



**SISTEMAS TERMODINÂMICOS PARA AQUECIMENTO  
DE ÁGUAS SANITÁRIAS  
MANUAL TÉCNICO 2008**

QUALIDADE CERTIFICADA PELO INSTITUTO ELECTROTÉCNICO  
PORTUGUÊS (IEP) SEGUNDO AS DIRECTIVAS EUROPEIAS:  
73/23/EEC, 89/366/EEC + 92/31/EEC e 93/68/EEC.

**DAP Daniel Amaral Pimentel Lda.**  
geral@daplda.pt • www.daplda.pt

## MANUAL DE INSTRUÇÕES E UTILIZAÇÃO

Os sistemas Termodinamicos DAP são equipamentos concebidos de acordo com o princípio dos sistemas solares termodinâmicos.

Estes sistemas permitem uma utilização racional da energia, contribuem para uma melhor gestão dos recursos energéticos e permitem obter poupanças significativas nos consumos de electricidade. Estas poupanças poderão ser maximizadas se for utilizada uma tarifa bi-horária, de modo a que permita efectuar o aquecimento da água durante o período nocturno a baixo custo de energia e manter o sistema desligado durante o período diurno em que o custo da energia é mais elevado.

A utilização das bombas de calor **DAP** para o aquecimento de águas sanitárias permite obter poupanças significativas no consumo de energia, uma vez que aproveita o calor existente no exterior, transmitindo-o para a caldeira situada no interior do aparelho. Este sistema permite, relativamente aos sistemas tradicionais de aquecimento de água, obter consumos cerca de quatro vezes inferiores, para aquecer a mesma quantidade de água.

***DAP EEXT***

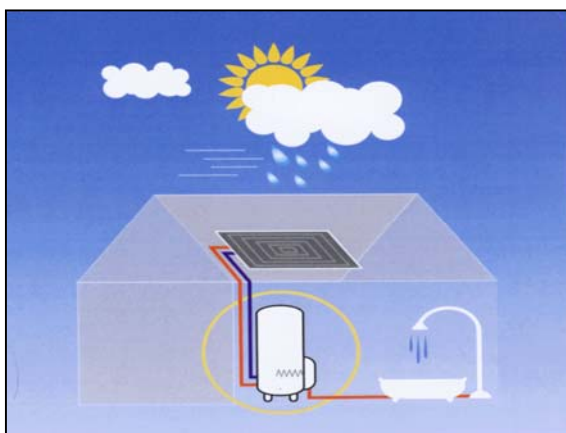
Este sistema é constituído por um bloco termodinâmico, um termoacumulador e um painel evaporador externo.



**FUNCIONAMENTO DO SISTEMA**

No sistema **DAP EEXT**, o painel evaporador deverá ser colocado no exterior, assegurando assim a captação da energia sobre a forma de radiação solar directa e/ou difusa, ar exterior, vento e água da chuva. Estes elementos naturais permitem a extracção de energia térmica do ambiente, garantindo assim que o fluido refrigerante passe ao estado de vapor no interior do painel.

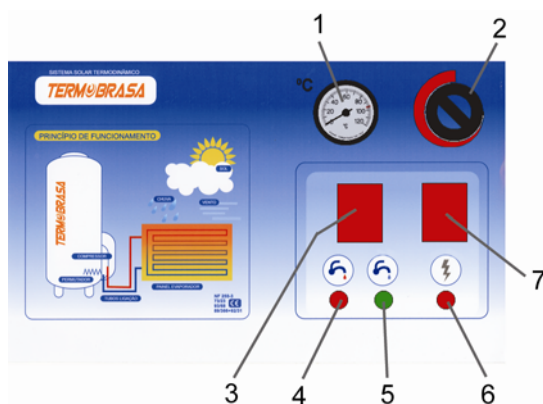
O sistema de compressão aspira o fluido refrigerante do painel exterior elevando a sua pressão e temperatura e transmite o calor do mesmo ao circuito de água através de um permutador inserido no termoacumulador. Este processo é repetido continuamente, obtendo-se assim o aquecimento da água.



Modelo	N.º de painéis	Dimensões (mm)		Potência absorvida (W)	Potência térmica (W)
		Altura	Diâmetro		
200	1	1250	585	390	1750
300	1	1640	585	390	1750
500	2	1830	750	606	2795

**COMPONENTES DO SISTEMA**

- A - Painel de instrumentos
- B - Painel evaporador (sistema exterior)
- C – Fluido Refrigerante
- D - Evaporador incorporado (sistema interior)
- E - Termoacumulador (200 Lts, 300 Lts, ou 500 Lts)
- F - Bloco termodinâmico
- G - Grupo de segurança

**A - Painel de instrumentos**

**Fig. 1 - Painel de instrumentos do sistema EEXT**

Legenda:

- 1 - Termómetro
- 2 - Regulador de temperatura
- 3 - Interruptor do compressor
- 4 - Luz piloto de indicação de avaria
- 5 - Luz piloto de indicação de ligado
- 6 - Luz piloto indicadora de resistência auxiliar ligada
- 7 - Interruptor da resistência auxiliar

**B - Painei evaporador**

Este painei é uma placa do tipo “roll-bond” fabricada em alumínio prensado de duplo caneele, com oxidação anódica pós-prensagem. Este possui as dimensões de 2000 x 750 x 25 mm e um peso aproximado de 7 Kgs.

O painei deverá ser colocado no exterior e assegura a captação da energia sobre a forma de radiação solar directa e/ou difusa, ar exterior, vento e água da chuva.

**C - Fluido refrigerante**

O fluido refrigerante utilizado é o R134a, cuja formula química é  $\text{CF}_3 \text{CH}_2\text{F}$ . Tem a possibilidade de trabalhar a  $-10^\circ\text{C}$  e tem as grandes vantagens de ser não tóxico, não corrosivo, não combustível e não prejudicial à camada de ozono.

***F - Bloco termodinâmico (***

Este bloco é composto por uma estrutura de apoio onde está fixado o compressor, pelo depósito de líquido refrigerante, pelos órgãos de protecção (termostatos, pressostatos, terminais de conexão, etc.) e ainda pelo permutador de calor.

As tubagens do bloco termodinâmico possuem um isolamento térmico flexível de espuma elastómera à base de borracha sintética.

***G- Grupo de Segurança***

Trata-se de uma válvula de muito boa qualidade que se aplica na entrada da água e que é regulada para 6 bars de pressão. Faz simultaneamente as funções de segurança, de retenção e de corte.

Este grupo de segurança deve ser sangrado uma vez por ano para evitar a acumulação de resíduos. É suficiente tirar um litro de água através dele.



## INSTALAÇÃO E MONTAGEM DO SISTEMA

A instalação e montagem do sistema deve ser efectuada pelos nossos técnicos ou outros, devidamente qualificados para este tipo de serviço.

Esta deve respeitar as regras de instalação e regulamentos existentes para a ligação física do sistema à alimentação de água, bem como à rede fixa de distribuição de energia.

### Instalação dos painéis e ligação destes ao bloco termodinâmico

- Colocar o ou os painéis no local pretendido (por exemplo, telhado), preferencialmente voltados para Sul.
- O ou os painéis deverão ser colocados como representado na figura seguinte, com as tubagens de entrada e saída voltadas para baixo.



- Este ou estes deverão ser fixados adequadamente a fim de suportarem os esforços provocados pelas intempéries e rajadas de ventos. Para tal empregar 6 peças de alumínio em “L”, de comprimento adequado.
- O ou os referidos painéis são ligados ao bloco termodinâmico da bomba de calor através de tubagem de cobre para refrigeração, de diâmetro apropriado (ver Tabela 1), tubagem essa que deverá ser isolada por mangas isolantes de espuma adequada.

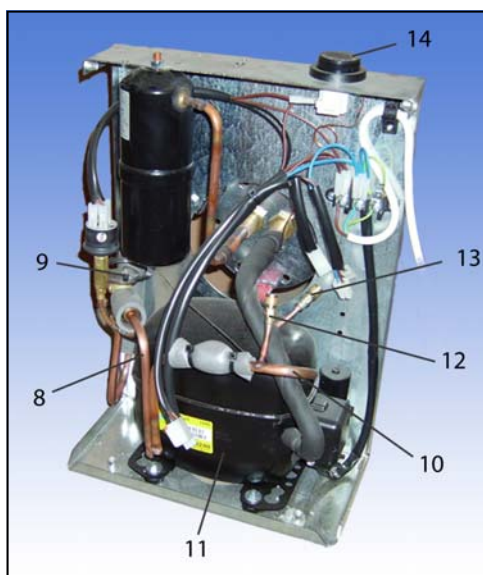


Diâmetro da tubagem de cobre:

Modelo	Ida	Retorno
EEXT 200 e 300	3/8"	3/8"
EEXT 500	3/8"	1/2"

**Tabela 1**

- A entrada do painel (linha de líquido) é ligada ao tubo de cobre (8) que sai da válvula de expansão (9) - ver Fig. 3; por seu turno, a saída do painel (linha de vapor) é ligada ao tubo de cobre (10) que liga ao compressor (11).



**Fig. 3 - Bloco termodinâmico com indicação dos itens principais**

- As emendas dos tubos deverão ser soldadas com solda de cobre ou prata em vareta. Deverá ter-se cuidado para não sobreaquecer o tubo de forma a que este não seja danificado, o que poderia dar origem a rompimentos.

- Para a soldadura dos tubos de cobre da canalização à tubagem do painel, a tubagem de alumínio e a junção retráctil deste último deverão ser protegidas de forma apropriada, por exemplo envolvendo as mesmas com um pano húmido.
- Uma vez terminada a instalação dos painéis e respectivas ligações de fluido refrigerante, é conveniente efectuar a carga da instalação com azoto a uma pressão de 8 a 12 bar (máximo 15 bar) para testar a estanquicidade das diversas ligações. Para tal, conecta-se a garrafa de azoto ao pipo de baixa pressão (12) do bloco termodinâmico e enche-se a instalação até atingir a pressão referida. Depois, envolve-se as várias soldaduras com espuma de sabão, para detecção de eventuais fugas. O ideal será deixar a instalação com carga de azoto por um ou dois dias, no fim dos quais confirma-se se a pressão se manteve. Sendo assim, remove-se o azoto da instalação.
- Conecta-se as tubagens da bomba de vácuo aos pipos de alta (13) e de baixa pressão (12) e efectua-se o vácuo durante cerca de 45 minutos.
- Se não foi efectuada a operação de carga de azoto, convém após desligar a bomba de vácuo, esperar algum tempo para verificar se o manómetro desta se mantém estável; caso a pressão indicada por este suba progressivamente, então significa que existe algures no circuito uma fuga que está a possibilitar a entrada de ar no mesmo; nessa situação, as várias soldaduras deverão ser revistas para se determinar qual o local da fuga.
- Se o circuito não apresentar fugas, procede-se então à carga de fluido refrigerante de acordo com a Tabela 2.

Exemplo:

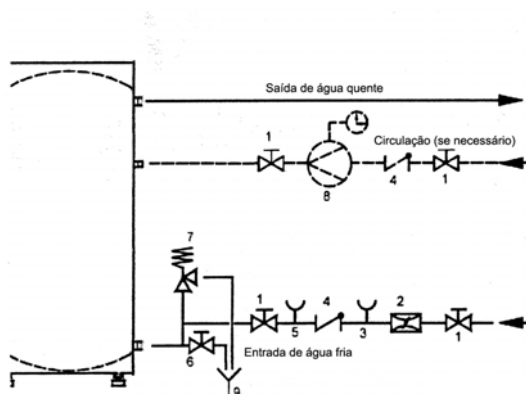
Bomba de calor modelo EEXT 300 com um painel colocado a 6 metros do bloco termodinâmico:

Teremos 1000 gramas para o bloco +  $(12,5 \times 6 \times 2) = 1.150$  gramas, dado que se tem que contabilizar o retorno do tubo.

Modelo	Descrição	Peso (gr.)
200/390-1	200 Litros - 390W - 1 painel	1 000
200/390-2	200 Litros - 390W - 2 painéis	1 300
200/606-2	200 Litros - 606W - 2 painéis	1 500
300/390-1	300 Litros - 390W - 1 painel	1 000
300/390-2	300 Litros - 390W - 2 painéis	1 300
300/606-2	300 Litros - 606W - 2 painéis	1 500
500/606-2	500 Litros - 606W - 2 painéis	1 500
Por metro de tubo adicional:		+ 12,5

**Tabela 2**Circuito de água:

É muito importante que a pressão de alimentação de água seja adequada ao equipamento. Caso a pressão de entrada desta na habitação seja superior a 6 Bar, será necessário proceder-se à colocação, à saída do contador de água, de uma válvula redutora de pressão, calibrada para este valor.

Legenda:

- 1 - Torneira de isolamento (passador)
- 2 - Redutor de pressão (se necessário)
- 3 - Válvula de ensaio

4 - Válvula anti-retorno

5 - Ligação para o manómetro (opcional)

6 - Válvula de drenagem

7 - Vaso de expansão de membrana

8 - Bomba de circulação (circuito opcional de re-circulação de água quente)

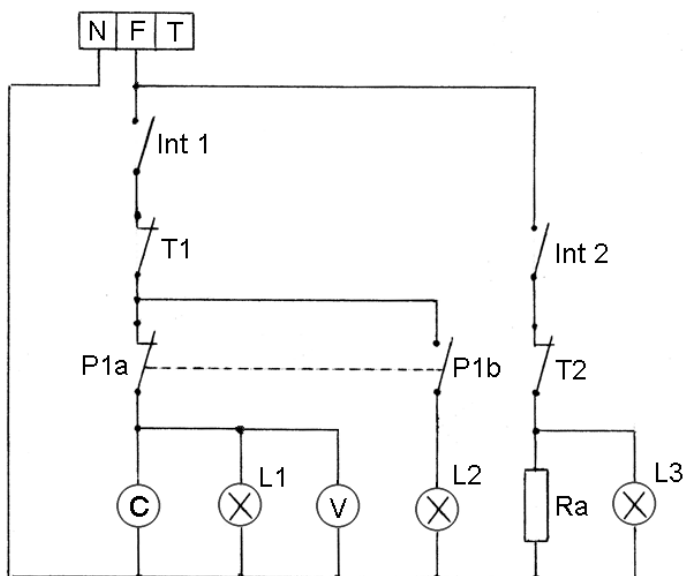
9 - Escoamento

#### Circuito eléctrico

O circuito de alimentação eléctrica do equipamento deverá possuir uma protecção magneto térmica efectuada através de um disjuntor monofásico (corte de fase e neutro) com uma corrente estipulada de disparo de 16 A e uma protecção diferencial com uma corrente estipulada de 30 mA.

- Alimentação monofásica: 220V / 50 Hz
- Cabo de 2 + T x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Disjuntor monofásico de 16 A e diferencial de 30 mA.

#### **ESQUEMA ELÉCTRICO**



Legenda:

Int 1 - Interruptor de ligar / desligar o sistema termodinâmico (compressor)

Int 2 - Interruptor da resistência auxiliar

T1 - Termostato principal

T2 - Termostato secundário

P1a - Contacto normalmente fechado do pressostato de segurança

P1b - Contacto normalmente aberto do referido pressostato

C - Compressor

V - Ventoinha do evaporador (apenas para o sistema AP)

Ra - Resistência auxiliar

L1 - Luz piloto indicadora de unidade termodinâmica ligada

L2 - Luz piloto indicadora de avaria no sistema de compressão

L3 - Luz piloto da resistência auxiliar

**COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO**

A colocação em funcionamento do sistema é muito simples e não exige nenhuns conhecimentos específicos.

Após terem sido efectuadas as respectivas ligações à canalização de água (entrada e saída) e terem sido instaladas as protecções eléctricas no circuito de alimentação eléctrica do equipamento, deve proceder da seguinte forma:

- Abrir a torneira de alimentação de água ao termoacumulador.
- Abrir uma torneira de água quente para permitir a saída de ar do termoacumulador e da canalização de água.
- Logo que saia água em regime contínuo, fechar a torneira de água quente.
- Conectar a ficha do cabo de alimentação à tomada do circuito de alimentação exclusivo da bomba de calor. Esta tomada deve possuir um contacto de terra que deve estar conectado ao condutor de terra da instalação fixa de alimentação eléctrica.

- Ligar o interruptor geral de alimentação (3), posicionado no corpo principal da bomba; a luz verde deve acender e permanecer acesa, indicando o funcionamento do aparelho.
- O termóstato existente no painel de instrumentos destina-se à resistência suplementar de aquecimento, a qual apenas deverá ser ligada através do interruptor 7 (Figs. 1 e 2), no caso de uma insuficiência do sistema termodinâmico.

Após estes passos, o sistema está pronto a fornecer água quente sanitária ao mais baixo custo.

### **MANUTENÇÃO**

Estes sistemas não necessitam de manutenção. Apenas é necessário verificar periodicamente se existem poeiras acumuladas no evaporador (quer exterior, quer interior). Caso isso se verifique, efectuar a sua limpeza. Esta pode ser efectuada com um aspirador, ou por meio de um pincel de pêlo macio.

### **SOLUÇÃO DE ANOMALIAS**

#### ***A água está fria e o compressor não funciona?***

- Verificar se existe alimentação eléctrica;
- Verificar se o botão (3) de ligação do equipamento está ligado (luz verde (5) acesa);
- Verificar se o sinalizador (4) de cor vermelha está aceso, caso isso se verifique é sinal de avaria. Deve desconectar a ficha de alimentação da tomada de energia eléctrica e chamar os serviços técnicos.

#### ***A água sai fria ou morna e o compressor funciona?***

- O termoacumulador encontra-se sem água quente devido a utilizações constantes (muitos banhos seguidos). O sistema ainda não teve tempo

de recuperar a carga térmica. Deve esperar a sua recuperação sem retirar água.

- Pode existir uma fuga de água na instalação da água quente. Verificar a instalação.
- Termostato do bloco térmico avariado. Contactar a assistência técnica.

***O compressor arranca e desliga ciclicamente em curtos espaços de tempo?***

- Esta situação é geralmente devida a uma fuga de refrigerante ou a um abaixamento/elevação da tensão de alimentação, a uma calcificação do condensador ou a uma obstrução do circuito de refrigerante. Contactar o serviço de assistência técnica.

***Qualquer dúvida relacionada com a montagem ou com o produto, não hesite em contactar os nossos serviços.***

**DADOS TÉCNICOS:**

<b>SISTEMA TERMOBRASA SP</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>500</b>
Capacidade do termoacumulador (Litros)	200	300	500
Material do termoacumulador	Cobre ou inox	Cobre ou inox	Cobre ou inox
Isolamento em cortiça moída queimada comprimida	55 mm	55 mm	55 mm
Pressão de ensaio (Bar)	14	14	14
Pressão de serviço (Bar)	6	6	6
Dimensões - Altura x Diâmetro (mm)	1 250 x 585	1 640 x 585	1 830 x 750
Cota da entrada de água fria (mm)	220	220	220
Cota da saída de água quente (mm)	1 300	1 690	1 880
Ligações à canalização de água (macho)	3/4"	3/4"	3/4"
Peso (Kg)	+/- 60	+/- 70	+/- 90
Alimentação eléctrica	220V / 50 Hz	220 V / 50Hz	220V / 50 Hz
Protecção	16 A	16 A	16 A
Cabo de alimentação	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Potência absorvida nominal (W)	390	390	606
Potência fornecida (W)	1 750	1 750	2 795
Temperatura da água quente (°C)	55 - 60	55 - 60	55 - 60
Resistência eléctrica de apoio	1310	1310	1310
<b>PAINÉIS EVAPORADORES EXTERNOS</b>			
Dimensões de 200 x 75 cm	1 painel	1 painel	2 painéis
Peso (Kg)	7	7	14
Fluido refrigerante R134a (gr.)	1 000	1 000	1 500
Tubagem do fluido	3/8"	3/8"	3/8" (ida) 1/2" (retorno)
Distância máxima ao bloco termodinâmico	12 m	12 m	12 m