

# Vasos de expansão

séries 555 - 5558 - 556



01079/02 P



## Função

Os vasos de expansão são dispositivos destinados a compensar o aumento do volume da água provocado pela subida da temperatura mesma, quer nas instalações de aquecimento quer nas de produção de água quente sanitária.



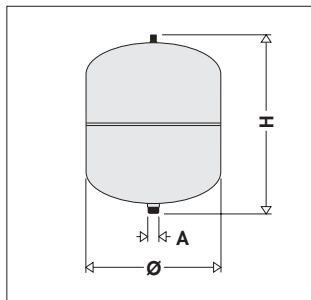
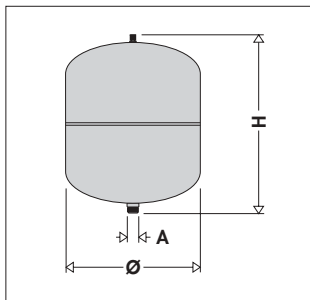
## Gama de produtos

Série 555 Vaso de expansão agrafado universal para instalações de aquecimento e hidro-sanitárias \_\_\_\_\_ Volume em litros: 2, 5, 8, 12, 18, 24  
Série 5558 Vaso de expansão agrafado circular plano para aquecimento \_\_\_\_\_ Volume em litros: 5, 8, 10, 12, 14, 18  
Série 556 Vaso de expansão soldado para instalações de aquecimento certificado CE \_\_\_\_\_ Volume em litros: 35, 50, 80, 105, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600

## Características técnicas

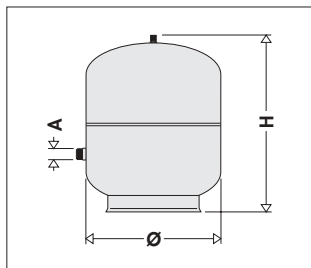
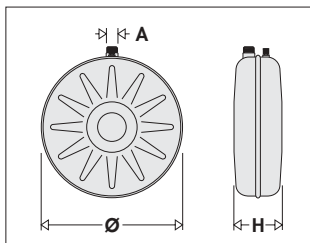
série →	555	5558	556
<b>Materiais:</b> - Corpo: - Membrana:	Aço Butil atóxica	Aço Borracha sintética SBR	Aço Borracha sintética SBR
<b>Prestações:</b> - Pressão máxima de funcionamento:  - Pressão de pré-carga:  - Temperatura máx. de serviço:	10 bar  1,5 bar  99°C	3 bar  1 bar  90°C	35 e 50 l: 4 bar 80 a 600 l: 6 bar  35 e 50 l: 1,5 bar 80 a 150 l: 2 bar 200 a 600 l: 2,5 bar  99°C
<b>Ligação à tubagem:</b>	2 l; 1/2" M 5÷24 l; 3/4" M	3/4" M	35 a 400 l: 3/4" M 500 e 600 l: 1" M

## Dimensões



Código	Litros	A	Ø	H
555002	2	1/2"	140	220
555005	5	3/4"	160	288
555008	8	3/4"	200	308
555012	12	3/4"	270	292
555018	18	3/4"	270	377
555024	24	3/4"	300	420

Código	Litros	A	Ø	H
556035	35	3/4"	404	408
556050	50	3/4"	407	530



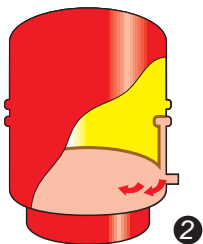
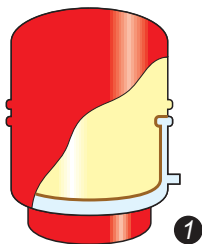
Código	Litros	A	Ø	H
555805	5	3/4"	387	85
555808	8	3/4"	387	104
555810	10	3/4"	387	110
555812	12	3/4"	387	140
555814	14	3/4"	387	150
555818	18	3/4"	387	200

Código	Litros	A	Ø	H
556080	80	3/4"	450	608
556105	105	3/4"	500	665
556150	150	3/4"	500	897
556200	200	3/4"	600	812
556250	250	3/4"	630	957
556300	300	3/4"	630	1105
556400	400	3/4"	630	1450
556500	500	1"	750	1340
556600	600	1"	750	1555

## Princípio de funcionamento

O vaso de expansão fechado de membrana (diafragma) é constituído por um espaço fechado dividido em duas partes por uma membrana que separa a água do gás (geralmente o azoto) e que funciona como compensador da dilatação.

Como consequência do aumento da temperatura, a pressão sobe no vaso relativamente ao valor de pré-carga a frio (fig. 1), até atingir o valor correspondente à dilatação máxima (fig. 2).



## Método de cálculo do volume do vaso

### Instalações de aquecimento

O volume de um vaso de expansão fechado de membrana (diafragma) para uma instalação de aquecimento calcula-se utilizando a seguinte fórmula:

$$V = \frac{e \cdot C}{1 - \frac{P_i}{P_f}}$$

onde:

V = volume do vaso (l);

e = coeficiente de expansão da água. Calculado com base na máxima diferença entre a temperatura da água na instalação a frio e a máxima em funcionamento. **Na prática, para o aquecimento, assume-se o valor convencional de 0,035;**

C = conteúdo total de água da instalação (l);

P<sub>i</sub> = pressão absoluta inicial (bar), à cota a que é instalado o vaso, representada pela pressão hidrostática + 0,3 bar + pressão atmosférica (1 bar). Na prática é a pressão de pré-carga do vaso aumentada de 1 bar;

P<sub>f</sub> = pressão absoluta final (bar) representada pela pressão máxima de exercício da instalação + pressão atmosférica (1 bar). Na prática é a regulação da válvula de segurança aumentada de 1 bar.

### Tabela do coeficiente "e", com a variação da temperatura, relativamente à temperatura de 4°C. (ρ = 1000 kg/m³)

T (°C)	coef. "e"	T (°C)	coef. "e"	T (°C)	coef. "e"
0	0,00013	40	0,00782	75	0,02575
10	0,00025	45	0,00984	80	0,02898
15	0,00085	50	0,01207	85	0,03236
20	0,00180	55	0,01447	90	0,03590
25	0,00289	60	0,01704	95	0,03958
30	0,00425	65	0,01979	100	0,04342
35	0,00582	70	0,02269		

### Exemplo:

Dimensionar um vaso de expansão para uma instalação de aquecimento com as seguintes características:

C = conteúdo de água = 3000 l

P<sub>hid</sub> = pressão hidrostática no local de instalação = 2 bar

P<sub>seg</sub> = pressão de regulação da válvula de segurança = 3,5 bar

### Solução:

Aplica-se a fórmula acima indicada, sendo:

e = 0,035 valor convencional

P<sub>i</sub> = P<sub>hid</sub> + 0,3 + P<sub>atm</sub> = 2 + 0,3 + 1 = 3,3 bar

P<sub>f</sub> = P<sub>seg</sub> + P<sub>atm</sub> = 3,5 + 1 = 4,5 bar

portanto:  $V = (0,035 \cdot 3000) \div [1 - (3,3 \div 4,5)] = 393 \text{ l}$

Escolhe-se portanto um vaso com um volume de cerca 400 litros.

### Método rápido

Para se obter o volume aconselhável do vaso, basta multiplicar o conteúdo total de água da instalação, em litros, pelo valor da tabela a seguir.

### Volume dos vasos de expansão por cada litro do conteúdo total (volume) da instalação (coef. de expansão = 0,035)

Pressão de regulação da válv. segurança (bar)*	Pressão de pré-carga (bar)*										
	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
2,25	0,091	0,106	0,134	0,175	0,253	-	-	-	-	-	-
2,50	0,082	0,094	0,111	0,136	0,175	0,245	-	-	-	-	-
2,70	0,076	0,086	0,100	0,118	0,144	0,185	0,259	-	-	-	-
3,00	0,070	0,078	0,088	0,100	0,117	0,140	0,175	0,233	-	-	-
3,50	0,063	0,068	0,075	0,083	0,093	0,105	0,121	0,143	0,175	0,225	-
4,00	0,058	0,063	0,067	0,073	0,080	0,088	0,097	0,109	0,125	0,146	0,175
4,50	0,055	0,058	0,062	0,066	0,071	0,077	0,084	0,092	0,101	0,113	0,128
5,00	0,052	0,055	0,058	0,062	0,066	0,070	0,075	0,081	0,088	0,095	0,105
5,40	0,051	0,053	0,056	0,059	0,062	0,066	0,070	0,075	0,080	0,086	0,093
6,00	0,049	0,051	0,053	0,056	0,058	0,061	0,064	0,068	0,072	0,077	0,082

### Instalações hidro-sanitárias com acumulação

O volume de um vaso de expansão fechado de membrana (diafragma) para instalações hidro-sanitárias com armazenamento é calculado aplicando a seguinte fórmula:

$$V = \frac{e \cdot C_a}{1 - \frac{P_{in}}{P_{fin}}}$$

onde:

V = volume do vaso (l)

e = coeficiente de expansão da água. Calculado com base na diferença máxima entre a temperatura da água fria de alimentação e a da água quente armazenada.

C<sub>a</sub> = volume de água aquecida (l).

P<sub>in</sub> = pressão absoluta inicial (bar), representada pela pressão máxima de entrada + pressão atmosférica (1 bar). Na prática é a pressão de pré-carga a frio do vaso aumentada de 1 bar.

P<sub>fin</sub> = pressão absoluta final (bar), representada pela pressão máxima de exercício da instalação + pressão atmosférica (1bar). Na prática é a pressão de regulação da válvula de segurança aumentada de 1 bar.

#### Exemplo:

Dimensionar um vaso de expansão para uma instalação hidro-sanitária com as seguintes características:

C<sub>a</sub> = volume da água aquecida = 500 l

T<sub>1</sub> = temperatura da água fria de alimentação = 10°C

T<sub>2</sub> = temperatura de armazenamento da água quente = 55°C

P<sub>ent</sub> = pressão máx. de entrada = 3,5 bar

P<sub>seg</sub> = pressão de regulação da válvula de segurança = 6 bar

#### Solução:

Da tabela dos coeficientes "e" obtenho:

para T<sub>1</sub> = 10°C ⇒ e<sub>1</sub> = 0,00025 para T<sub>2</sub> = 55°C ⇒ e<sub>2</sub> = 0,01447

portanto: e(ΔT=45°C) = (e<sub>2</sub> - e<sub>1</sub>) = (0,01447 - 0,00025) = 0,014

e ainda: P<sub>in</sub> = P<sub>ent</sub> + P<sub>atm</sub> = 3,5 + 1 = 4,5 bar

P<sub>fin</sub> = P<sub>seg</sub> + P<sub>atm</sub> = 6 + 1 = 7 bar

Aplicando a fórmula:

$$V = (0,014 \cdot 500) \div [1 - (4,5 \div 7)] = 19,6 \text{ l}$$

Escolhemos então um vaso de 24 litros.

### Método rápido

Para um cálculo mais veloz pode aplicar-se a seguinte fórmula:

$$V = f \cdot C_a$$

onde "f" é um coeficiente que, para saltos térmicos de 40 a 50°C, pode ser retirado da tabela seguinte, em função da pressão de exercício e da pressão de regulação da válvula de segurança.

#### Tabela coeficiente "f"

Pressão de reg. da válv. segur. (bar)*	Pressão de exercício (bar)*									
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	
4	0,035	0,047	0,070	0,140	-	-	-	-	-	
5	0,028	0,034	0,042	0,056	0,084	0,168	-	-	-	
6	0,025	0,028	0,033	0,039	0,049	0,065	0,098	0,196	-	
7	0,022	0,025	0,028	0,032	0,037	0,045	0,056	0,075	0,112	
8	0,021	0,023	0,025	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,063	
9	0,020	0,022	0,023	0,025	0,028	0,031	0,035	0,040	0,047	
10	0,019	0,021	0,022	0,024	0,026	0,028	0,031	0,034	0,039	

\* Pressão relativas

### Instalação

É aconselhável instalar os vasos de expansão na tubagem que tem água à temperatura mais baixa.

### Especificações

Os vasos de expansão são pré-carregados com Azoto. A pressão de pré-carga pode ser alterada com ar comprimido.

#### Série 555

Os vasos da série 555 até 24 litros são universais. Podem portanto ser instalados em instalações de aquecimento ou hidro-sanitárias já que utilizam uma membrana de material atóxico (butil) e resistem a temperaturas até aos 99°C.

## TEXTO PARA CADERNO DE ENCARGOS

### Série 555

Vaso de expansão agrafado universal para instalações de aquecimento e hidro-sanitária. Ligaçãõ 3/4" M (1/2" para o vaso de 2 l). Membrana agrafada atóxica em butil alimentar. P<sub>max</sub> de exercício 10 bar. Pressão de pré-carga 1,5 bar. T<sub>max</sub> de exercício 99°C. Volume de 2 l a 24 litros.

### Série 5558

Vaso de expansão agrafado circular plano para instalações de aquecimento. Ligaçãõ 3/4" M radial. Corpo em aço. Membrana agrafada em borracha sintética SBR. P<sub>max</sub> de exercício 4 bar. Pressão de pré-carga 1 bar. T<sub>max</sub> de exercício 90°C. Volume 5 l a 18 litros.

### Série 556

Vaso de expansão soldado, para instalações de aquecimento. Marcado CE. Ligaçãõ 3/4" de 35 a 400 l e 1" 500 e 600 l. Corpo em aço. Membrana tipo saco em borracha sintética SBR. P<sub>max</sub> de exercício 4 bar para 35 e 50 l e de 6 bar para 80 a 600 l. Pressão de pré-carga 1,5 bar (1,5 a 2,5 bar conforme indicação da tabela de características técnicas). T<sub>max</sub> de exercício 99°C. Volume de 35 l a 600 litros.

Reservamo-nos ao direito de introduzir melhorias e modificações nos produtos descritos e nos respectivos dados técnicos, a qualquer altura e sem aviso prévio.

**CALEFFI** Lda

Sede: Urbanização das Austrálias, lote 17, Milheirós · Ap. 1214, 4471 Maia Codex · Telef. 229619410 · FAX 229619420  
E-mail: caleffi.sede@caleffi.pt · Http://www.caleffi.pt ·

Filial: Centro Empresarial de Talaíde, Armazém 01 · Limites do Casal do Penedo de Talaíde, 2785-601 São Domingos de Rana  
Telef. 214227190 · FAX 214227199 · E-mail: caleffi.filial@caleffi.pt · Http://www.caleffi.pt ·