



CALDEIRA CVT

MANUAL DE INSTRUÇÕES



COMBUSTIVEIS LENHOSOS

VENTIL – ENGENHARIA DO AMBIENTE, LDA.

ZONA INDUSTRIAL DE ERVOSAS • APARTADO 27 • 3831 ÍLHAVO CODEX



+351(2)34 32 50 85



+351(2)34 32 50 86

INTERNET e-mail: ventil@ventil.pt

INTERNET SITE: www.ventil.pt

PORTUGAL

1. DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE PARA AS MÁQUINAS

Declaração de incorporação de uma quase-máquina

Directiva 2006/42/CE, Anexo II, Capítulo A

Fabricante:

Zona Industrial das Ervasas - Apartado 27
3834-909 Ílhavo PORTUGAL

(+351) 234 325 085 ☎ (+ 351) 234 325 086



e-mail: ventil@ventil.pt www.ventil.pt

Pela presente declara que:

Denominação: Instalação de Produção de Energia**Marca:** Ventil**Modelo:** 500.000 kcal**Nº de série:** CAL 140222

Está conforme com os seguintes requisitos da Directiva Máquinas (Directiva 2006/42/CE), Directiva Baixa Tensão (Directiva 2006/95/EC) e Directiva ATEX (Directiva 94/9/EC) bem como com a legislação nacional que as transpõe.

Mais declara que foram observadas as seguintes normas:

EN ISO 12100-1:2003/A 1:2009

EN 349:1993+A1:2008

ISO 5730

EN ISO 12100-2:2003/A 1:2009

EN 953:1997+A1:2009

EN 13857:2008

NP 2167:2007

A documentação técnica relevante foi elaborada nos termos da parte B do anexo VII da directiva 2006/42/CE.

O compromisso de fornecer, em resposta a um pedido fundamentado das autoridades nacionais competentes, informações pertinentes sobre a quase máquina. Este compromisso incluirá as modalidades de transmissão e não prejudicará os direitos de propriedade intelectual do fabricante da quase máquina.

Mais declara que a quase máquina não deve entrar em serviço até que a máquina final em que irá ser incorporada tenha sido declarada em conformidade com o disposto na presente directiva, isto é, formando um conjunto que inclui a quase máquina da presente declaração.



Joaquim Branco

Ílhavo, 08 / 08 / 2014

ÍNDICE

1. DECLARAÇÃO CE DE CONFORMIDADE PARA AS MÁQUINAS	2
2. INFORMAÇÕES GERAIS	5
2.1 APRESENTAÇÃO	5
3. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE SEGURANÇA	6
4. DESCRIÇÃO DA MÁQUINA	7
4.1 DESCRIÇÃO GERAL.....	7
4.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	8
5. INSTRUÇÕES PARA TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO DA MÁQUINA.....	9
5.1 ELEVAÇÃO.....	9
5.2 TRANSPORTE	9
6. INSTRUÇÕES PARA PÔR A MÁQUINA EM SERVIÇO	10
6.1 FIXAÇÃO AO SOLO	10
6.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADMISSÍVEIS.....	10
6.3 REQUISITOS DA LIGAÇÃO COM A FONTE DE ENERGIA ELÉCTRICA.....	10
6.4 RECOLHA E ELIMINAÇÃO DE DETRITOS	10
7. INSTRUÇÕES RELATIVAS À PRÓPRIA MÁQUINA	11
7.1 DOMÍNIO DE UTILIZAÇÃO	11
7.2 PROCESSO DE QUEIMA.....	11
7.2.1 Combustão.....	11
7.2.2 Transmissão do calor.....	11
7.2.3 Recuperação do Calor	11
7.2.4 Alimentação.....	12
8. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO POR SEM-FIM	13
8.1 PRINCÍPIO DE COMBUSTÃO.....	13
8.2 SEM-FIM PARA ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA DA FORNALHA.....	13
8.2.1 Fornalha	13
9. DOSAGEM DO COMBUSTÍVEL.....	13
9.1 SEM-FIM INTERMÉDIO	13
10. EXTRACÇÃO E DEPURAÇÃO DE FUMOS.....	13
10.1 VENTILADOR	13
10.2 DEPURADOR DE FUMOS	14
10.3 REGULAÇÃO DA DEPRESSÃO NA FORNALHA	14
11. REGULAÇÃO, CONTROLO E SEGURANÇA.....	15
11.1 COMANDOS.....	15
12. CIRCULAÇÃO DA ÀGUA	16
12.1 BOMBA	16
12.2 EXPANSÃO	16
13. COLOCAÇÃO EM SERVIÇO	17
13.1 INTRODUÇÃO.....	17
13.2 GERAL.....	17
13.2.1 Antes da colocação em serviço	17
13.2.2 Primeira colocação em serviço	17
13.3 ENCHIMENTO E DEPÓSITO DE EXPANSÃO A CÉU ABERTO	17

13.4 REGULAÇÃO E SEGURANÇA TERMOSTÁTICAS	18
13.5 SEGURANÇA CONTRA A FALTA DE ÁGUA	18
13.6 ENSAIO DO VENTILADOR DE TIRAGEM, DO DEPURADOR E DA REGULAÇÃO DA DEPRESSÃO.....	18
13.7 EXTRACTOR DO SILO	18
13.8 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA DA CÂMARA DE COMBUSTÃO	18
13.9 REGULAÇÃO DAS ADMISSÕES DE AR	19
14. REGULAÇÃO DA COMBUSTÃO	19
14.1 INTRODUÇÃO.....	19
15. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO.....	20
15.1 FUNÇÕES DOS ÓRGÃOS DE COMANDO.....	20
15.2 IGNIÇÃO DA CALDEIRA	20
15.2.1 Critérios de apreciação	20
15.2.2 Elementos a regular	20
15.2.2.1 Desfasamento da Paragem do Ventilador de Tiragem	21
15.2.2.2 Controlo Final da colocação em serviço	21
16. INSTRUÇÕES PARA A MANUTENÇÃO	22
16.1 MANUTENÇÃO E LIMPEZA	22
16.1.1 Diariamente	22
16.1.2 Semanalmente	22
16.1.3 Trimestralmente	23
16.1.4 Semestralmente	23
16.2 LUBRIFICAÇÃO	23
17. AVARIAS : CAUSAS & SOLUÇÕES	24
18. DESENHOS.....	25

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 APRESENTAÇÃO

Desejamos antes de tudo agradecer a sua preferência pelos nossos equipamentos.

Produto de uma pesquisa constante pela inovação e qualidade, esta CALDEIRA garante uma alta fiabilidade e excelente performance na produção de energia calorífica a partir de combustíveis sólidos.

Tendo sido projectada e construída de acordo com normalização aplicável, cumpre todas as regras de segurança e saúde e respeita o meio ambiente. No entanto a segurança depende também de si, por isso leia cuidadosamente este manual antes de começar a trabalhar com a sua nova caldeira, para que saiba como operar correctamente com os comandos, quais as suas possibilidades e limitações.



ATENÇÃO!

A sua segurança e a dos que o rodeiam depende da utilização correcta da máquina, por isso leia atentamente o manual de instruções e cumpra sempre todas as instruções presentes neste manual.

Em caso de dúvida ou informação adicional, não hesite em contactar os nossos serviços.

Obrigado pela sua preferência.

3. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE SEGURANÇA



⇒ Pelas suas características de queima, estas máquinas são perigosas, e podem em caso de utilização incorrecta originar danos graves em pessoas e bens.

Quando estiver a trabalhar com a caldeira, deve usar o vestuário adequado e sobretudo estar bem familiarizado com o seu funcionamento.

Para sua própria segurança e dos seus próprios colegas, seja responsável e cuidadoso.

⇒ É indispensável que a pessoa que opera com a instalação, conheça de forma precisa os diferentes componentes desta, compreenda a função e o funcionamento e, em particular, a importância relativa de cada um dos componentes no conjunto da instalação.

⇒ Nunca utilize a caldeira para queimar materiais diferentes da madeira (ex.: plásticos, papel, borracha,...).

⇒ A porta principal da caldeira não deve ser aberta sem verificar primeiro se o ventilador de tiragem está a funcionar, colocando-se por detrás da porta.

⇒ Nunca lançar pela porta principal de caldeira materiais de fina granulometria dado o risco de explosão.

⇒ Mantenha a área de trabalho limpa de todos os elementos que possam perturbar o funcionamento do sistema e/ou propagar o fogo em caso de incêndio.

⇒ Dadas as características específicas e particulares dos materiais de combustão (madeiras e afins), o local para instalação da máquina deve ser arejado, seco e sem a presença de substâncias inflamáveis nas proximidades.

⇒ A caldeira só poderá ser utilizada por pessoal devidamente formado e qualificado para o efeito.

⇒ Nunca retire nenhuma das protecções fornecidas com a caldeira e se por motivos diversos houver necessidade de os remover, voltar a colocá-los finda a intervenção.

⇒ Para operar a máquina utilize sempre pessoal qualificado e formado e defina claramente as responsabilidades inerentes às tarefas de operação, instalação, manutenção e reparação. Os trabalhos de domínio eléctrico devem ser executados por electricistas.

⇒ Respeite a periodicidade das manutenções e inspecções aconselhadas neste manual.

⇒ Sempre que intervenha na máquina para operações de manutenção é aconselhável o bloqueio do interruptor geral por meio de um aloquete.

⇒ Aconselha-se ao uso de luvas durante o trabalho com a caldeira.

⇒ A caldeira deve ser manobrada por pessoas para tal habilitadas e que conheçam as particularidades de um equipamento deste tipo em geral, e do que acaba de receber em particular.

Os responsáveis e os operadores da vossa firma devem familiarizar-se com as particularidades deste equipamento e respeitar todas as normas correctas de operação, manutenção e reparação, em especial aquelas que dizem respeito à segurança.

4. DESCRIÇÃO DA MÁQUINA

4.1 DESCRIÇÃO GERAL

A caldeira VENTIL é uma caldeira para combustíveis sólidos e recuperação de energia. É do tipo tubo de fumos, de triplo trajecto, de fornalha integrada. A fornalha muito espaçosa é especialmente concebida para incinerar serradura, fita e aparas de madeira secas cujo PCI (poder calorífico inferior) seja superior a 38 00 kcal/kg. O teor de cinzas deve ser inferior a 0.5%. A caldeira aquece água a uma temperatura máxima de 109°C e a uma pressão máxima de 0.5kg/cm², a partir da energia libertada pela combustão.

Para melhor compreensão das explicações sobre o equipamento pedimos que sigam os documentos abaixo descritos:

- desenho CVT-1/1 de 2011/09/14
- desenho VA-1/1 de 2011/09/14
- desenho de implantação
- esquema eléctrico

A caldeira é composta por :

- fornalha interna (16), revestida de betão refractário (15) para madeira seca, com uma abertura (7), para a alimentação automática de combustíveis sólidos de fina granulometria através de um sem-fim,
- gamela de combustão em refractário (10) com orifícios para passagem do ar primário (9),
- porta principal (21) para ignição e limpeza das cinzas,
- entradas de ar secundário (12), reguláveis,
- entradas de ar primário (4), regulável,
- cinco portas inferiores (1) para limpeza de cinzas,
- balão de água (17), vertical, de dupla parede,
- primeiro (3) e segundo (5) conjuntos tubulares, verticais, colocados em torno da fornalha e transmitindo o calor por convecção,
- câmara superior (20) e inferior (11) para a expansão e a inversão do sentido dos gases dos fumos,
- colector dos gases da combustão (19),
- tampas de limpeza (6),
- camada isoladora em lã de rocha revestida por chapa pintada (18),
- flanges de ida e retorno de água (2),
- picagem para purga da caldeira (8),
- ponto de ligação para medida da depressão (13),
- pontos de ligação para sonda de regulação de temperatura de água, termostato e pressostato de segurança (22),
- placa identificativa da caldeira com número e ano de fabrico (14).

Nota: Consultar desenhos no ítem **18. DESENHOS**

4.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Modelo		CVT 300	CVT 500	CVT 750	CVT 1000	CVT 1250	CVT 1500	CVT 2000
Potência	kW	350	580	870	1160	1450	1750	2300
	Gcal/h	0.35	0.5	0.75	1	1.25	1.5	2
Peso líquido	kg	3300	3400	6010	7430	7900	8760	10800
Volume de água	dm ³	1200	2000	2400	4800	5400	5700	6250
Dimensões:								
A	mm	2600	3000	3200	3900	3900	3900	3900
B	mm	1600	2200	2400	2700	2800	2800	2900
C	mm	1380	2100	2200	2300	2500	2500	2600
D	mm	500	660	660	660	660	660	660
E	mm	460	520	520	520	520	520	520
q	DN	65	80	100	100	125	125	150
Dreno	DN	50	50	50	50	50	50	50
Saída de gases:								
F	mm	400	630	650	650	800	800	800
G	mm	210	210	230	300	300	350	350
Casa da caldeira (mín.)	mm	4500	4500	4800	5500	5500	5500	5500

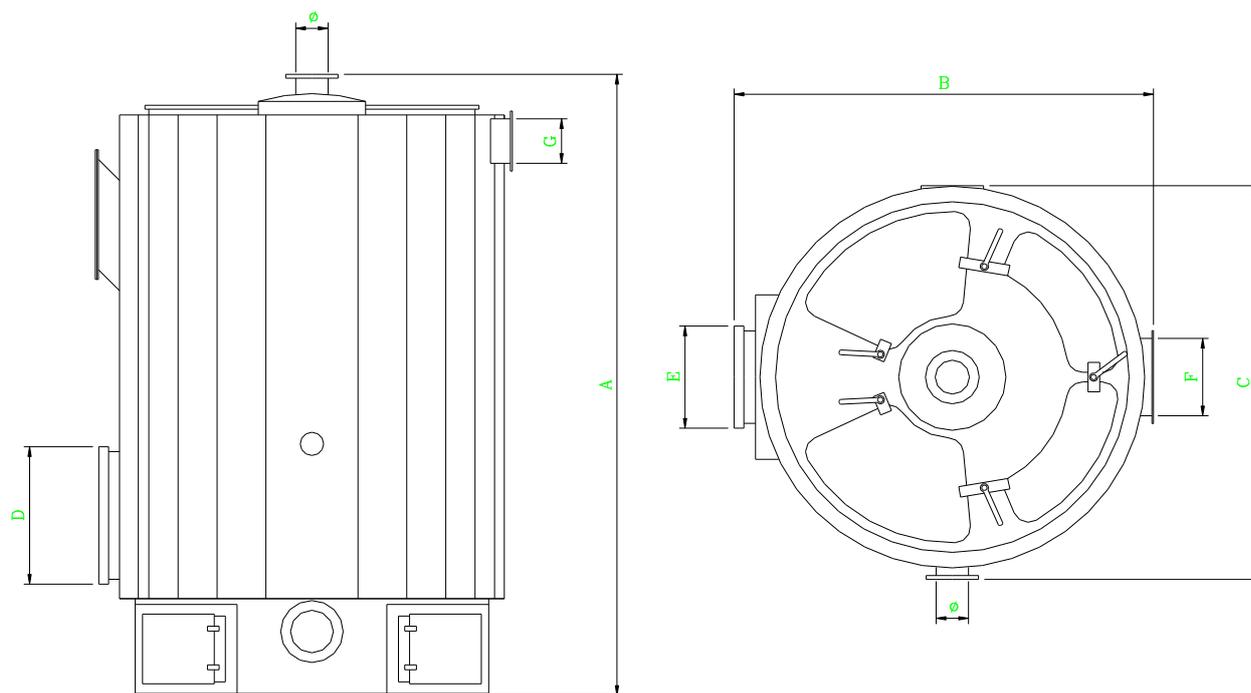


Figura 1

5. INSTRUÇÕES PARA TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO DA MÁQUINA

5.1 ELEVAÇÃO



AVISO!

A máquina deverá ser içada com dispositivo de elevação disponível para o efeito!

Para elevação da caldeira deve de usar-se uma grua com capacidade de carga (no mínimo) igual ao peso da caldeira. Passar um cabo de aço pelo guincho da grua e pelo olhal da caldeira. Os cabos devem ser seleccionados e possuir características de tal ordem que permitam a elevação da máquina em segurança.

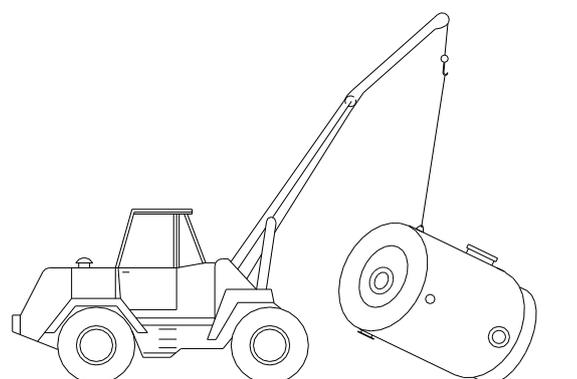


Figura 2

5.2 TRANSPORTE

Para transporte, a caldeira deve ser colocada na posição horizontal ou vertical, devendo neste último caso não exceder a altura máxima prevista pelo código de estrada para este tipo de transporte e presa por meios de cordas às partes laterais do veículo, evitando assim estragos resultantes da vibração habitual associada ao transporte rodoviário.

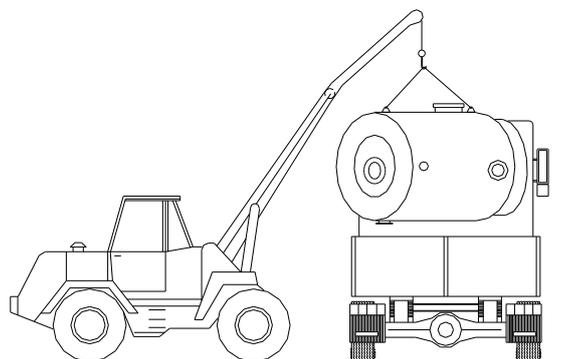


Figura 3

6. INSTRUÇÕES PARA PÔR A MÁQUINA EM SERVIÇO

6.1 FIXAÇÃO AO SOLO

A caldeira não necessita de ser fixa ao solo pelos meios convencionais, bastando para o efeito assentá-la em solo firme e nivelado. A sua estrutura possibilita uma excelente estabilidade durante todo o período de funcionamento.



AVISO!

Antes de proceder à instalação da caldeira, verifique se o pavimento do pavilhão possui capacidade de carga suficiente!

Capacidade de carga mínima: peso da caldeira + peso da água + peso de acessórios

6.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS ADMISSÍVEIS

Sendo esta máquina destinada à queima de combustíveis sólidos (madeira), e dada a natureza e características destas matérias, aconselha-se que a máquina trabalhe em ambientes secos, arejados e longe do contacto com substâncias que possam ocasionar explosões e/ou incêndios. Na sua proximidade devem de existir meios de combate a incêndio, nomeadamente um extintor para sistemas eléctricos e outro para matérias orgânicas.

6.3 REQUISITOS DA LIGAÇÃO COM A FONTE DE ENERGIA ELÉCTRICA

Efectuar a ligação eléctrica de acordo com as especificações fornecidas pelo fabricante do quadro eléctrico.

6.4 RECOLHA E ELIMINAÇÃO DE DETRITOS

Fornalha e portas dos cinzeiros

Desligar a caldeira e aguardar que a temperatura desça o suficiente para não se queimar inadvertidamente. Com a ajuda de uma pá ou de uma espátula proceda à remoção das cinzas.

7. INSTRUÇÕES RELATIVAS À PRÓPRIA MÁQUINA

7.1 DOMÍNIO DE UTILIZAÇÃO

Esta caldeira está concebida para queima de biomassa florestal (madeira, serrim, casca, cavacos) e pode ser alimentada por sem-fim.

7.2 PROCESSO DE QUEIMA

7.2.1 Combustão

A combustão que se processa na fornalha é uma mistura química de oxigénio e de combustível, sendo o oxigénio obtido pela admissão do ar de combustão. Para regular o ar de combustão ver as secções sobre o sistema de alimentação e sobre a tiragem e controlo dos fumos.

A caldeira VENTIL foi concebida para permitir uma combustão em depressão, o que é uma segurança, pois minimiza os riscos de recuo de chama aquando de uma eventual abertura da porta principal com a caldeira em funcionamento. A depressão é originada pela acção do ventilador de tiragem forçada dos fumos. Regular a depressão é um controlo simples da combustão. A quantidade de ar de combustão pode ser regulada manualmente posicionando a borboleta reguladora dos fumos em função da depressão desejada.

As admissões de ar acontecem em diversos momentos da combustão. Assim podemos falar em ar primário e em ar secundário. Para mais esclarecimentos sobre a regulação das diferentes quantidades de ar, ver mais adiante pormenores da colocação em serviço da instalação (vd. ponto 13.9).

7.2.2 Transmissão do calor

A caldeira VENTIL é do tipo a três trajectos de gases de fumos.

O calor libertado pela combustão é transmitido por radiação à parede interior do balão de água. Este é o *primeiro trajecto dos fumos* subindo com a chama em direcção à parte superior da caldeira.

Os gases dos fumos, que ainda contêm calor, passam na primeira câmara de inversão de fumos superior e são conduzidos através do primeiro conjunto de tubulares. Este conjunto de tubulares, completamente mergulhado em água recebe, uma parte do calor cedido pelos fumos, desta vez, por convecção. É o *segundo trajecto de fumos*.

Numa segunda inversão, desta vez na câmara inferior, os fumos atravessam o segundo conjunto tubular antes de chegarem ao colector de saída de fumos. O calor é transmitido dos fumos à água de uma forma idêntica ao trajecto anterior (convecção). É o *terceiro trajecto de fumos*.

A temperatura no colector de saída dos fumos é um indicador do bom ou mau funcionamento da caldeira e desempenha um papel importante no quadro do sistema de controlo e segurança.

7.2.3 Recuperação do Calor

A fornalha está rodeada e coberta por um balão de água, vertical, de dupla parede.

A circulação forçada da água deve ser obtida pelo recurso a uma ou mais bombas de circulação a seleccionar conforme as características do circuito de consumo energético. A água circula da parte inferior para a parte superior da caldeira.

O grande conteúdo de água, e o controlo das circulações dos fumos e da água, permitem um bom arrefecimento dos gases dos fumos e garantem a protecção da caldeira.

A câmara de fumos superior, refrigerada por água, aumenta a superfície de radiação e evita o emprego nesta zona de material refractário sempre frágil e caro.

A temperatura da água é regulada por um controlo diferencial com sonda. A regulação automática comanda o arranque e a paragem da combustão em função das necessidades caloríficas. Um segundo termostato de segurança deve ser instalado e regulado de forma fixa a 110°C, a temperatura máxima autorizada.

Em caso de funcionamento anormal, temperaturas demasiado altas, os termostatos impedirão o funcionamento da instalação. Mais detalhes disponíveis nos esquemas eléctricos e na descrição dos sistemas de segurança.

A sonda de controlo termostático e o termostato de segurança devem ser instalados no fundo copado da saída de água da caldeira.

O aquecimento dilata a água não só na caldeira como nos restantes circuitos. Torna-se por isso necessário tomar precauções para que a pressão no circuito não ultrapasse 0.5 kg/cm^2 , é obrigatório ligar um circuito de expansão a partir de uma picagem a efectuar na conduta de saída da caldeira.

7.2.4 Alimentação

A alimentação é feita por um sem-fim intermédio que transporta o material do fundo do silo até um sem-fim de alimentação que o introduz dentro da fornalha.



Perigo de corte e enrolamento!

Para sua segurança não aceda ao sem-fim de alimentação com este em movimento.

No caso de necessitar abrir a porta principal, deve colocar-se sempre por detrás e abri-la lentamente para não haver retorno de chama. Sempre que a porta é aberta, o ventilador de tiragem forçada entra em funcionamento.



Abra a porta da caldeira lentamente para não se queimar!

8. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO POR SEM-FIM

8.1 PRINCÍPIO DE COMBUSTÃO

Os combustíveis sólidos de fina granulometria introduzidos automaticamente na fornalha por um sem-fim são queimados segundo o princípio da gaseificação a seguir descrito:

1. uma lenta gaseificação à medida que o combustível é aquecido subindo na fornalha,
2. o ar primário ao atravessar o combustível acelera gaseificação,
3. a combustão dos gases libertados e não completamente queimados faz-se com a mistura de ar secundário introduzido acima do leito de combustão.
4. sem-fim para alimentação automática da fornalha.

8.2 SEM-FIM PARA ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA DA FORNALHA

Sugerimos que sigam o desenho VA-1/1 (ver ítem **18. desenho**).

O sem-fim (C) é accionado por um moto-reductor (D) com transmissão por corrente. O sem-fim está apoiado numa das extremidades num rolamento de esferas de contacto angular que lhe dá uma grande resistência às cargas axiais actuantes.

Uma válvula rotativa (E) separa a zona de combustão da zona de armazenamento. Esta válvula é accionada pelo mesmo moto-reductor do sem-fim.

Está incluído neste conjunto um sistema de detecção e de extinção de incêndios regulado termostaticamente.



ATENÇÃO!

Se a pressão de alimentação de água da rede for superior a 3kg/cm² o cliente deve equipar o circuito com um reductor de pressão!

8.2.1 Fornalha

A parte inferior da fornalha (G), é côncava, recoberta de betão refractário (H) e atravessada pelas entradas de ar primário (A).

As paredes laterais da fornalha encontram-se parcialmente protegidas por betão refractário (H).

Estas paredes são atravessadas pelas entradas de ar secundário.

9. DOSAGEM DO COMBUSTÍVEL

9.1 SEM-FIM INTERMÉDIO

Sem-fim que trabalha por impulsos com possibilidade de regulação de tempo de trabalho e de paragem o que permite o doseamento do material necessário á combustão.

10. EXTRACÇÃO E DEPURAÇÃO DE FUMOS

10.1 VENTILADOR

O ventilador de tiragem forçada dos gases dos fumos obriga à admissão do ar de combustão na fornalha e a uma combustão em depressão.

O controlo da depressão na fornalha é uma forma simples e fiável de regulação da combustão.

Uma combustão em depressão é também um factor de segurança.

Quando se abre a porta da fornalha a ventilação forçada entra em funcionamento de modo a evitar o retorno de chama.

10.2 DEPURADOR DE FUMOS

A depuração dos fumos faz-se por separação ciclónica num depurador multi-ciclónico.

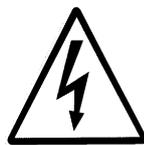
10.3 REGULAÇÃO DA DEPRESSÃO NA FORNALHA

Na instalação está previsto um sistema que permite manter uma depressão, tanto quanto possível, constante na fornalha.

Esta depressão pode ser medida num ponto de ligação já previsto para esse efeito. O sistema consiste numa borboleta motorizada colocada na conduta que liga a caldeira directamente à chaminé quando o ventilador de tiragem forçada dos gases de fumos está parado.

Quando a instalação se encontra em funcionamento a borboleta abre ou fecha de forma modulante, o que permite manter constante a depressão dentro da caldeira. Quando a instalação pára, a borboleta abre totalmente, de modo a permitir uma tiragem natural e uma certa depressão na fornalha (± 5 mm de coluna de água), durante os períodos de paragem do ventilador.

11. REGULAÇÃO, CONTROLO E SEGURANÇA



ATENÇÃO!

Para melhor compreensão dos princípios e lógica de funcionamento, recomendamos o estudo e observação dos esquemas eléctricos.

11.1 COMANDOS

O sistema completo do comando da alimentação e da combustão controla o funcionamento do ventilador de tiragem forçada dos fumos, a borboleta para a manutenção da depressão na fornalha e do sistema de admissão do combustível, isto é, o extractor do silo, o sistema intermediário e o sem-fim de alimentação da fornalha.

A regulação do tipo “tudo ou nada” é comandada por uma regulação termostática, diferencial, de sonda. A instalação funcionará o tempo necessário para que a água atinja a temperatura pré-determinada, ou até que a acção de uma das seguranças impeça o funcionamento da instalação.

A fim de evitar obstruções nos tubos de ar da fornalha, o sistema de alimentação não funciona enquanto o ventilador não estiver a funcionar.

A manutenção da depressão na fornalha é garantida pela acção do servo-motor que comanda a borboleta colocada no sistema de despoejamento dos fumos.

Uma vez atingida a temperatura pré-estabelecida, o sistema de alimentação de combustível pára automaticamente. O sem-fim da fornalha continua a funcionar conjuntamente com o ventilador de tiragem, por forma a permitir que todo o combustível entre na fornalha. O ventilador de tiragem continua a funcionar aproximadamente dois minutos para permitir:

- a abertura da borboleta para assegurar uma tiragem natural,
- a purga dos circuitos dos fumos e o equilíbrio do leito de combustão.

Sempre que o combustível entra na fornalha quente, as matérias voláteis gaseificam relativamente depressa. Dado que estes gases são explosivos torna-se necessário assegurar a sua queima durante este período de atraso automático da paragem do ventilador, simultaneamente com a abertura do “by-pass” dos fumos. A tiragem natural impede que os fumos se dispersem pela casa da caldeira, bem como assegura a manutenção da combustão.

Se as paragens são demasiado prolongadas por falta de consumo de energia, um sistema de vigília automática garante o reacendimento do combustível e o restabelecimento do nível do leito de combustão. Se a temperatura de serviço da caldeira não for atingida, um temporizador permite a regulação dos tempos de serviço desejados, após um tempo de paragem pré-estabelecido. Os tempos de arranque e de paragem são modificáveis e o sistema uma vez iniciado, coloca em funcionamento todas as regulações e seguranças.

Um termostato de segurança, montado na parte superior da caldeira, será regulado para uma temperatura de serviço máxima autorizada, sempre superior à temperatura real de funcionamento. Se, por qualquer razão, a regulação térmica por sonda não parar a caldeira uma vez atingida a temperatura pretendida, o termostato de segurança desligará toda a instalação e accionará o alarme geral (sonoro) que indicará uma temperatura de água demasiado alta.

A eventual falta de água na caldeira deve ser detectada por um controlador de nível no vaso de expansão a céu aberto. Esta falta de água pode dever-se a fugas importantes no circuito. Um abaixamento exagerado do nível de água no vaso a céu aberto, accionam o alarme de falta de água e a paragem do sistema.

12. CIRCULAÇÃO DA ÀGUA

12.1 BOMBA

A água é aquecida na sua passagem pela caldeira. A partir da caldeira, a água é transportada para os diferentes pontos consumidores de calor. A circulação da água deve ser garantida por uma ou mais bombas de circulação. As bombas de circulação devem ser ligadas através de comutadores 0-I.

12.2 EXPANSÃO

Ao subir de temperatura, a água aumenta de volume.

Para que a pressão não suba no circuito, torna-se necessário prever um espaço que permita recolher o acréscimo de volume devido à dilatação da água. O mais corrente é o emprego de um vaso de expansão a céu aberto.

A ligação do circuito de expansão deve efectuar-se imediatamente à saída da caldeira com uma picagem no circuito de ida.

O diâmetro da conduta deverá respeitar a legislação local em vigor e deve ser sempre igual ou superior a DN50.

O volume dos vasos de expansão é calculado em função do volume total da instalação e da temperatura de serviço.

É proibido o uso de válvulas de corte, que possam isolar o circuito de expansão.

O circuito de expansão deve estar protegido do congelamento.

13. COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

13.1 INTRODUÇÃO

A regulação da caldeira é do tipo "tudo ou nada".

Uma vez respeitado o tempo necessário à purga das condutas de fumos, ao estabelecimento de uma tiragem natural e ao vazamento do sem-fim de alimentação, a combustão é reduzida em cada paragem. Como é evidente cada paragem ocorre, uma vez alcançada a temperatura pretendida. O sinal de paragem é dado pelo controlo termostático diferencial. As alimentações de combustível e de ar de combustão são interrompidas até que a temperatura desça para o valor mínimo pré-estabelecido.

A instalação está munida de vários aparelhos de segurança e controlo nos seguintes pontos:

- sem-fim intermédio (fim de curso);
- sem-fim de alimentação (sistema de protecção e detecção de incêndio);
- caldeira (fim de curso na porta; termóstato de segurança; sonda de temperatura; deprimómetro de controlo da depressão);
- quadro eléctrico de comando, regulação e controlo.

Os pormenores específicos a cada instalação são indicados no esquema eléctrico do qual existe um exemplar no quadro eléctrico.

Uma vez reguladas, as alimentações de combustível e de ar de combustão, o funcionamento é automático. Um controlo visual mínimo de duas vezes ao dia, é suficiente para a avaliação do funcionamento da caldeira.

As recomendações de manutenção estão descritas mais adiante.

Se a densidade, a humidade, a granulometria do combustível ou o consumo energético mudarem, é necessário regular novamente a caldeira. Deve ser mantido um factor de utilização mínimo de 60%.

13.2 GERAL

13.2.1 Antes da colocação em serviço

Aconselhamos:

- a) o desimpedimento e limpeza da casa da caldeira, por forma a ter uma vista de conjunto da instalação,
- b) verificar as ligações eléctricas e o funcionamento dos componentes,
- c) verificar que não foram deixadas ferramentas ou outros objectos sobre ou dentro dos equipamentos, podendo originar estragos importantes,
- d) verificar e, se necessário, reapertar todos os elementos da instalação.
- e) verificar que todos os requisitos da montagem foram respeitados.

13.2.2 Primeira colocação em serviço

Dado que a regulação de uma instalação não é sempre evidente, a colocação em serviço, pode levar várias horas ou até vários dias.

O resultado de cada afinação só pode ser constatado ao cabo de vários minutos, devendo esperar-se pacientemente, antes de proceder a novas afinações, sem ter obtido o resultado da afinação precedente.

13.3 ENCHIMENTO E DEPÓSITO DE EXPANSÃO A CÉU ABERTO

O enchimento é feito como regra a partir do sistema de abastecimento de água, utilizando a pressão da rede e por intermédio de uma conduta de alimentação.

Equipado de electro-sonda para detecção de nível mínimo e flutuador para nível máximo o depósito de expansão deve ser colocado o mais alto possível não excedendo um desnível de 15 m entre a flange de saída de água da caldeira e o nível máximo de água no depósito.

A conduta de alimentação é ligada directamente ao depósito. É aconselhável a utilização de um contador para detecção de fugas.

A instalação deve ser purgada, alimentada de mais água, até que todos os circuitos estejam isentos de ar.

13.4 REGULAÇÃO E SEGURANÇA TERMOSTÁTICAS

A regulação termostática deve ser ajustada para a temperatura de serviço desejada e nunca superior a 104°C. O termostato de segurança, colocado no tecto da caldeira, deve ser regulado para um valor superior em 5°C ao valor anterior, mas sempre inferior a 110°C.

13.5 SEGURANÇA CONTRA A FALTA DE ÁGUA

Se o nível descer no depósito de expansão abaixo do mínimo permitido pela electro-sonda a instalação pára, disparando o alarme sonoro e luminoso do quadro eléctrico. No caso da instalação estar equipada com dispositivo de enchimento automático, o novo arranque será automático, desde que o nível mínimo seja restabelecido.

13.6 ENSAIO DO VENTILADOR DE TIRAGEM, DO DEPURADOR E DA REGULAÇÃO DA DEPRESSÃO

- Verificar as ligações eléctricas e a tensão de alimentação do motor do ventilador de tiragem forçada dos gases de fumos.
- Verificar que o ventilador roda no sentido correcto (sentido indicado pela seta colocada no ventilador).
- Controlar o funcionamento da borboleta e as entradas de ar primário e secundário.
- Controlar a tiragem do ventilador. A posição definitiva da borboleta só deve ser regulada quando a temperatura de fumos for superior a 150°C. A depressão média, na câmara de combustão, deve estar compreendida entre 15 e 20 mm de coluna de água.

Com a caldeira em funcionamento não se esqueça de verificar:

- Que a borboleta se abre durante o atraso da paragem do ventilador de tiragem forçada dos fumos.
- Que a borboleta se mantém aberta durante a paragem.

13.7 EXTRACTOR DO SILO

A colocação em serviço do extractor do silo deverá ser efectuada segundo as instruções do fabricante.

O arranque e a paragem do extractor é comandada pelo sistema de alimentação da caldeira.

13.8 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO AUTOMÁTICA DA CÂMARA DE COMBUSTÃO

- Verificar que o sem-fim intermediário se encontra regulado para veicular o mínimo possível de combustível.
- Regular os detectores de incêndio. O capilar a 50°C e o de contacto segundo ensaios a efectuar antes de introduzir combustível no sistema.
- Pôr as bombas de circulação, que devem estar sempre em funcionamento contínuo, em serviço. Durante o funcionamento da caldeira não devem ser desligadas se a temperatura não for inferior a 50°C.
- Verificar que os pontos de consumo energético estão operacionais, por forma a consumirem energia a partir do momento em que a temperatura da água atinja os 80°C e que a instalação possa funcionar normalmente, com uma temperatura nominal de 90°C.
- Colocar em serviço o ventilador de tiragem forçada.
- Colocar em serviço o conjunto de elementos que veiculam o combustível do silo até à câmara de combustão, ou seja, o extractor do silo, o sem-fim intermédio e o sem-fim de alimentação da câmara de combustão.
- Controlar o nível do combustível no sem-fim de alimentação da câmara de combustão. A altura do combustível não deve ultrapassar metade do diâmetro do sem-fim. Mudar transmissão se necessário.
- Fazer entrar o combustível até que a gamela da câmara de combustão esteja cheia.
- Desligar o ventilador e verificar que o sistema de alimentação pára imediatamente.

- Acender o lume, utilizando para o efeito alguma madeira seca.
- Esperar o tempo necessário para que o fogo esteja bem aceso.
- Arrancar o ventilador. O sistema de alimentação deve arrancar em simultâneo e automaticamente.

13.9 REGULAÇÃO DAS ADMISSÕES DE AR

As regulações de admissão de ar, por forma a garantir uma depressão na câmara de combustão entre 15 e 20 mm de coluna de água, para uma temperatura de fumos estabilizada, são efectuadas:

- Para o ar primário, na porta do cinzeiro situada debaixo da porta principal. Esta operação efectua-se abrindo a porta e movimentando a grelha interior gradualmente, com uma chave de parafusos. Após cada afinação a porta deve ser fechada. Uma vez obtida a regulação ideal, a posição final da grelha deve ser bloqueada através do parafuso concebido para o efeito.
- Para o ar secundário, nas entradas laterais, manter a instalação em marcha, a temperatura a ritmo reduzidos durante várias horas, por forma a permitir uma subida de temperatura suave do betão e do aço.

Recordamos que as bombas de circulação devem estar sempre a funcionar e não devem, em caso algum, ser paradas com uma temperatura de água superior a 50°C.

14. REGULAÇÃO DA COMBUSTÃO

14.1 INTRODUÇÃO

A combustão depende essencialmente dos parâmetros seguintes:

- tipo de combustível
- quantidade de combustível
- quantidade de ar de combustão
- relação ar primário/ar secundário

A instalação deve trabalhar com a maior suavidade possível, mas por forma a que a temperatura de retorno da água nunca seja inferior a 50°C. Tudo depende das necessidades de consumo de calor, das possibilidades de regulação e dos parâmetros de combustão acima referidos.

Após cada modificação de um parâmetro é necessário aguardar que a combustão se reequilibre, o que leva aproximadamente 5 minutos. Somente após decorrido este tempo se podem julgar os resultados da modificação efectuada e, se necessário, introduzir novas correcções.

15. INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

15.1 FUNÇÕES DOS ÓRGÃOS DE COMANDO

Consultar a documentação a fornecer pelo fabricante do quadro eléctrico.

15.2 IGNIÇÃO DA CALDEIRA

Para ignição da caldeira proceder do seguinte modo:

1. Humedecer com gasóleo ou outro combustível similar uma pequena quantidade de madeira no interior da câmara de combustão;
2. Acender com fogo;
3. Quando o fogo estiver estabilizado arrancar com o sistema;
4. Pode ser utilizada a tiragem forçada para “avivar” mais o fogo.

15.2.1 Critérios de apreciação

a) Altura da Camada de Combustível

O nível do combustível na câmara de combustão deve situar-se entre 35 e 45 cm acima do nível das entradas do ar primário.

Um nível demasiado elevado resulta de um excesso na admissão do combustível e/ou de uma falta de ar de combustão especialmente de ar primário.

b) Cor dos Gases de Fumo

Os fumos serão incolores, sempre que haja uma boa combustão.

Salvo os fumos brancos de vaporização de água, na câmara de combustão, devidos à combustão de produtos húmidos, toda a coloração dos fumos é indício de má combustão originada por má regulação e/ou falta de manutenção da instalação.

Fumos coloridos podem ser devidos à combustão indevida de produtos que contenham corantes.

Fumos negros indiciam excesso de combustível e/ou falta de ar de combustão e, em especial, ar secundário. Contrariamente, fumos cinzentos significam excesso de ar secundário.

c) Subida da Temperatura da Água

Em condições normais de funcionamento, a temperatura da água na caldeira deve subir 1°C todos os 3 minutos.

Uma subida de temperatura demasiado lenta indica falta de combustível e/ou excesso de ar de combustão.

15.2.2 Elementos a regular

a) Ar Total

A admissão total do ar pode ser regulada através do posicionamento da borboleta de regulação do ar localizada junto do ventilador de tiragem forçada.

b) Ar Primário

O ar primário é regulado pelo posicionamento da grelha colocada no interior da porta cinzeiro, situada por baixo da porta principal.

c) Ar Secundário

O ar secundário regula-se fechando ou abrindo as aberturas previstas para o efeito na porta principal e no corpo da caldeira.

d) Combustível

A quantidade de combustível a ser introduzida, automaticamente, na câmara de combustão, através do sem-fim de alimentação pode ser doseada através do controlo da temporização de funcionamento do sem-fim intermédio.

Deve começar-se por aumentar, de forma gradual e muito lentamente, a quantidade de combustível. Cada modificação do débito de combustível deve ser complementada com as respectivas regulações de ar de combustão, por forma a garantir fumos incolores, um leito de combustão calmo e um nível correcto de combustível na câmara de combustão. Deve seguir-se esta metodologia até ser atingido um factor de utilização entre 60 e 100% da capacidade nominal da caldeira. Se o consumo de calor for reduzido é aconselhável baixar em alguns pontos o valor nominal do termostato de regulação. Deste modo será possível reduzir a inércia da subida da temperatura da água, aquando das paragens da caldeira.

Dispondo de aparelhagens adequadas, podem ser efectuadas regulações mais precisas para o controlo do CO₂ e CO. Se tal for o caso ou se decidir adquirir tais equipamentos pode regular:

CO₂ : uma cor de fumos tão incolor quanto possível para um teor máximo de 8% de CO₂.

CO : um teor o mais baixo possível, da ordem de 0,5% de CO.

15.2.2.1 Desfasamento da Paragem do Ventilador de Tiragem

Regulação

O tempo de atraso na paragem do ventilador, uma vez atingida a temperatura pretendida, deve ser idêntico ao tempo de abertura da borboleta do "by-pass". Este intervalo da ordem de 2 minutos deve ser regulado no temporizador situado no quadro eléctrico para o efeito.

Critérios de Apreciação e Ajustes Eventuais

Se durante o desfasamento da paragem do ventilador for constatada uma subida exagerada da temperatura e/ou que o leito de combustão arde demasiado, verifique :

- que o tempo de desfasamento é o correcto, corrigindo-o se necessário
- que na câmara de combustão é mantida uma depressão de ± 5 mm c.a. aquando da paragem do ventilador. Caso contrário, proceder ao ajuste da posição da borboleta do "by-pass".

15.2.2.2 Controlo Final da colocação em serviço

Termóstatos

Verificar que os termostatos exercem correctamente as funções pretendidas.

O funcionamento do termostato de regulação é facilmente controlável pelo aumento gradual da temperatura da água. Como explicado anteriormente esta subida deve ser efectuada por fases. O funcionamento do termostato de segurança pode ser verificado em simultâneo, bastando regula-lo para uma temperatura mais baixa que a real. Estes testes devem ser efectuados uma vez por mês.

Electro-nível do depósito de expansão

Nos sistemas de vazo de expansão a céu aberto, deve controlar-se o funcionamento do indicador de nível com igual periodicidade.

Reaperto

Uma vez atingida a temperatura normal de serviço, deve ser controlado o aperto de todos os parafusos e reapertar se necessário.

16. INSTRUÇÕES PARA A MANUTENÇÃO



ATENÇÃO!

Proceda aos trabalhos de manutenção e lubrificação na caldeira - regularmente e com todo o cuidado para que esta funcione sempre de modo seguro e sem avarias.

Os intervalos de manutenção dependem essencialmente das condições de utilização da máquina!

Nota: Antes de proceder a trabalhos de manutenção desligar a máquina e bloquear o interruptor geral com um aloquete.

16.1 MANUTENÇÃO E LIMPEZA

16.1.1 Diariamente

ÁGUA

Verificar que o circuito de **água da caldeira** está repleto e isento de ar, abrindo o purgador no ponto mais alto do circuito de água. Se necessário, adicionar água e purgar o ar.

Para um normal funcionamento da caldeira, é necessária água adequada. Caso surjam dúvidas, deve ser consultado um especialista de tratamento de água.

BALDES DE RECOLHA DE CINZAS

Devem ser vazados diariamente

16.1.2 Semanalmente

CÂMARA DE COMBUSTÃO

Retirar as cinzas acumuladas na câmara de combustão e inspeccionar o betão refractário. Se necessário reparar. O serviço de reparação do betão refractário poderá ser prestado pela VENTIL perante solicitação do Cliente.

Retirar as cinzas do cinzeiro por baixo da câmara de combustão.

DEPURADOR DE CINZAS

Abrir as portas e limpar todas as cinzas.

CHAMINÉ

Inspeccionar e, se necessário, limpar a base da chaminé, pela porta inferior.

TUBAGEM DO PRESSOSTATO DE CONTROLO DA DEPRESSÃO DA CALDEIRA

Desenroscar o acessório de ligação á caldeira e verificar se o tubo está obstruído, se estiver desentupir.



16.1.3 Trimestralmente

TUBOS DE FUMOS

Aguarde 24 horas antes de abrir as tampas no cimo da caldeira, para permitir que a temperatura desça. Esta operação deve ser efectuada com o cuidado de não danificar as juntas de vedação.

Abrir as portas de limpeza do cinzeiro da câmara de combustão.

Limpar cuidadosamente todos os circuitos e, em especial, os tubos de fumos com a escova fornecida para o efeito.

Recolocar as tampas e, se necessário, substituir as juntas.

Operação a ser também efectuada, sempre que a temperatura dos fumos seja demasiado elevada e não se verifique falta de água na caldeira.

Esta operação pode ser semestral, no caso de a caldeira trabalhar menos de 12 horas por dia.

16.1.4 Semestral

Verificar o funcionamento da válvula de segurança existente no cimo da caldeira forçando a sua abertura.

PARAFUSOS

Verificar o aperto de todos os parafusos e, se necessário, reapertar.

16.2 LUBRIFICAÇÃO

Mensalmente deve ser verificada e lubrificada a corrente de transmissão entre o sem-fim e o motor.



ATENÇÃO!

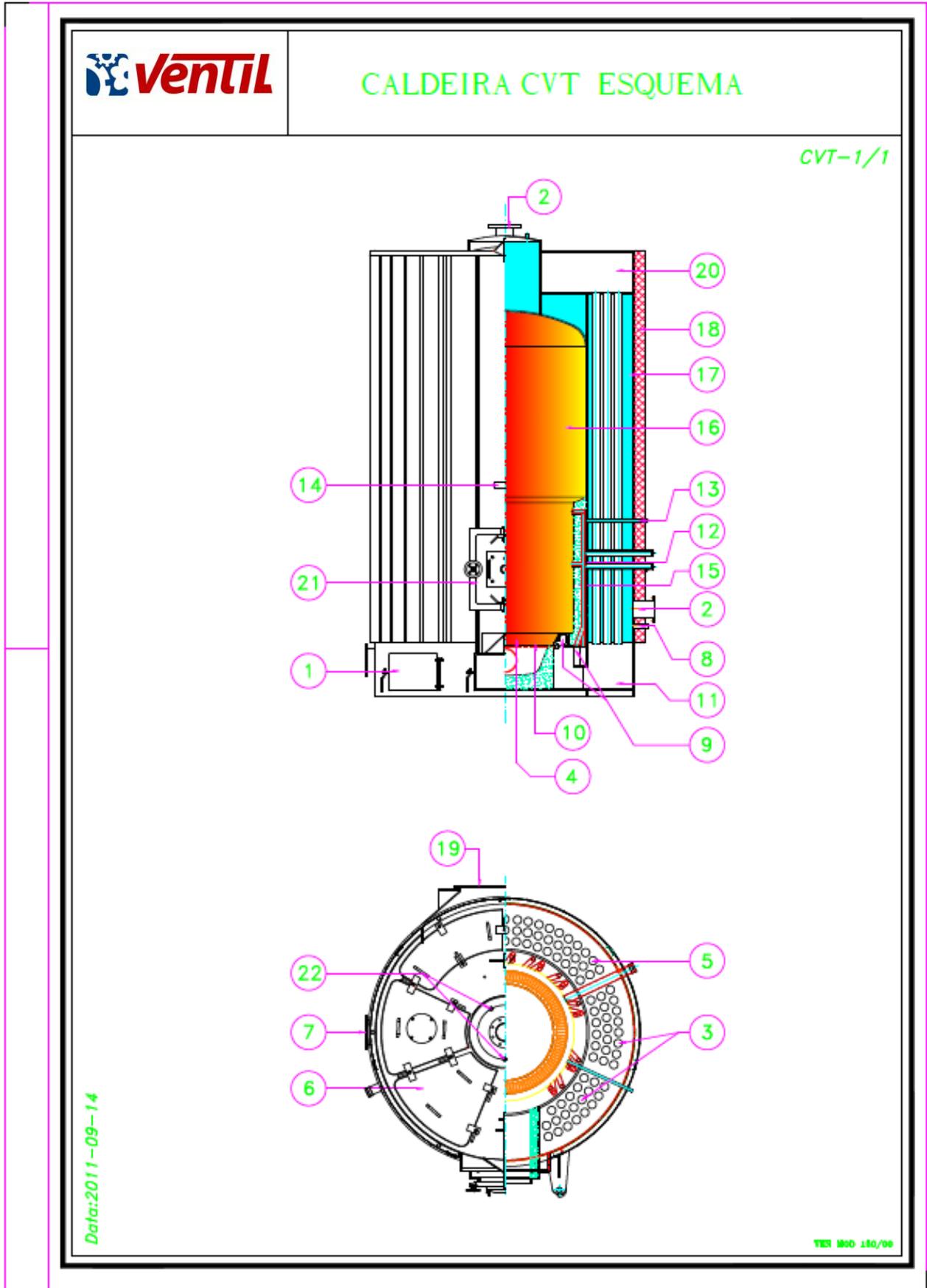
Preste especial atenção às operações efectuadas no topo da caldeira!

Sempre que necessite subir ao cimo da caldeira, utilize escadas estáveis, resistentes e com apoios em borracha. Coloque as escadas de acesso em solo plano, sem sujidade e com inclinação reduzida de modo a eliminar o risco de queda. Não se esqueça de utilizar calçado próprio (sola anti-derrapante)!

17. AVARIAS : CAUSAS & SOLUÇÕES

CAUSA	SOLUÇÃO
VENTILADOR	
O ventilador não arranca:	
* relé térmico disparou	rearmar
* falta ou mau contacto	verificar ligação
* motor não trabalha	verificar ligação eléctrica
O ventilador vibra:	
• sujidade na turbina	limpar
• empeno da turbina	substituir
• transmissão deficiente	substituir
TEMPERATURA DE FUMOS	
Muito baixa:	
• termómetro deficiente	substituir
• paragem do sistema de alimentação	voltar a colocar em funcionamento
• abaixamento do fogo	reacender
Muito alta:	
• muita alimentação	reduzir alimentação
• caldeira suja	limpar os tubos de fumos
• falta de água	verificar a bomba de circulação / purga
• termómetro deficiente	substituir

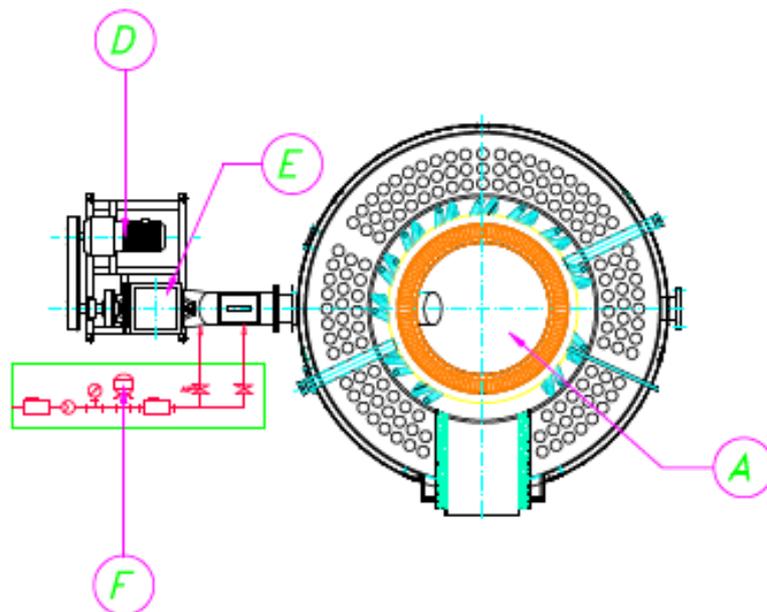
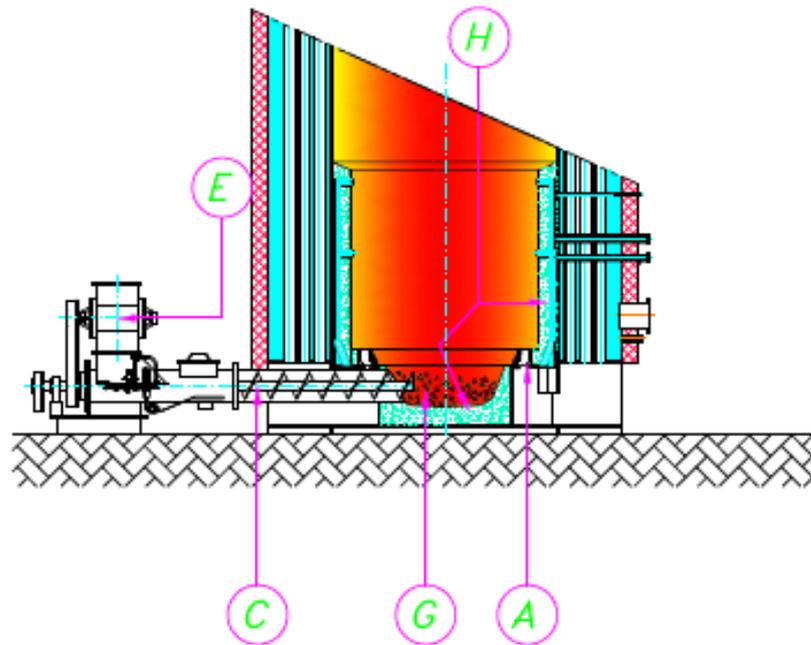
18. DESENHOS





CALDEIRA CVT ESQUEMA (corte)

VA-1/1



Data: 2011-09-14

TBT 800 100/00