acessórios necessários para o controlo e o exercício em segurança, como resulta nos P&ID anexos.

2.2 Turboalternador

O vapor produzido pela caldeira é enviado para uma turbina a vapor do tipo por condensação e purgação; a energia produzida é utilizada para os autoconsumos e o excesso fornecido à rede elétrica externa.

A purgação está prevista para as utilizações internas do ciclo e para o fornecimento de vapor à rede de teleaquecimento.

A turbina está acoplada ao alternador por meio de redutor de velocidade por engrenagens.

A tensão prevista para o alternador é 6kV.

As principais características da turbina a vapor são resumidamente:

- pressão de serviço: 42÷45 bar aprox.;
- temperatura de serviço: 400±10 °C aprox.;

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 6 di 23 Page 6 of 23	

- caudal de vapor 13 Mg/h aprox.;
- pressão de purga (não controlado): 5 bar;
- pressão de descarga: 0,1÷0.3 bar;

A turbina resulta dotada de 1 purga de vapor para:

- purga: vapor no coletor auxiliar cujas utilizações serão a seguir indicadas;

O grupo de eletrogeração pode ter as seguintes possibilidades de funcionamento:

- **com regulação da pressão de admissão incluída e regulação de giros excluídas (funcionamento básico):** em paralelo com a rede externa (com carga elétrica determinada pela disponibilidade de vapor na admissão na turbina e pelo teor de vapor lido para o teleaquecimento);
- **com regulação de giros incluída e regulação da pressão de admissão excluída;**
- em ilha respeito à rede externa (com carga elétrica determinada pelos utilizadores da rede interna).

A turbina está completa de válvula de disparo de fecho rápido, posta na admissão de vapor a montante da válvula reguladora, que apresenta as seguintes possibilidades de acionamento:

- abertura gradual na fase de arranque da máquina;
- fecho automático “rápido” determinado por uma das condições de bloqueio da máquina, que são:
 - bloqueios elétricos;
 - bloqueios mecânicos;
 - bloqueios de processo.
- fecho automático “lento” determinado por uma paragem programada.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 7 di 23 Page 7 of 23	

A turbina inclui também as seguintes partes acessórias:

- base de aço;
- Virador de turbina de tipo contínuo com motor elétrico do tipo AC. sistema de vedação das fugas de vapor pelo eixo da turbina e sua recuperação;
- válvulas automáticas de não retorno na purga com fecho combinado com o da válvula de disparo;
- circuito do óleo de lubrificação e do óleo de regulação com as respectivas bombas, tubulações, válvulas e instrumentação e todos os acessórios necessários para a regulação, controlo e exercício em segurança
- sistema de lubrificação de emergência;
- Reservatório para a estocagem do óleo incluído na placa de base para a turbina com portinholas de acesso para a drenagem e a limpeza ou tambor de óleo separado do skid máquina realizado em chapa de aço carbono revestido internamente
- Bomba de engrenagens montada no redutor para óleo de lubrificação da turbina/redutor/alternador e óleo de regulação da turbina
- Bomba de óleo auxiliar acionada por motor em corrente alternada.
- Bomba de óleo de emergência acionada por motor em corrente contínua completa de quadro acionador
- Permutadores água/óleo duplo (2 x 100%) para o resfriamento dos circuitos
- Filtro de óleo duplex (2 x 100%) para óleo de regulação com grau de filtração 15 µ absolutos completo de respiradouros e drenagens e válvula de distribuição.
- Filtro de óleo duplex (2 x 100%) para óleo de regulação com grau de filtração 25 µ absolutos completo de respiradouros e drenagens e válvula de distribuição.
- Extrator dos vapores de óleo acionado por motor em c.a.
- Separador de condensação do óleo para extrator de fumos

- Válvula termostática para o controlo da temperatura do óleo
- Válvula de regulação da pressão do óleo de lubrificação

O grupo de eletrogeração é dotado ainda de:

- ponte rolante destinado à manutenção do grupo turboalternador e dos seus auxiliares, com comando de botoeira e descarga ou carga diretamente por veículo pelo vão já previsto no edifício.
- Skid de depuração do óleo.

2.2.1 Dados técnicos

pressão de serviço	42 bar aprox.
temperatura de serviço	400±15 °C aprox.
caudal de vapor	13 Mg/h aprox.
pressão de purga (não controlado)	5 bar
pressão de descarga	0,1÷0.3 bar;
potência elétrica gerada	
com uma potência fornecida ao teleaquecimento de 2MW _{th}	2000 kW
com potência térmica líquida fornecida ao teleaquecimento de 0 MW	2500 kW

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 9 di 23 Page 9 of 23	

2.3 Sistema Turboalternador

O equipamento do turboalternador inclui os seguintes quadros de proteção e controlo:

- Quadro de controlo da turbina: este quadro está equipado com CLP e uma estação operacional com PC destinados à gestão e controlo da turbina.
- Quadro de sincronização e proteção do alternador Armário de linha: neste armário estão TV e TA necessários para a proteção, medidas e referências
- Armário excitadora: neste armário estão todas as aparelhagens necessárias para o controlo e a gestão do sistema de excitação do alternador Armário de ligação à terra no centro da estrela: neste armário estão a resistência de ligação à terra do centro da estrela e o TA para a proteção de avaria de terra do estator
- Quadro do arrancador da bomba de óleo de emergência 110 Vcc

Os quadros serão realizados com as mesmas características de base.

- Temperatura de projeto 40°C
- Normativas de referência IEC
- Carpintaria em chapa de aço impressa ou perfilada, pintada internamente e externamente,
- Grau de proteção: IP55
- Saída dos cabos por baixo
- Acesso frontal
- Resistências anticondensação controladas por termostato
- Tensão dos circuitos luz/aquecedores 230Vca

2.3.1 Quadro do Sistema de controlo da Turbina

- Além de quanto indicado nas características gerais, o quadro deverá ter as seguintes características:
- Cor: RAL7035
- Circuito de iluminação interna e tomada de serviço
- Tensão dos circuitos auxiliares: 230Vca - UPS
- Frequência nominal: 50Hz

 TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 10 di 23 Page 10 of 23	Rev. 00
---	--	---	------------

- O quadro será completo de CLP
- PC
- Regulador de turbina

É também previsto um sistema de detecção das vibrações cuja lógica de alarme e bloqueio assegura sinalizações de alarme aquando da obtenção de valores anômalos das grandezas controladas e a paragem automática do grupo no caso de surgirem, por exemplo, as seguintes situações perigosas:

- baixíssima pressão do óleo de lubrificação
- altíssima temperatura do metal branco dos rolamentos
- altíssimas vibrações
- altíssima pressão do vapor de descarga
- excessivo deslocamento axial
- bloqueio do alternador

O quadro de controlo da turbina constitui o único ponto de interface do sistema fornecido com o DCS; para esta finalidade são previstas:

- Conexões em linha serial para interconexão com DCS.
- Sinais de interface cabeados: analógicos 4÷20mA digitais (SPDT), de alarme e/ou bloqueio

2.3.2 Quadro do arrancador da bomba de óleo de emergência 110 Vcc

Além de quanto indicado nas caraterísticas gerais, o quadro deverá ter as seguintes caraterísticas:

- Cor: RAL7035
- Tensão de alimentação: 110Vcc do quadro de distribuição 110Vcc

No interior do quadro deverão ser instaladas as aparelhagens de comando e sinalização da bomba de óleo de emergência.

Na frente do armário serão instalados o interruptor automático com bloqueio da porta, os botões de marcha/paragem, o seletor de escolha do comando Local/Remoto e as sinalizações de estado dos utilizadores; já no seu interior será previsto o contator e as aparelhagens auxiliares.

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 11 di 23 Page 11 of 23	

2.4 Coletores do vapor auxiliar

O coletor do vapor auxiliar é o coletor do qual sai o vapor necessário para as várias utilizações.

O coletor do vapor auxiliar é alimentado por duas fontes de vapor: uma principal e outra secundária. A primeira fonte, termodinamicamente mais conveniente, porque usa o vapor que contribuiu para a geração de energia elétrica, flui da caixa da turbina para o coletor por meio de uma tubulação na qual é interposta uma válvula de não retorno e uma válvula de corte; a segunda fonte ou de emergência é aquela que deriva do coletor do vapor sobreaquecido, após a devida redução e resfriamento (é óbvio que tal solução não é preferível uma vez que é retirado vapor para a produção de energia elétrica). A segunda solução é empregada em todos os casos onde o vapor proveniente das purgações da turbina é insuficiente (baixas cargas da turbina) ou indisponível (turbina parada).

O coletor auxiliar é utilizado para alimentar:

- vapor para o desgaseificador;
- pré-aquecimento do ar de combustão primário (segunda etapa)
- pré-aquecimento do ar de combustão secundário
- Teleaquecimento

O coletor de vapor auxiliar é também dotado de todos os acessórios (instrumentos, válvulas, etc.) necessários para a sua correta gestão e para o exercício em total segurança, como resulta dos P&ID anexos.

2.5 Desgaseificador

O desgaseificador é uma aparelhagem empregada para a desgaseificação termofísica da água de alimentação das caldeiras. O condensado proveniente do condensador, dos pré-aquecedores do ar de combustão, do flash tank pressurizado é enviado ao desgaseificador na sua parte superior. É também enviado o vapor de média pressão necessário para aquecer a água a uma temperatura tal que a solubilidade do oxigênio e do gás carbônico seja quase nula, isto a fim de prevenir eventuais fenômenos

de corrosão que poderiam surgir no interior do gerador de vapor. Para favorecer este processo é também doseado no desgaseificador um desoxigenante (azamina). O reservatório do desgaseificador tem a função de reservatório da água de alimentação da caldeira.

O vapor necessário para o aquecimento e o stripping da água é retirado em condições de funcionamento normal do coletor de média pressão e controlado por meio de um controlador que mantém a pressão no desgaseificador em cerca de 0,5÷1,7 barg. No regulador de pressão são obtidos dois limiares de alta e baixa pressão que enviam dois sinais de alarme para o operador.

Na fase de acionamento do sistema, quando é necessário o aquecimento da água presente no reservatório de acumulação e não se tem retorno de condensado, o controlo da pressão do desgaseificador é excluído e o vapor é enviado no fundo do desgaseificador retirando-o diretamente do coletor de média pressão por meio de tubulação dedicada.

O desgaseificador é dotado de descarga para tubo ladrão gerido por meio de uma válvula on/off pneumática que se abre por intervenção de um medidor de nível e se fecha quando se atinge um limiar definido no transmissor de nível.

pressão de serviço	2,7 bar
temperatura de serviço	130°C
pressão de projeto	6 bar
temperatura de projeto	160°C
volume do reservatório	6 m ³

2.6 Sistema de alimentação da caldeira

O sistema é constituído pelas seguintes aparelhagens:

- duas eletrobombas (cada uma dimensionada para 100% do caudal)

 TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 13 di 23 Page 13 of 23	Rev. 00
---	--	---	------------

No caso de black-out elétrico é prevista a alimentação elétrica de emergência por meio do grupo eletrogéneo.

A seguir reportamos as características principais do sistema de alimentação da caldeira:

- duas eletrobombas de alimentação com os respectivos acessórios. Tais bombas de tipo multietapas são acionadas por um motor elétrico. Cada bomba está equipada com uma válvula de mínimo caudal posta na alimentação da mesma que garante que a água processada pela bomba, independentemente do nível no corpo cilíndrico seja sempre aquela que garante que não haja entre um rotor e outro fenômenos de cavitação. Além de tal dispositivo, as bombas estão equipadas com um filtro posto na aspiração, um circuito de resfriamento do eventual óleo de lubrificação, válvulas de corte e drenagem e de um sistema de controlo se necessário das temperaturas seja dos componentes mecânicos (rolamentos) seja elétricos (temperatura enrolamentos motor).

A água de alimentação após oportuna desgaseificação é estocada no reservatório de água de alimentação do qual é retirada e bombeada para o economizador da caldeira a fim de manter constante o nível no corpo cilíndrico.

Além da reintegração da água nos geradores de vapor, a água de alimentação é empregada também para:

- resfriamento do vapor sobreaquecido na saída dos sobreaquecedores, a fim de controlar a temperatura na entrada da turbina;
- resfriamento do vapor de emergência no coletor de média pressão a fim de garantir a presença de vapor mesmo com baixas cargas na turbina ou no caso desta estar fora de serviço.

Os critérios de dimensionamento do sistema de alimentação da água nos geradores de vapor estão de acordo com a norma EN12952-07 §5.1.2.

2.6.1 Eletrobombas

unidades	n° 2x100%
líquido a canalizar	água de alimentação
temperatura de serviço	130°C
temperatura de projeto	160°C
capacidade unitária	cerca de 15.000 kg/h
prevalência	75 bar

2.7 **Condensador e grupo de vácuo, poço quente e bombas de recuperação do condensado**

O sistema de condensação é constituído pelas seguintes aparelhagens:

- Condensador de ar;
- Grupo de vácuo;
- Poço quente e bombas de recuperação de drenagens.

2.7.1 Condensador

O condensador é do tipo cabana com bancadas de feixes tubulares (de secção elítica em aço carbono aluminado) dispostos e inclinados como "A" (daí o nome "em cabana") em cujo vértice está a tubulação de distribuição do vapor. Os tubos têm a seção elítica e são fabricados em aço carbono aluminado, do tipo eletrounido, aletados com aletas de alumínio e dispostos em paralelo numa única ordem. Cada feixe tubular está ligado a um coletor superior de entrada que se liga à tubulação de distribuição do vapor exausto e a um coletor inferior no qual, através de apropriadas conexões, o condensado é recolhido e drenado através da tubulação de recolha da condensação no poço quente: esta tubulação é controlada por uma guarda hidráulica que assegura que o nível do condensado nas várias tubulações de drenagem dos feixes tubulares fique bem acima da conexão com a tubulação de modo a evitar que possa haver fugas de vapor entre um feixe e outro através das tubulações de drenagem.

O condensador está equipado com ventiladores axiais, comandados automaticamente pelo sistema de controlo, o qual, adquirida a pressão do vapor na conduta de descarga da turbina, aumentará/diminuirá o caudal do ar de resfriamento de modo a manter constante a pressão na descarga da turbina.

 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 15 di 23 Page 15 of 23	Rev. 00
--	---	---	------------

A guarda hidráulica é evacuada dos não condensáveis através de um orifício calibrado; já os não condensáveis recolhidos superiormente são encaminhados para o grupo de vácuo.

2.7.2 Grupo de vácuo

O grupo para a formação do vácuo no condensador inclui:

- um ejetor rápido de jato de vapor em A.P. para o arranque, numa só etapa com descarga livre equipada com silenciador;
- uma unidade de manutenção com ejetores de jato de vapor em A.P, de dupla etapa, dotada de unidade paralela de reserva, com recuperação do vapor no condensador intermédio e final, usando o mesmo condensado na saída das bombas de extração como fluido de resfriamento.

Em torno do grupo de vácuo, está previsto um adequado espaço para todas as operações e os controlos necessários em exercício e para a manutenção.

2.7.2.1 Ejetor de arranque

O grupo de extração dos não condensáveis para o arranque é constituído por um ejetor de jato de vapor ligado a tubulações de evacuação dos não condensáveis.

O ejetor é do tipo de descarga atmosférica e é capaz de levar o sistema a uma pressão de 0.3 bar com um tempo não superior a 30 minutos, partindo da pressão atmosférica.

É previsto um silenciador para a purga do ejetor de modo a minimizar o ruído.

2.7.2.2 Grupo de manutenção

O grupo de manutenção do vácuo é empregado em condições normais de exercício para a aspiração de eventuais incondensáveis que possam penetrar nas aparelhagens postas sob vácuo (bombas,

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 16 di 23 Page 16 of 23	

condensador, conexões flangeadas, etc.) comprometendo assim o correto funcionamento do sistema. O grupo de manutenção é constituído por:

- 2 ejetores (um em serviço e outro de reserva) para a primeira fase;
- 2 ejetores (um em serviço e outro de reserva) para a primeira fase;
- N° 1 condensador para a condensação do vapor proveniente dos ejetores de primeira e segunda fase. O condensador será dotado de todos os acessórios necessários para o seu correto funcionamento e para a sua correta gestão. Como fluido de resfriamento para a condensação do vapor, será empregado o condensado proveniente do poço quente. O condensador será dimensionado para a condensação de 200% da capacidade prevista para o funcionamento do grupo de manutenção.
- Sistema de recuperação do condensado proveniente do condensador: o sistema é constituído por dois descarregadores de condensação e por um sistema de tubulações para o transporte do condensado no poço quente.

2.7.2.3 Poço quente e bombas de recuperação de drenagens.

O condensado proveniente do condensador de ar, através de um sistema de tubulações, é enviado ao poço quente. Tal aparelhagem é um reservatório em aço carbono do qual o condensado por meio das bombas de extração do condensado é enviado ao desgaseificador.

Antes de chegar ao desgaseificador, o condensado é pré-aquecido com o vapor destinado ao grupo de vácuo, com o vapor recuperado pelo sistema de vedação da turbina e com o permutador de fumo/condensação.

No poço quente também é enviado o make-up da água desmineralizada com base no nível lido no desgaseificador.

Para a extração do condensado estão previstas duas eletrobombas centrífugas, dimensionadas cada uma para 100% da plena capacidade, uma em marcha e outra de reserva.

O sistema de controlo do nível no poço quente assegura que uma quantidade suficiente de condensado flua sempre através do condensador do grupo de vácuo e o condensador do vapor nas vedações da turbina, mesmo quando o nível do poço quente estiver baixo: em tais condições, de fato, a válvula de recirculação (posta a jusante do condensador de vapor das vedações da turbina) abre-se completamente com o efeito de recircular o condensado no poço quente.

2.7.3 Dados técnicos

Condensador

- Carga de projeto PFN
- Pressão no condensador 0,1 bar ass
- Temperatura ambiente
 - de projeto + 15 °C

Capacidade de troca de projeto	8000 kW
Tipo de estrutura	de cabana ou do tipo em “A”
Comprimento	13.500 mm aprox.
Largura	11.000 mm aprox.
Altura total	17700 mm

Poço quente

Volume útil	4 m ³
dimensões	aprox. 1500x4000 mm

Bombas de Extração do condensado do condensador (100% MCR)

unidades	n° 2 (1+1 stand-by)
capacidade unitária nominal	cerca de 17 m ³ /h
prevalência	cerca de 12 bar g

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ <i>Document</i> 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 18 di 23 Page 18 of 23	

2.8 Sistema by-pass da turbina

No caso de não ser possível enviar o vapor para a turbina ou no caso de bloqueio desta última, o vapor produzido pela caldeira é enviado ao condensador prévia redução e oportuno resfriamento. A redução da temperatura será efetuada com o condensado retirado do poço quente.

2.9 Permutador de fumos/condensado

A fim de recuperar o calor contido nos fumos e otimizar o rendimento termodinâmico do sistema, a jusante do sistema de tratamento de fumos (antes de ventilador de coda), está instalado um permutador de fumos/condensado. O condensado antes de atingir o desgaseificador circula nos tubos que constituem a aparelhagem; deste modo, ocorre o resfriamento dos fumos (até a uma temperatura de cerca de 120 °C) e o pré-aquecimento do condensado até a uma temperatura de cerca de 80°C.

2.10 Sistema de recuperação de drenagens

A fim de recuperar a água/vapor derivante dos descarregadores de condensação postos nas linhas de vapor instaladas no edifício do ciclo térmico, foi prevista a instalação de um reservatório de recolha. A este reservatório, por meio de coletores, estão ligadas as saídas da maioria dos descarregadores de condensação, dos respetivos by-pass, das linhas realizadas para efetuar o pré-aquecimento das tubulações de vapor, bem como as condensações que se podem formar na tubulação que da descarga da turbina envia o vapor ao condensador. As condensações assim recuperadas e acumuladas num reservatório, instalado numa fossa, são enviadas, por meio de bombas dedicadas, ao poço quente do condensador.

2.11 Sistema de resfriamento dos auxiliares

No interior do local do ciclo térmico está posicionado o circuito de resfriamento dos auxiliares. Tal circuito é constituído por:

- a) duas bombas de circulação (uma em serviço e outra em stand-by);
- b) unidade de dissipação do calor (posta fora, no teto do edifício do ciclo térmico);
- c) vaso de expansão;
- d) circuito hidráulico incluindo válvulas, instrumentos e acessórios.

O sistema de resfriamento dos auxiliares é necessário para o resfriamento dos seguintes utilizadores:

- bombas de alimentação da caldeira (se necessário);
- bombas de recuperação das drenagens do ciclo térmico;
- banco de amostras;

mas sobretudo para o resfriamento do óleo de lubrificação/regulação da turbina e do ar do alternador.

O líquido arrefecedor é á base de água glicolada que, por meio de uma das duas bombas de circulação, é enviada aos utilizadores acima descritos e aos permutadores água/óleo presentes no grupo turbo-gerador e posteriormente à unidade de dissipação do calor, para depois retornar em aspiração às bombas de circulação.

2.12 Banco de amostras

No interior do local do ciclo térmico, está posicionado o banco de amostra; tal aparelhagem é necessária para a amostra e a análise em laboratório dos seguintes fluidos:

- água de alimentação;
- água do gerador de vapor;

 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 20 di 23 Page 20 of 23	Rev. 00
--	---	---	------------

- vapor sobreaquecido;
- vapor saturado;
- condensado do poço quente;

2.13 Sistema de dosagem dos condicionantes do ciclo térmico

A fim de preservar as aparelhagens do sistema água/vapor normalmente são doseados em oportunas quantidades no interior do circuito de água/vapor alguns “produtos” químicos que servem para condicionar a água de tal sistema de modo que a mesma não seja fonte de problemas de corrosão nas aparelhagens que compõem o sistema.

Os produtos que normalmente são empregados são o fosfato trissódico e a azamina.

O sistema de dosagem dos condicionantes é constituído por:

- um reservatório de estocagem da azamina com as respectivas bombas de dosagem (2 bombas das quais uma em marcha e uma de reserva), linha de injeção do produto no desgaseificador/poço quente;
- um reservatório de estocagem do fosfato trissódico com as respectivas bombas de dosagem (2 bombas das quais uma em marcha e uma de reserva), linha de dosagem do produto na caldeira;
- complexo de tubulações, válvulas e instrumentos necessários para o controlo, a gestão e o exercício em segurança do sistema.

A dosagem dos produtos (quantidade e frequência) será feita em relação à qualidade da água que constitui o sistema de água/vapor.

 Termomeccanica Ecologia	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105 Pag. 21 di 23 Page 21 of 23	Rev. 00
--	---	---	------------

2.14 Sistema de desmineralização

2.14.1 Descrição do processo

A água, proveniente da rede externa, é estocada num reservatório com capacidade de 30 m³. Deste reservatório, por meio de oportunas bombas, é enviada, ao sistema de osmose invertida.

Na saída do sistema de desmineralização por osmose invertida estão presentes duas colunas de desmineralização por troca iónica de resinas de leito misto não regeneráveis funcionantes uma em alternativa a outra, das quais sai um fluxo de água ultra pura.

O sistema é dotado de um sistema automático de válvulas pneumáticas para gerir a alternância de funcionamento das colunas.

A água desmineralizada é enviada para um reservatório de estocagem com capacidade de 30 m³ e por meio de uma estação de bombeamento enviada aos vários utilizadores.

O sistema garante uma produção horária de 1,5 m³/h com um funcionamento ampliado de 24h.

2.14.2 Dados técnicos

Seção de estocagem inicial

A seção de estocagem inicial será composta de:

- N°1+1 Bombas de alimentação do sistema de osmose invertida
 - N°1+1 Eletrobombas centrífugas com as seguintes características:
 - Material do corpo da bomba: Aço carbono
 - Caudal: later
 - Prevalência alimentação: later
 - Potência instalada: later

Completas de válvulas de corte, válvulas de não retorno, manómetros. Instrumentação: medidor de caudal, transmissor de caudal.

- N°1 reservatório de estocagem de água industrial/potável
 - Tipo: cilíndrico vertical
 - Volume: m³ 30
 - Diâmetro: 2500 mm
 - Altura: 6390mm aprox.
 - Material: PRFV
 - Passagens de inspeção: 2

Seção de desmineralização por osmose invertida

A seção de desmineralização é composta de:

➤ Seção de filtragem micrométrica inicial

- N° 1 Filtro Multicartucho com:
 - Pressão de serviço: later
 - Temperatura de serviço: later
 - Caudal: later
 - Execução: Aço Inox AISI 316
- N°1 Grupo de controlo da pressão para o controlo das perdas de carga nos cartuchos

➤ Osmose invertida

- Caudal de água na entrada later
- Caudal permeado later
- Recovery (estimado) % 60
- Pressão de serviço later

Grupo de avanço e distribuição

- N°1+1 Eletrobombas centrífugas de alta pressão com as seguintes características:
 - Material do corpo da bomba Aço AISI316
 - Caudal: later
 - Prevalência alimentação lateer
 - Potência instalada later
- Tubulações de distribuição:
 - Alta pressão Inox AISI 304
 - Baixa pressão PVC
 - Auxiliares PVC

Grupo de medição da pressão

Grupo de medição do caudal por meio de sensor de fluxo de pás

Grupo de medição da condutibilidade mediante:

- N°1 analisador condutivímetro eletrónico digital dotado de display de visualização, campo de medida 0 - 200µS
- N°1 Sonda de condutibilidade para leituras em linha
- N° 1 Série de acessórios e válvulas com conexões flexíveis e um filtro de aspiração da solução com válvula de não retorno

TM.E. S.p.A. Termomeccanica Ecologia 	CONCEÇÃO-CONSTRUÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA À EXPLORAÇÃO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS NA ILHA TERCEIRA	Documento/ Document 10176EEMS105	Rev. 00
		Pag. 23 di 23 Page 23 of 23	

A seção de refinamento é composta de:

➤ **Nº1+1 Permutador de resinas não regeneráveis de leito misto**

- caudal de serviço later
- pressão mínima later
- pressão máxima later

Grupo de válvulas e tubulações para permitir em automático a alternância de funcionamento dos permutadores

Grupo de controlo da pressão na entrada e na saída

Grupo de medição da condutibilidade mediante:

- Nº1 analisador condutivímetro eletrónico digital dotado de display de visualização, campo de medida 0 – 0,5 µS
- Nº1 Sonda de condutibilidade para leituras em linha

Quadro elétrico de alimentação e controlo

Para a gestão e controle da produção de água desmineralizada, vai instalar um painel elétrico com PLC. O quadro será equipado com um painel para interface de operação e também o sistema de transmissão de dados MODBUS colleagato com o sistema central de controle (DCS).