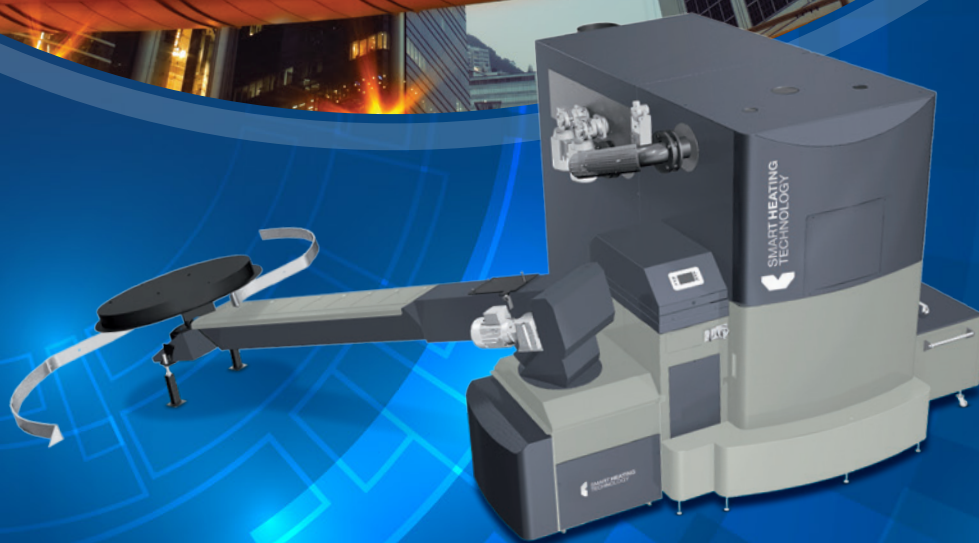




SMART HEATING  
TECHNOLOGY



Caldeiras Automáticas a Biomassa

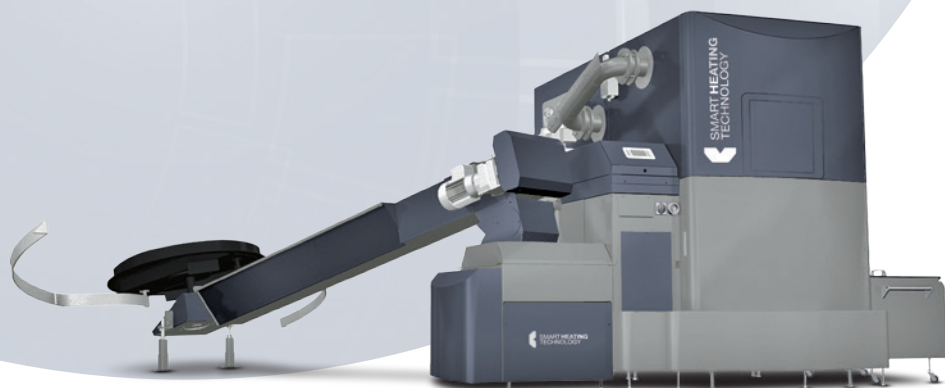
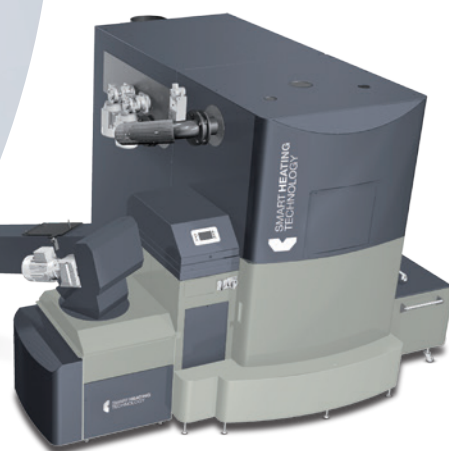
## SMART 150–500 kW

- Caldeiras completamente automáticas de elevada qualidade e robustez
- Solução técnica flexível
- Vários combustíveis
- Económica e ecológica
- 9 potências disponíveis
- 96 % de rendimento
- Modulação de potência de 30 % – 100 %
- Sonda Lambda
- Queimador cerâmico opcional
- Queimador com prato vibratório
- Baixas necessidades de manutenção
- Regulação dos circuitos de aquecimento
- Instalação em cascata
- Controlo por telemóvel
- Controlo por internet
- Soluções em contentor móvel
- Acessórios especiais

# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 150–500 kW

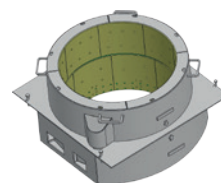


Caldeira com novo design →

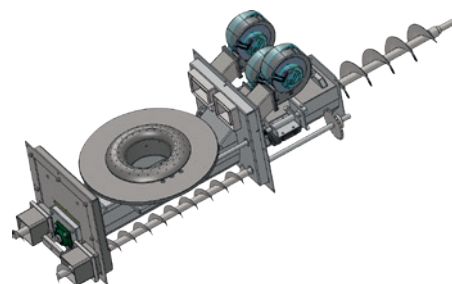


Novo design ↓

Queimador cerâmico



Queimador com prato vibratório



Caldeiras SMART – exemplos de aplicação ↓

- Edifícios Habitacionais
- Edifícios Multifuncionais
- Centros Comerciais
- Unidades de Produção e Naves Industriais
- Explorações Agrícolas e Hortícolas
- Hotéis, Motéis, Centros de SPA, Piscinas e Complexos
- Desportivos
- Edifícios Municipais
- Escolas, Hospitais e Quartéis
- Bairros

Em cooperação com:

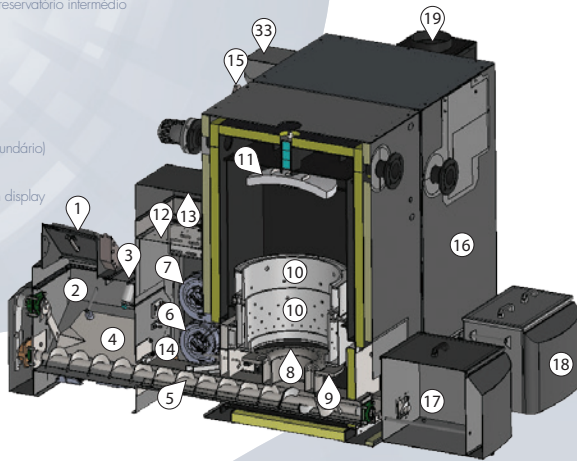
**SIEMENS**



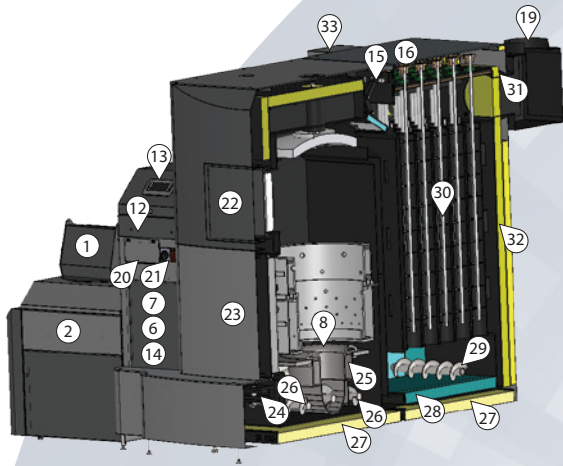
ČSN-EN 303.5/2013  
ISO 9001:2009

## SMART 300–500 kW – Interior – Vista Frontal ↓

1. Válvula de separação canal de alimentação/reservatório intermédio
2. Reservatório intermédio de combustível
3. Sensor de nível do combustível
4. Base móvel
5. Parafuso sem-fim de alimentação
6. Ventilador do ar primário
7. Ventilador do ar secundário
8. Anel primário do queimador (ar primário)
9. Prato vibratório
10. Anel superior e inferior do queimador (ar secundário)
11. Cerâmica refratária
12. Unidade de controlo Siemens
13. Compartimento da unidade de controlo com display
14. Acessórios:
  - Dispositivo de acendimento
  - Mecanismo de extinção de emergência
  - Sensores de temperatura de segurança
15. Servomotor da válvula do permutador
16. Permutador de calor com turbuladores
17. Reservatório de cinzas da câmara de combustão
18. Reservatório de cinzas do permutador (opcional)
19. Caixa da chaminé



## SMART 300–500 kW – Interior – Vista Lateral ↓



20. Fusíveis
21. Interruptor principal
22. Porta pequena de acesso
23. Porta grande de acesso
24. Mecanismo do prato vibratório
25. Canal do ar primário
26. Parafusos de extração da cinza
27. Isolamento inferior
28. Isolamento interior de alta temperatura (permutador)
29. Mecanismo de extração de cinzas do permutador (opcional)
30. Turbuladores
31. Sonda Lambda
32. Duplo Isolamento da caldeira
33. Motor de acionamento dos turbuladores

Controlo por telemóvel  
Controlo por internet  
Soluções em contentor móvel

### CONVERSÃO DE UNIDADES

1 GJ = 1000 MJ	
1 GJ = 277, 778 kWh	1 GJ = 0,278 MWh
1 GJ = 238 846 kcal	

### COMBUSTÍVEL – PODER CALORÍFICO

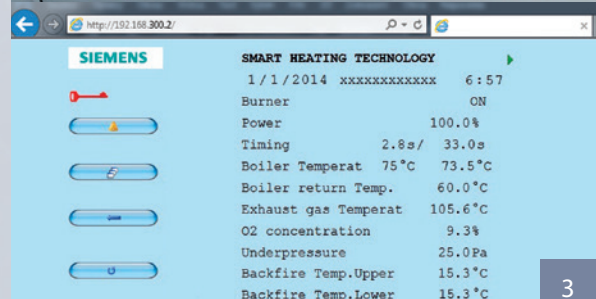
1 kg – Pellets = 16,5–18,5 MJ = 4,6–5,1 kWh
1 kg – Lignite = 10,5–17,2 MJ = 2,9–4,8 kWh
1 kg – Estilha húmida 10 % = 16,4 MJ = 4,6 kWh
1 kg – Estilha húmida 20 % = 14,3 MJ = 4,0 kWh
1 kg – Estilha húmida 30 % = 12,2 MJ = 3,4 kWh
1 kg – Estilha húmida 40 % = 10,1 MJ = 2,8 kWh
1 m <sup>3</sup> – Gás Natural = 37,82 MJ = 10,5 kWh

### DADOS DE FUNCIONAMENTO DAS CALDEIRAS SMART

#### Informação técnica da caldeira

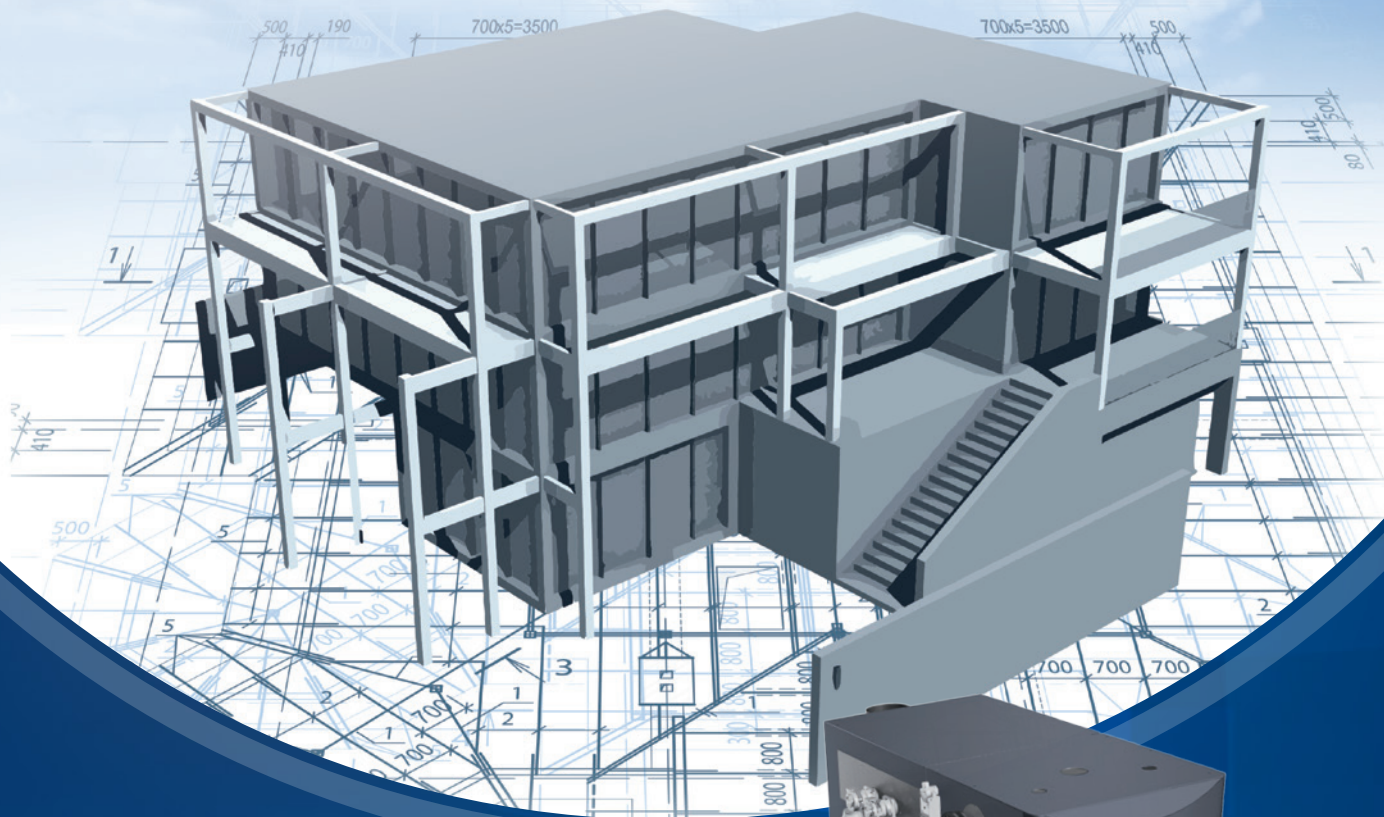
Modelo		150	180	200	220	250	300	350	400	450	500
Potência nominal Pn	kW	150	180	199	220	250	300	350	400	450	500
Potência à carga parcial Pp	kW	40	45	50	55	65	75	90	100	115	140
Rendimento à Pn	%	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95
Classe		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>Água</b>											
Volume de água	l	380	420	460	460	500	690	740	790	850	900
Diâmetro de conexão	"	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Diâmetro de conexão	DN	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100
Perda de carga hidráulica (DT=20°C)	mbar	65	73	80	80	87	95	102	110	122	130
Temperatura da caldeira	°C	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*
Temperatura mínima de retorno	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Pressão máxima de funcionamento	bar	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pressão de ensaio	bar	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
<b>Temperatura da fornalha</b>											
Pressão da fornalha	mbar	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Tiragem necessária na chaminé	mbar	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Necessidade de exaustão forçada		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Temperatura dos gases de combustão à Pn	°C	96,6	97,2	104,9	98	96,6	99,6	99,3	98,9	98,2	97,2
Temperatura dos gases de combustão à Pp	°C	63,1	63,1	72,4	63,1	63,1	63,1	62,9	62,7	62,4	62,2
Diâmetro de saída dos gases de combustão	mm	220	220	220	220	220	300	300	300	300	300
Diâmetro da chaminé	mm	250	250	250	250	250	350	350	350	350	350
<b>Classe do combustível de acordo com a norma EN 14961</b>											
Pellets – C1	Com-bustível testado	D6, M10, A1,5, DU90,0									
Estilha – B1		P45, M30, A3.0									

\*As caldeiras podem funcionar a 90°C apenas em condições especiais





SMART HEATING  
TECHNOLOGY



Caldeiras Automáticas a Biomassa

# SMART 150–500 kW

Especificações técnicas

- Dimensões e peso gama 150–250 kW
- Dimensões e peso gama 300–500 kW
- Espaço para operação e manutenção 150–500 kW
- Especificações técnicas 150–500 kW
- Valores de funcionamento certificados 150–500 kW

# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 150–250 kW



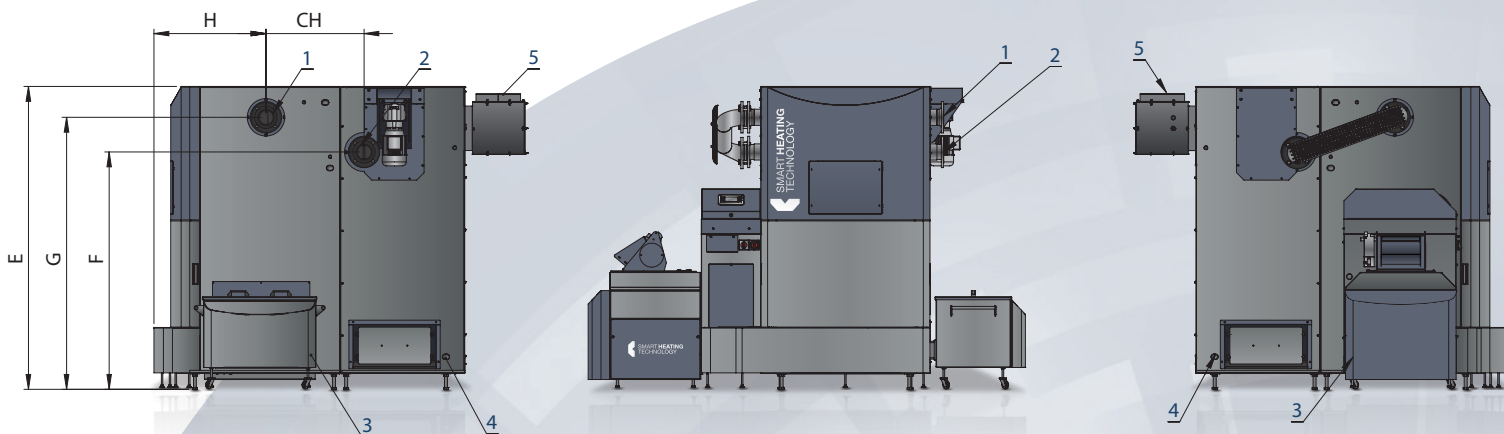
DIMENSÕES E PESO  
GAMA 150–250 kW



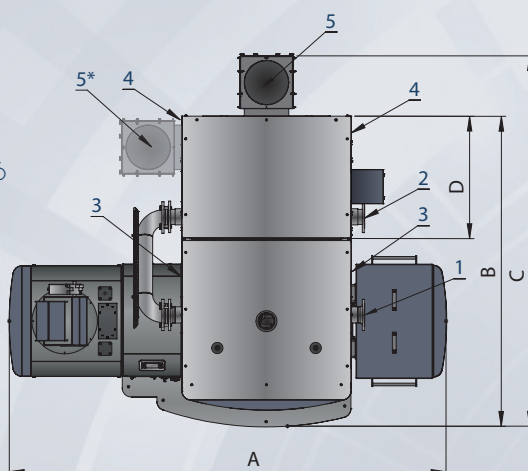
ČSN-EN 303.5/2013

ISO 9001:2009

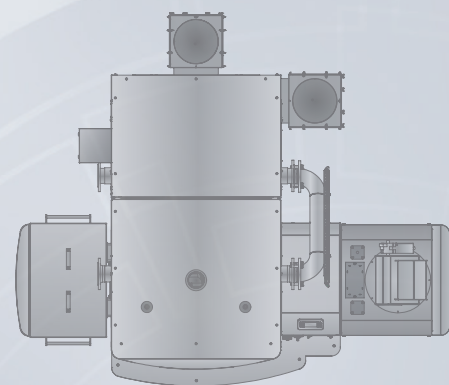
- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador



- 1 Conexão hidráulica saída DN80/PN6
- 2 Conexão hidráulica entrada DN80/PN6
- 3 Válvula enchimento/descarga 3/4" (câmara de combustão)
- 4 Válvula enchimento/descarga 3/4" (permutador)
- 5 Saída de fumos 220 mm
- \* Opção para espaços limitados



Caldeira esquerda



Caldeira direita

	150	180	200	250
A	2825	2825	2825	2825
B	1750	1870	1990	2110
C	2160	2280	2400	2520
D	580	700	820	940
E	1820	1820	1820	1820
F	1345	1345	1345	1345
G	1570	1570	1570	1570
H	715	715	715	715
CH	600	600	600	600

PESO		
Câmara de Combustão 150 – 250 kW	1 210 kg	Peso total
Permutador 150	1 050 kg	2 260 kg
Permutador 180	1 150 kg	2 360 kg
Permutador 200	1 200 kg	2 410 kg
Permutador 250	1 300 kg	2 510 kg

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA QUALIDADE E ROBUSTEZ!



# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 300–500 kW



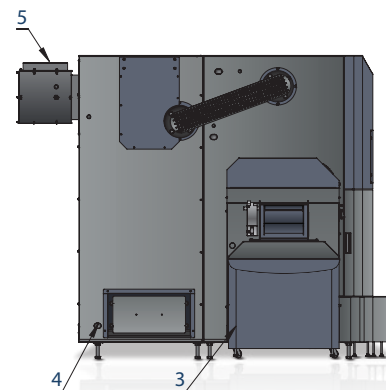
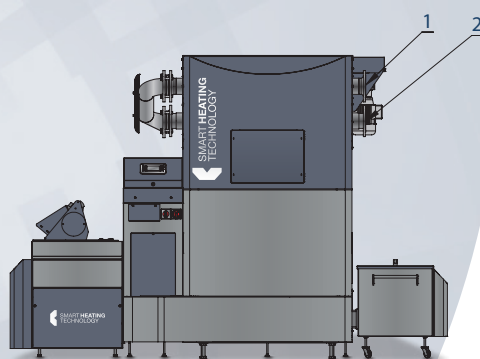
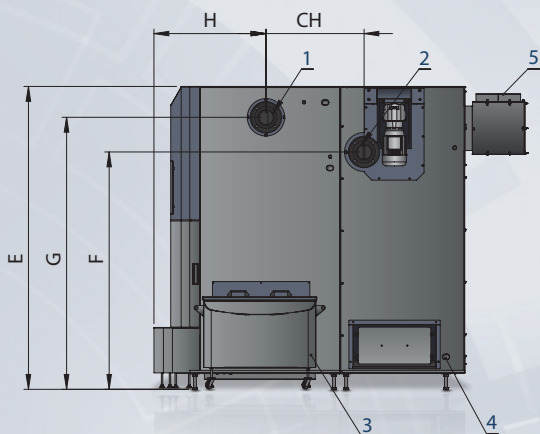
DIMENSÕES E PESO  
GAMA 300–500 kW



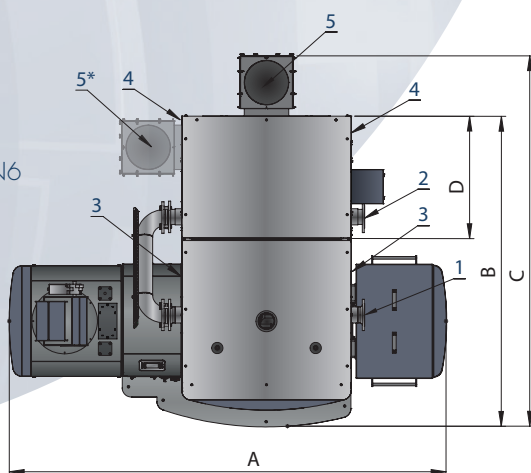
ČSN-EN 303.5/2013

ISO 9001:2009

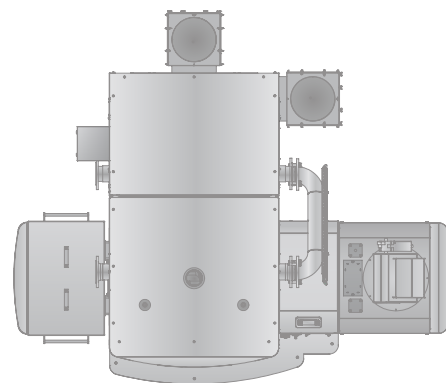
- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador



- 1 Conexão hidráulica saída DN100/PN6
- 2 Conexão hidráulica entrada DN100/PN6
- 3 Válvula enchimento/descarga 3/4" (câmara de combustão)
- 4 Válvula enchimento/descarga 3/4" (permutador)
- 5 Saída de fumos 300 mm
- \* Opção para espaços limitados



Caldeira esquerda



Caldeira direita

	300	350	400	450	500
A	2940	2940	2940	2940	2940
B	2080	2200	2320	2440	2560
C	2480	2600	2720	2840	2960
D	820	940	1060	1180	1300
E	1995	1995	1995	1995	1995
F	1560	1560	1560	1560	1560
G	1790	1790	1790	1790	1790
H	750	750	750	750	750
CH	655	655	655	655	655

PESO		
Câmara de Combustão 300 – 500 kW	1 550 kg	Peso total
Permutador 300	1 500 kg	3 050 kg
Permutador 350	1 600 kg	3 150 kg
Permutador 400	1 700 kg	3 250 kg
Permutador 450	1 800 kg	3 350 kg
Permutador 500	1 950 kg	3 500 kg

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA QUALIDADE E ROBUSTEZ!



CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA

# SMART 150–500 kW

ESPAÇO PARA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO  
150–500 kW



SMART HEATING  
TECHNOLOGY

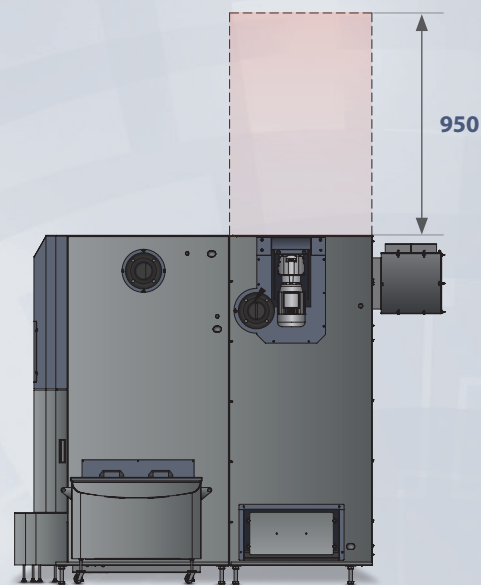
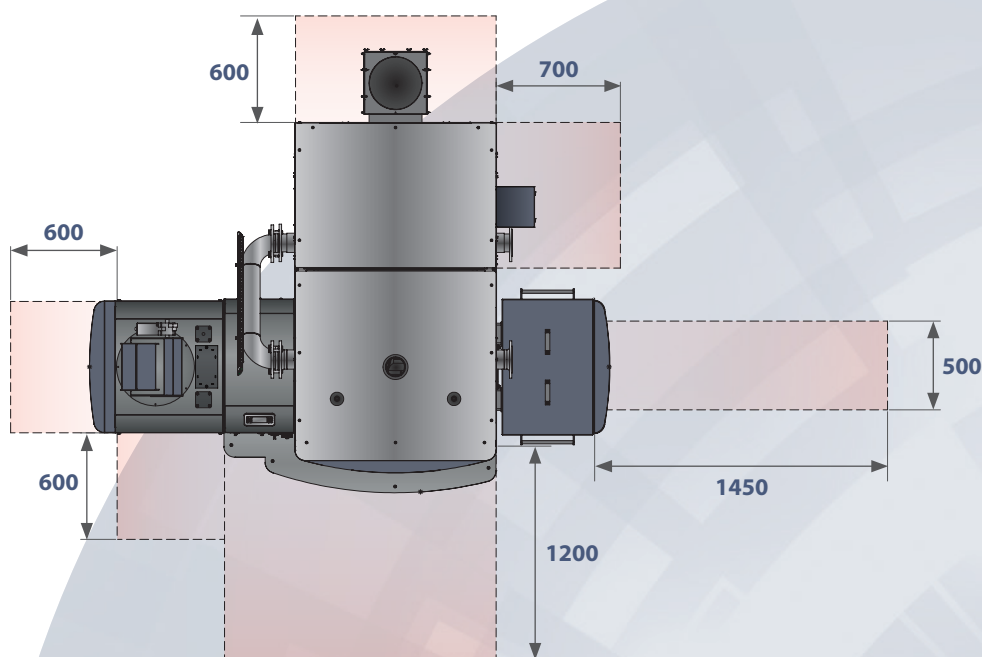


ČSN-EN 303.5/2013

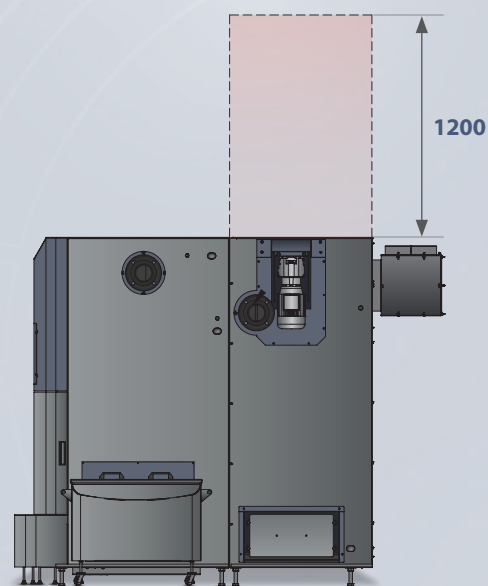
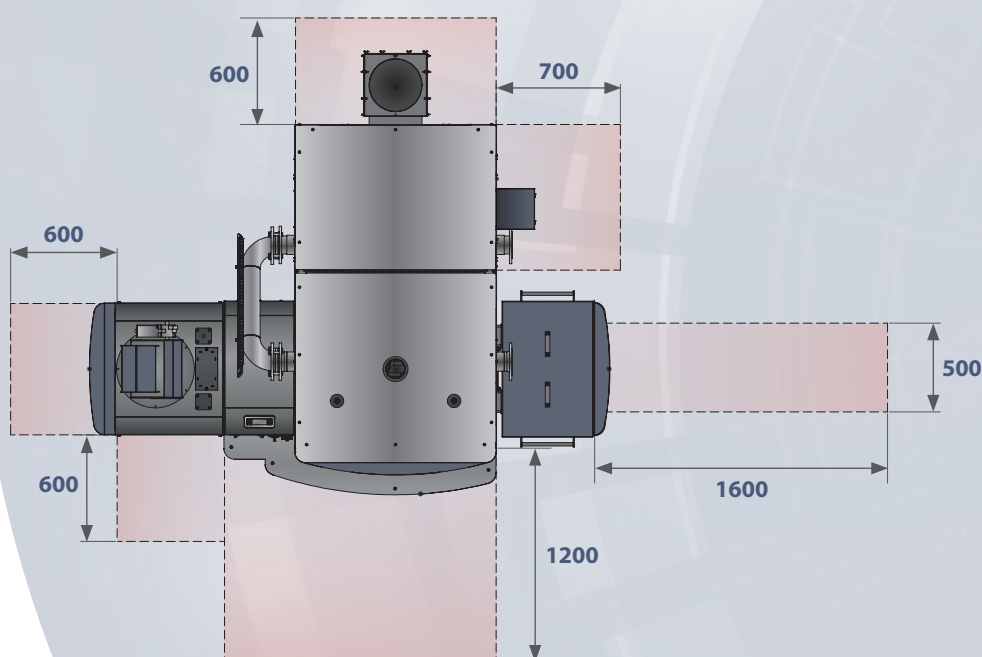
ISO 9001:2009

- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador

## SMART 150–250 kW



## SMART 300–500 kW



CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA  
QUALIDADE E ROBUSTEZ!



# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA

## SMART 150–500 kW



### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 150–500 kW



ČSN-EN 303.5/2013

ISO 9001:2009

- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador

#### DADOS DE FUNCIONAMENTO DAS CALDEIRAS SMART

Informação técnica da caldeira											
Modelo		150	180	200	220	250	300	350	400	450	500
Potência nominal P <sub>n</sub>	kW	150	180	199	220	250	300	350	400	450	500
Potência à carga parcial P <sub>p</sub>	kW	40	45	50	55	65	75	90	100	115	140
Rendimento à P <sub>n</sub>	%	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95
Classe		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Água											
Volume de água	l	380	420	460	460	500	690	740	790	850	900
Diâmetro de conexão	"	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Diâmetro de conexão	DN	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100
Perda de carga hidráulica (DT=20°C)	mbar	65	73	80	80	87	95	102	110	122	130
Temperatura da caldeira	°C	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*	60-90*
Temperatura mínima de retorno	°C	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Pressão máxima de funcionamento	bar	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pressão de ensaio	bar	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperatura da fornalha	°C	900-1100									
Pressão da fornalha	mbar	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Tiragem necessária na chaminé	mbar	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Necessidade de exaustão forçada		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Temperatura dos gases de combustão à P <sub>n</sub>	°C	96,6	97,2	104,9	98	96,6	99,6	99,3	98,9	98,2	97,2
Temperatura dos gases de combustão à P <sub>p</sub>	°C	63,1	63,1	72,4	63,1	63,1	63,1	62,9	62,7	62,4	62,2
Diâmetro de saída dos gases de combustão	mm	220	220	220	220	220	300	300	300	300	300
Diâmetro da chaminé	mm	250	250	250	250	250	350	350	350	350	350
Classe do combustível de acordo com a norma EN 14961											
Pellets – C1	Combustível testado	D6, M10, A1,5, DU90,0									
Estilha – B1		P45, M30, A3,0									
Instalação elétrica											
Conexão elétrica		3+N+PE 50Hz 230/400V TN-C-S									
Motor do sem-fim de transporte	W	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Motor do sistema de alimentação	W	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Motor do sistema de limpeza do permutador (s)	W	550	550	550	550	550	2 x 550	2 x 550	2 x 550	2 x 550	2 x 550
Motor do sistema de remoção das cinzas	W	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Ventilador do ar primário	W	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Ventilador do ar secundário 1	W	66	66	66	66	66	170	170	170	170	170
Ventilador do ar secundário 2	W	66	66	66	66	66	170	170	170	170	170
Ventilador de exaustão da chaminé	W	300	300	300	300	300	1100	1100	1100	1100	1100
Ignição elétrica	W	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
Válvula de separação	W	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
<b>Total</b>	<b>W</b>	<b>4304,5</b>	<b>4304,5</b>	<b>4304,5</b>	<b>4304,5</b>	<b>4304,5</b>	<b>4762,5</b>	<b>4762,5</b>	<b>4762,5</b>	<b>4762,5</b>	<b>4762,5</b>

\*As caldeiras podem funcionar a 90°C apenas em condições especiais

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA QUALIDADE E ROBUSTEZ!





# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA

## SMART 150–200 kW



### VALORES DE FUNCIONAMENTO CERTIFICADOS

#### 150–200 kW



CSN-EN 303.5/2013  
ISO 9001:2009

- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador

CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 150–200 kW		SMART 150				SMART 180				SMART 200			
		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha	
		Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo
<b>Dados medidos</b>													
Potência nominal	kW	150	150	150	150	180	180	180	180	199	199	199	199
Temperatura dos produtos de combustão	°C	116,1	72,4	96,6	63,1	111,4	70,8	97,2	63,1	96,1	73,1	104,9	72,4
Consumo de combustível	kg/hour	36,30	9,78	37,18	9,45	42,50	11,10	44,80	11,30	42,60	12,48	50,60	14,50
Temperatura de entrada da água	°C	60,2	67,1	60,3	62,4	59,5	65,7	60,0	61,4	57,8	67,2	55,0	71,3
Temperatura de saída da água	°C	80,5	85,2	78,8	79,2	79,1	83,3	78,0	78,4	73,0	82,6	77,1	79,0
Temperatura da água de arrefecimento	°C	9,6	11,1	9,6	11,0	9,6	11,1	9,6	11,0	11,1	7,8	10,6	11,5
Caudal da água de arrefecimento	m³/hod	6,733	2,033	7,080	1,950	8,433	2,401	9,034	2,304	2,695	0,650	2,673	0,755
Tiragem da caldeira (posterior)	Pa	125,0	35,0	125,0	35,0	126,0	33,0	126,0	33,0	130,0	30,0	130,0	30,0
Temperatura ambiente	°C	24,0	26,3	24,2	22,6	24,0	25,3	25,0	23,0	25,2	24,9	24,1	26,2
Humidade relativa do ar	%	45,3	44,7	38,6	37,2	45,0	44,5	40,0	39,0	42,3	41,1	41,0	40,0
Pressão barométrica	kPa	99,23	99,24	99,10	99,20	99,00	99,25	99,00	99,22	98,92	98,95	99,07	99,07
<b>Análise dos gases de combustão</b>													
Oxigénio O <sub>2</sub>	%	8,12	12,66	8,08	11,40	7,92	12,39	7,89	11,46	8,02	12,71	8,02	12,71
Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>	%	11,37	7,28	11,61	8,70	11,43	7,65	11,73	8,65	11,79	7,53	11,79	7,53
Monóxido de Carbono CO	ppm	46	175	100	146	49	171	93	153	58	181	58	181
Hidrocarbonetos OGC	ppm	4	2	3	5	4	3	3	5	7	4	7	4
Óxido de azoto Nox	ppm	81	47	83	55	81	49	84	54	65	38	65	38
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	28	17	52	41	29	44	47	41	29	18	51	44
<b>O<sub>2</sub> = 10 %</b>													
Monóxido de Carbono CO	mg/m <sup>3</sup>	49	289	106	209	51	275	97	220	62	301	112	244
Hidrocarbonetos OGC	mg/m <sup>3</sup>	2	1	1	3	2	2	1	3	10	8	2	4
Óxido de azoto Nox	mg/m <sup>3</sup>	143	126	144	130	140	127	144	127	113	102	151	120
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	24	23	44	47	25	25	39	47	25	25	44	51
<b>Valores adicionais de combustão (combustíveis sólidos)</b>													
Caudal mássico dos gases	kg/sec	0,109	0,044	0,099	0,033	0,126	0,047	0,117	0,040	0,155	0,053	0,148	0,066
Valor estequiométrico de oxigénio	m³/kg	0,957	0,957	0,832	0,832	0,957	0,957	0,832	0,832	0,949	0,948	0,848	0,848
Valor estequiométrico de ar	m³/kg	4,559	4,556	3,963	3,960	4,559	4,556	3,963	3,958	4,520	4,512	4,037	4,036
Volume estequiométrico dos produtos secos de combustão	m³/kg	4,448	4,445	3,884	3,881	4,448	4,445	3,884	3,879	4,445	4,438	3,949	3,948
Estequiometria ar		1,61	2,48	1,61	2,16	1,59	2,41	1,59	2,19	1,61	2,51	1,60	2,50
Volume dos produtos secos de combustão	m³/kg	7,436	11,573	6,474	8,622	7,400	11,107	6,397	8,669	7,411	11,553	6,435	10,048
Volume de H <sub>2</sub> O no ar de combustão	m³/kg	0,102	0,177	0,076	0,089	0,100	0,164	0,081	0,114	0,101	0,150	0,081	0,140
Volume de H <sub>2</sub> O nos produtos de combustão	m³/kg	0,956	1,032	0,922	0,935	0,954	1,019	0,927	0,942	0,867	0,916	0,956	1,015
Valor máximo de CO <sub>2</sub>	%	19,01	19,01	19,37	19,37	19,01	19,01	19,40	19,40	19,60	19,66	19,22	19,22
<b>Valores calculados</b>													
Perda de calor sensível dos produtos de combustão (chaminé)	%	6,4	4,7	4,8	3,5	6,0	4,5	4,8	3,5	4,5	4,5	5,3	4,5
Perda de gases	%	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	3,5	0,0	0,2	0,0	0,2
Perda mecânica	%	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1
Perdas de calor para o ambiente	%	0,8	1,1	0,8	2,1	0,8	1,2	0,8	0,4	0,6	0,9	0,6	0,7
Perdas totais	%	7,3	6,1	6,0	6,0	6,9	6,0	5,9	5,9	5,2	5,8	6,0	5,4
Rendimento – método indireto	%	92,7	93,9	94,0	94,0	93,1	94,0	94,1	94,1	94,8	94,2	94,0	94,6
Potência de entrada	kW	167,0	45,0	158,9	40,4	195,4	51,1	191,7	48,3	203,3	59,5	216,8	62,1
Potência calorífica	kW	159,2	43,0	152,0	38,4	186,1	48,8	183,0	46,0	193,7	56,6	206,2	59,3
Incerteza na determinação da potência	% +/-	6,7	1,8	6,4	1,6	7,8	2,0	7,7	1,9	8,1	2,4	8,7	2,5
<b>Rendimento – método direto</b>	<b>%</b>	<b>95,3</b>	<b>95,6</b>	<b>95,6</b>	<b>95,1</b>	<b>95,0</b>	<b>95,0</b>	<b>95,5</b>	<b>95,2</b>	<b>95,3</b>	<b>95,1</b>	<b>95,1</b>	<b>95,5</b>
Capacidade/valor de saída	%	106,1	28,7	101,3	25,6	103,4	27,1	101,5	25,6	97,3	28,4	103,6	29,8

▪ Medidos ▪ Interpolados de acordo com EN303.5 - 5.3.1

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA QUALIDADE E ROBUSTEZ!



# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 250–350 kW



## VALORES DE FUNCIONAMENTO CERTIFICADOS 250–350 kW



CSN-EN 303.5/2013  
ISO 9001:2009

- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador

CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 250–350 kW		SMART 250				SMART 300				SMART 350			
		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha	
		Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo
<b>Dados medidos</b>													
Potência nominal	kW	250	250	250	250	300	300	300	300	350	350	350	350
Temperatura dos produtos de combustão	°C	100,4	66,9	98,6	63,1	92,5	64,2	99,6	63,1	93,8	63,1	99,3	62,9
Consumo de combustível	kg/hour	56,90	14,20	62,70	15,60	67,15	16,42	75,50	18,70	78,90	18,50	86,90	20,80
Temperatura de entrada da água	°C	57,9	62,4	59,4	59,1	56,7	60,0	59,0	57,4	58,4	60,6	59,3	57,7
Temperatura de saída da água	°C	75,7	78,9	76,1	76,4	73,3	75,8	74,7	75,0	75,5	76,1	75,0	74,5
Temperatura da água de arrefecimento	°C	9,6	11,0	9,6	11,0	9,6	11	9,6	11,0	9,5	10,7	9,6	11,0
Caudal da água de arrefecimento	m³/hod	12,400	3,300	13,600	3,130	15,234	3,873	16,850	3,720	17,272	4,492	19,438	4,428
Tiragem da caldeira (posterior)	Pa	128,0	28,0	128,0	28,0	130,0	25,0	130,0	25,0	151,0	25,0	150,0	25,0
Temperatura ambiente	°C	24,3	23,1	25,7	23,3	24,4	21,5	26,4	23,6	26,0	23,0	27,0	24,0
Humidade relativa do ar	%	43,7	44,0	44,1	43,9	42,9	43,7	46,9	47,2	37,0	38,0	41,0	41,0
Pressão barométrica	kPa	99,21	99,30	99,10	99,30	99,20	99,30	99,10	99,30	99,20	99,30	99,07	99,22
<b>Análise dos gases de combustão</b>													
Oxigénio O <sub>2</sub>	%	7,45	11,77	7,43	11,59	7,12	11,32	7,11	11,68	7,59	10,37	7,17	11,20
Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>	%	11,56	8,51	12,10	8,53	11,66	9,13	12,35	8,44	11,46	9,61	12,15	8,88
Monóxido de Carbono CO	ppm	55	162	75	169	59	155	63	180	82	133	101	173
Hidrocarbonetos OGC	ppm	3	5	4	6	2	6	4	7	6	5	3	6
Óxido de azoto Nox	ppm	80	52	86	50	80	55	87	48	74	61	93	56
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	33	26	34	41	35	31	25	41	30	30	45	54
<b>O<sub>2</sub> = 10 %</b>													
Monóxido de Carbono CO	mg/m <sup>3</sup>	55	243	77	246	58	220	63	265	87	182	101	246
Hidrocarbonetos OGC	mg/m <sup>3</sup>	1	3	2	4	1	4	2	4	3	3	2	4
Óxido de azoto Nox	mg/m <sup>3</sup>	134	128	143	121	130	129	142	116	124	129	153	128
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	26	31	28	48	27	35	20	48	24	32	25	48
<b>Valores adicionais de combustão (combustíveis sólidos)</b>													
Caudal mássico dos gases	kg/sec	0,167	0,055	0,160	0,055	0,196	0,060	0,191	0,066	0,236	0,064	0,224	0,070
Valor estequiométrico de oxigénio	m³/kg	0,958	0,957	0,832	0,831	0,958	0,957	0,832	0,830	0,958	0,957	0,832	0,830
Valor estequiométrico de ar	m³/kg	4,560	4,557	3,963	3,953	4,560	4,558	3,963	3,950	4,560	4,558	3,962	3,951
Volume estequiométrico dos produtos secos de combustão	m³/kg	4,449	4,446	3,883	3,874	4,449	4,446	3,883	3,871	4,449	4,447	3,882	3,872
Estequiometria ar		1,54	2,25	1,54	2,25	1,50	2,14	1,50	2,23	1,56	1,99	1,51	2,19
Volume dos produtos secos de combustão	m³/kg	7,315	10,021	6,217	8,779	7,254	9,245	6,088	8,857	7,388	8,843	6,191	8,481
Volume de H <sub>2</sub> O no ar de combustão	m³/kg	0,095	0,133	0,091	0,172	0,091	0,111	0,099	0,124	0,087	0,098	0,089	0,174
Volume de H <sub>2</sub> O nos produtos de combustão	m³/kg	0,949	0,988	0,937	0,959	0,946	0,966	0,945	0,971	0,942	0,953	0,935	0,953
Valor máximo de CO <sub>2</sub>	%	19,01	19,00	19,37	19,40	19,01	19,01	19,37	19,36	19,01	19,01	19,40	19,40
<b>Valores calculados</b>													
Perda de calor sensível dos produtos de combustão (chaminé)	%	5,2	4,0	4,7	3,5	4,6	3,6	4,7	3,5	4,7	3,3	4,7	3,3
Perda de gases	%	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Perda mecânica	%	0,0	0,1	0,3	0,5	0,0	0,1	0,3	0,6	0,0	0,1	0,3	0,6
Perdas de calor para o ambiente	%	0,7	1,6	0,7	1,6	0,7	1,8	0,6	1,4	0,6	1,4	0,5	1,2
Perdas totais	%	6,0	5,8	5,7	5,7	5,4	5,6	5,5	5,5	5,3	4,9	5,4	5,1
Rendimento – método indireto	%	94,0	94,2	94,3	94,3	94,6	94,4	94,5	94,5	94,7	95,1	94,6	95,0
Potência de entrada	kW	261,5	65,3	268,1	66,8	308,8	75,5	322,7	80,0	363,0	85,2	371,4	89,0
Potência calorífica	kW	248,8	62,2	255,4	63,7	293,6	71,8	307,1	76,4	345,8	81,4	354,5	85,2
Incerteza na determinação da potência	%+/-	10,4	2,6	10,7	2,7	12,3	3,0	12,9	3,2	14,5	3,4	14,9	3,6
<b>Rendimento – método direto</b>	%	<b>95,0</b>	<b>95,0</b>	<b>95,3</b>	<b>95,4</b>	<b>95,1</b>	<b>95,0</b>	<b>95,2</b>	<b>95,5</b>	<b>95,3</b>	<b>95,5</b>	<b>95,4</b>	<b>95,7</b>
Capacidade/valor de saída	%	99,5	24,9	102,0	25,5	97,9	23,9	102,4	25,5	98,8	23,3	101,6	24,7

▪ Medidos ▪ Interpolados de acordo com EN303.5 - 5.3.1

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA  
QUALIDADE E ROBUSTEZ!



# CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA

## SMART 400–500 kW



### VALORES DE FUNCIONAMENTO CERTIFICADOS

#### 400–500 kW



CSN-EN 303.5/2013  
ISO 9001:2009

- Respeito pelo ambiente
- Poupança para os clientes
- Conforto para o utilizador

CALDEIRAS AUTOMÁTICAS A BIOMASSA SMART 400–500 kW		SMART 400				SMART 450				SMART 500			
		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha		Pellets		Estilha	
		Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo	Nominal	Mínimo
<b>Dados medidos</b>													
Potência nominal	kW	400	400	400	400	450	450	450	450	500	500	500	500
Temperatura dos produtos de combustão	°C	95,1	62,0	98,9	62,7	96,3	60,9	98,6	62,4	97,6	59,8	98,2	62,2
Consumo de combustível	kg/hour	90,70	20,60	98,30	22,90	102,48	22,74	109,60	25,00	114,26	24,85	121,00	27,12
Temperatura de entrada da água	°C	60,2	61,1	59,7	57,9	61,9	61,7	60,0	58,2	63,6	62,2	60,3	58,4
Temperatura de saída da água	°C	77,8	76,5	75,4	74,1	80,0	76,8	75,7	73,6	82,2	77,1	76,0	73,1
Temperatura da água de arrefecimento	°C	9,4	10,4	9,6	11,0	9,3	10,0	9,6	11,0	9,2	9,7	9,6	11,0
Caudal da água de arrefecimento	m³/hod	19,311	5,110	22,025	5,135	21,349	5,729	24,613	5,843	23,387	6,347	27,200	6,550
Tiragem da caldeira (posterior)	Pa	173,0	25,0	170,0	26,0	194,0	25,0	190,0	26,0	215,0	25,0	210,0	26,0
Temperatura ambiente	°C	27,0	24,0	28,0	24,0	29,0	25,7	28,5	24,6	30,2	27,1	29,2	24,9
Humidade relativa do ar	%	32,0	33,0	35,0	35,0	27,0	28,0	29,5	28,6	21,1	22,8	23,7	22,4
Pressão barométrica	kPa	99,10	99,30	99,05	99,15	99,20	99,30	99,02	99,07	99,20	99,30	98,99	98,99
<b>Análise dos gases de combustão</b>													
Oxigénio O <sub>2</sub>	%	8,06	9,43	7,24	10,73	8,52	8,48	7,30	10,25	8,99	7,53	7,36	9,77
Dióxido de Carbono CO <sub>2</sub>	%	11,26	10,10	11,95	9,31	11,05	10,58	11,74	9,75	10,85	11,06	11,54	10,18
Monóxido de Carbono CO	ppm	105	111	139	167	128	89	176	160	151	67	214	153
Hidrocarbonetos OGC	ppm	9	3	2	6	13	2	1	5	16	0	0	4
Óxido de azoto Nox	ppm	68	67	100	65	62	72	106	73	56	78	112	81
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	25	29	66	67	19	28	86	79	14	27	106	92
<b>O<sub>2</sub> = 10 %</b>													
Monóxido de Carbono CO	mg/m <sup>3</sup>	116	144	140	227	144	106	178	207	173	68	216	188
Hidrocarbonetos OGC	mg/m <sup>3</sup>	5	2	1	3	6	1	1	3	8	0	0	2
Óxido de azoto Nox	mg/m <sup>3</sup>	118	130	164	139	111	130	174	151	105	130	185	162
Partículas	mg/m <sup>3</sup>	20	29	30	48	17	25	34	48	13	22	39	48
<b>Valores adicionais de combustão (combustíveis sólidos)</b>													
Caudal mássico dos gases	kg/sec	0,276	0,068	0,257	0,074	0,316	0,072	0,290	0,077	0,356	0,076	0,323	0,081
Valor estequiométrico de oxigénio	m³/kg	0,958	0,957	0,832	0,830	0,958	0,957	0,831	0,830	0,958	0,957	0,831	0,830
Valor estequiométrico de ar	m³/kg	4,560	4,559	3,961	3,951	4,560	4,559	3,960	3,952	4,560	4,559	3,959	3,952
Volume estequiométrico dos produtos secos de combustão	m³/kg	4,449	4,447	3,882	3,872	4,448	4,448	3,881	3,873	4,448	4,448	3,880	3,873
Estequiometria ar		1,62	1,85	1,52	2,08	1,67	1,70	1,52	1,96	1,73	1,55	1,53	1,85
Volume dos produtos secos de combustão	m³/kg	7,521	8,442	6,294	8,106	7,655	8,040	6,396	7,730	7,788	7,638	6,499	7,354
Volume de H <sub>2</sub> O no ar de combustão	m³/kg	0,082	0,085	0,080	0,134	0,078	0,072	0,070	0,093	0,073	0,059	0,060	0,053
Volume de H <sub>2</sub> O nos produtos de combustão	m³/kg	0,937	0,940	0,926	0,935	0,933	0,927	0,916	0,917	0,928	0,914	0,906	0,899
Valor máximo de CO <sub>2</sub>	%	19,01	19,01	19,37	19,36	19,00	19,01	19,37	19,36	19,01	19,01	19,37	19,36
<b>Valores calculados</b>													
Perda de calor sensível dos produtos de combustão (chaminé)	%	4,8	3,0	4,7	3,2	4,8	2,6	4,6	3,0	4,9	2,3	4,6	2,8
Perda de gases	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Perda mecânica	%	0,0	0,1	0,4	0,6	0,0	0,1	0,4	0,5	0,0	0,1	0,4	0,5
Perdas de calor para o ambiente	%	0,5	1,1	0,5	0,9	0,3	0,7	0,3	0,7	0,2	0,3	0,2	0,4
Perdas totais	%	5,3	4,2	5,4	4,6	5,2	3,4	5,3	4,2	5,2	2,7	5,2	3,7
Rendimento – método indireto	%	94,8	95,9	94,7	95,4	94,8	96,6	94,7	95,9	94,8	97,3	94,8	96,3
Potência de entrada	kW	417,2	94,9	420,1	98,1	471,3	104,6	468,7	107,1	525,5	114,3	517,4	116,1
Potência calorífica	kW	398,0	91,0	401,8	94,0	450,2	100,6	449,2	102,7	502,4	110,2	496,5	111,5
Incerteza na determinação da potência	%+/-	16,7	3,8	16,9	4,0	18,9	4,2	18,9	4,3	21,1	4,6	20,9	4,7
<b>Rendimento – método direto</b>	%	<b>95,4</b>	<b>95,9</b>	<b>95,6</b>	<b>95,8</b>	<b>95,5</b>	<b>96,2</b>	<b>95,8</b>	<b>96,0</b>	<b>95,6</b>	<b>96,4</b>	<b>96,0</b>	<b>96,1</b>
Capacidade/valor de saída	%	99,5	22,8	100,9	23,9	100,0	22,4	100,1	23,1	100,5	22,0	99,3	22,3

▪ Medidos ▪ Interpolados de acordo com EN303.5 - 5.3.1

CALDEIRAS COMPLETAMENTE AUTOMÁTICAS DE ELEVADA QUALIDADE E ROBUSTEZ!





**SMART HEATING  
TECHNOLOGY**



A NOSSA FORMA DE ATUAR  
Smart Heating Technology s.r.o.

- 1 Avaliamos a situação existente
- 2 Desenvolvemos as soluções técnicas
- 3 Elaboramos o estudo de viabilidade económica
- 4 Fabricamos por medida
- 5 Fornecemos e instalamos
- 6 Monitorizamos a instalação 24/7
- 7 Disponibilizamos assistência e manutenção
- 8 Fornecemos combustível

Analizamos com rigor  
as necessidades

Fabricamos por  
medida

Preocupamo-nos com os  
nossos clientes

SMART HEATING TECHNOLOGY s.r.o.  
U Statku 653/24, 717 00 Ostrava-Bartovice  
Czech Republic  
[www.SmartHeating.cz](http://www.SmartHeating.cz)

For more technical information and prices,  
please contact our Sales Department:  
Phone: +420 777 960 560  
+420 734 751 655  
+420 777 258 481  
Email: [Sales@SmartHeating.cz](mailto:Sales@SmartHeating.cz)  
[Info@SmartHeating.cz](mailto:Info@SmartHeating.cz)

Parceiro: