





# Planejamento e cálculo

Pressurização de confiança é o requisito básico para uma operação suave e livre de problemas em sistemas de aquecimento, solares e água gelada. Nosso planejamento e cálculo básico auxiliam a escolha dos produtos adequados, seu tamanho e desempenho.

---

## Sumário

<b>Cálculo</b>	4
<b>Statico - Tanque de expansão com carga de ar fixa</b>	8
Seleção rápida	8
Equipamento	9
Exemplo de aplicação	9
<b>Compresso - Sistema de manutenção de pressão com compressores</b>	11
Seleção rápida	11
Equipamento	12
Exemplo de aplicação	12
<b>Transfero - Sistema de manutenção de pressão com bombas</b>	14
Seleção rápida	14
Equipamento	15
Exemplo de aplicação	16
<b>Aquapresso - Estabilização de pressão para água potável</b>	17
<b>Aquapresso em sistemas de água quente potável</b>	17
Cálculo	17
Seleção rápida	17
<b>Aquapresso em sistemas de aumento de pressão</b>	18
Aprovações	18
Aquapresso A...F com bypass	18
Cálculo	18
Perda de pressão do Aquapresso	18
Exemplo de aplicação	19
<b>Zeparo Cyclone - Separador de Sujeira com tecnologia Ciclônica</b>	20
Seleção rápida	20
Exemplo de aplicação	22
<b>Zeparo - Purgadores de ar automáticos e separadores</b>	23
Seleção rápida	23
Zeparo Collect	24
Exemplo de aplicação	24
<b>Tecnologia de segurança</b>	25
Exemplo de aplicação	25
<b>Glossário</b>	27

## Cálculo

### Equações gerais

<b>Vs</b>	Capacidade volumétrica do sistema		<b>Vs = vs · Q</b> Vs= Known	vs	Capacidade específica da água, tabela 4. Volume de água do sistema conhecido
				Q	Capacidade calorífica instalada
<b>Ve</b>	Volume de expansão	EN 12828	<b>Ve = e · Vs</b>	e	Coefficiente de expansão para $t_{m\acute{a}x}$ , tabela 1
	Aquecimento:	SWKI 93-1	<b>Ve = e · Vs · X<sup>1)</sup></b>	e	Coefficiente de expansão para $(t_{m\acute{a}x} + tr)/2$ , table 1
	Resfriamento:	SWKI 93-1	<b>Ve = e · Vs + Vwr</b>	e	Coefficiente de expansão para $t_{m\acute{a}x}$ , tabela 1
<b>Vwr</b>	Reserva de água	EN 12828	<b>Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L</b>		
	Aquecimento:	SWKI 93-1	<b>Vwr é considerado no Ve com o coeficiente X</b>		
	Resfriamento:	SWKI 93-1	<b>Vwr ≥ 0,005 · Vs ≥ 3 L</b>		
<b>p0</b>	Pressão mínima <sup>2)</sup>		<b>p0 = Hst/10 + 0,3 bar ≥ pz</b>	Hst	Altura Estática
	Limite mínimo do valor para a manutenção de pressão			pz	Pressão mínima requerida por algum equipamento, como por exemplo o NPSH para bomba ou boiler
<b>pa</b>	Pressão inicial		<b>pa ≥ p0 + 0,3 bar</b>		
	Mais baixa pressão para uma ótima manutenção de pressão				

### Statico

<b>PF</b>	Fator de pressão		<b>PF = (pe + 1)/(pe - p0)</b>		
<b>pe</b>	Pressão final				
	Mais alta pressão para uma ótima manutenção de pressão	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsv<sub>c</sub></b>	psvs	Pressão de abertura da válvula de segurança
	Aquecimento:	SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1.3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Tolerância para pressão de fechamento da válvula de segurança
	Resfriamento:		<b>pe ≤ psvs - dpsv<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,1 · psvs para psvs > 5 bar <sup>4)</sup> = 0,1 · psvs para psvs > 5 bar <sup>4)</sup>
<b>VN</b>	Volume nominal do tanque de expansão <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1,1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · PF</b>	Vgsolar	Volume do coletor <sup>6)</sup>
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · PF</b>		

### Compresso

<b>pe</b>	Pressão final		<b>pe=pa+0,2</b>		
	Mais alta pressão para uma ótima manutenção de pressão	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	psvs	Pressão de abertura da válvula de segurança
		SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1,3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Tolerância para pressão de fechamento da válvula de segurança
	Resfriamento		<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,5 bar para psvs ≤ 5 bar <sup>4)</sup> = 0,1 · psvs para psvs > 5 bar <sup>4)</sup>
<b>VN</b>	Volume nominal do tanque de expansão <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · 1.1</b>		
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · 1.1</b>		

<b>TecBox</b>			<b>Q = f(Hst)</b>	>> Seleção rápida doCompresso
---------------	--	--	-------------------	-------------------------------

### Transfero

<b>pe</b>	Pressão final		<b>pe = pa + 0,4</b>		
	Mais alta pressão para uma ótima manutenção de pressão	EN 12828	<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	psvs	Pressão de abertura da válvula de segurança
		SWKI 93-1	<b>pe ≤ psvs/1.3</b>	dpsvs <sub>c</sub>	Tolerância para pressão de fechamento da válvula de segurança
	Cooling:		<b>pe ≤ psvs - dpsvs<sub>c</sub></b>	dpsvs <sub>c</sub>	= 0,5 bar para psvs ≤ 5 bar <sup>4)</sup> = 0,1 · psvs para psvs > 5 bar <sup>4)</sup>
<b>VN</b>	Volume nominal do tanque de expansão <sup>5)</sup>	EN 12828	<b>VN ≥ (Ve + Vwr + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · 1.1</b>		
		SWKI 93-1	<b>VN ≥ (Ve + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup> · 1.1</b>		

<b>TecBox</b>			<b>Q = f(Hst)</b>	>> Seleção rápida doTransfero
---------------	--	--	-------------------	-------------------------------

### Tanque intermediário <sup>5)</sup>

<b>VN</b>	Volume nominal do tanque de expansão <sup>5)</sup>		<b>VN ≥ Vs · Δe + 1.1 · Vgsolar <sup>6)</sup> + 5 <sup>3)</sup></b>	Δe para tr e t <sub>min</sub> , tabela 3
-----------	--	--	---	--

- 1)  $Q \leq 30$  kW:  $X = 3$  |  $30$  kW <  $Q \leq 150$  kW:  $X = 2$  |  $Q > 150$  kW:  $X = 1,5$   
 2) A fórmula para a pressão mínima  $p_0$  é aplicável à instalação de manutenção da pressão no lado da sucção da bomba de circulação. No caso de uma instalação na descarga da bomba, o  $p_0$  é para ser aumentada pela altura manométrica da bomba  $\Delta p$ .  
 3) Adicionar 5 litros quando um Vento está instalado no sistema.  
 4) As válvulas de segurança devem trabalhar dentro desses limites.  
 5) Seleccione um tanque que tenha um volume igual ou maior.  
 6) Em sistemas solares para a ENV12977-1: volume do coletor VK que pode evaporar quando não está em operação; caso contrário VK=0.  
 \*) SWKI 93-1: Válido para a Suíça.

Nosso programa de cálculo HySelect baseia-se em um avançado método de cálculo e base de dados. Portanto, os resultados podem ser diferentes.

**Tabela 1: coeficiente de expansão e**

t (TAZ, ts <sub>max</sub> , tr, ts <sub>min</sub> ), °C		20	30	40	50	60	70	80	90	100	105	110
<b>e Água</b>	= 0°C	0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357	0,0433	0,0472	0,0513
<b>e % peso MPG*</b>												
30%	= -14,5°C	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497	0,0577	0,0620	0,0663
40%	= -23,9°C	0,0144	0,0189	0,0240	0,0300	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582	0,0663	0,0706	0,0750
50%	= -35,6°C	0,0198	0,0251	0,0307	0,0370	0,0437	0,0507	0,0581	0,0660	0,0742	0,0786	0,0830
<b>e % peso MPG**</b>												
30%	= -12,9°C	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639	0,0727	0,0774	0,0823
40%	= -20,9°C	0,0211	0,0272	0,0338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731	0,0826	0,0873	0,0924
50%	= -33,2°C	0,0288	0,0355	0,0425	0,0500	0,0577	0,0660	0,0747	0,0839	0,0935	0,0985	0,1036

**Tabela 2: pv pressão de vapor (bar)**

TAZ, °C	105	110
<b>pv Água</b>	0,1948	0,4196
<b>pv % peso MPG*</b>		
30%	0,1793	0,3864
40%	0,1671	0,3601
50%	0,1523	0,3284
<b>pv % peso MPG**</b>		
30%	0,1938	0,4176
40%	0,1938	0,4175
50%	0,1938	0,4174

**Tabela 3: Δe expansão (em sistemas de água gelada quando tr < 5°C; Em sistemas de aquecimento quando tr > 70°C)**

tr, °C		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0		80	90	100	105	110
<b>Δe Água</b>	= 0°C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0062	0,0131	0,0207	0,0246	0,0287
<b>Δe % peso MPG*</b>															
30%	= -14,5°C	-	-	-	-	-	0,0032	0,0023	0,0012	-	0,0070	0,0145	0,0226	0,0269	0,0312
40%	= -23,9°C	-	-	-	0,0081	0,0069	0,0055	0,0038	0,0019	-	0,0073	0,0150	0,0231	0,0274	0,0318
50%	= -35,6°C	0,0131	0,0121	0,0109	0,0094	0,0076	0,0056	0,0038	0,0019	-	0,0075	0,0154	0,0236	0,0279	0,0324
<b>Δe % peso MPG**</b>															
30%	= -12,9°C	-	-	-	-	-	0,0068	0,0045	0,0023	-	0,0078	0,0163	0,0252	0,0298	0,0347
40%	= -20,9°C	-	-	-	0,0125	0,0099	0,0077	0,0052	0,0026	-	0,0083	0,0170	0,0265	0,0313	0,0363
50%	= -33,2°C	-	0,0187	0,0162	0,0137	0,0111	0,0086	0,0058	0,0029	-	0,0088	0,0179	0,0276	0,0325	0,0376

**Tabela 4: vs aprox. capacidade de água \*\*\* de centrais de aquecimentos referentes à capacidade de calor instalada Q**

ts <sub>max</sub>   tr	°C	90   70	80   60	70   55	70   50	60   40	50   40	40   30	35   28
Radiadores	vs litro/kW	14,0	16,5	20,1	20,6	27,9	36,6	-	-
Radiadores planos	vs litro/kW	9,0	10,1	12,1	11,9	15,1	20,1	-	-
Convectores	vs litro/kW	6,5	7,0	8,4	7,9	9,6	13,4	-	-
Tratadores de ar	vs litro/kW	5,8	6,1	7,2	6,6	7,6	10,8	-	-
Piso aquecido	vs litro/kW	10,3	11,4	13,3	13,1	15,8	20,3	29,1	37,8

\*) MEG = Monoetileno Glicol

\*\*) MPG = Monopropileno Glicol

\*\*\*) Capacidade de água = gerador de calor + rede de distribuição + emissores de calor

**Tabela 5: Valores padrão DN e para tubos de expansão com Statico e Compresso**

Comprimento até aproximadamente 30 m	DNe	20	25	32	40	50	65	80
Aquecimento :								
EN 12828	Q   kW	1000	1700	3000	3900	6000	11000	15000
Resfriamento :								
$ts_{max} \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$	Q   kW	1600	2700	4800	6300	9600	18100	24600

**Tabela 6: Valores padrão DN e para tubos de expansão com Transfero T\_\***

		T_4.1	T_6.1	T_8.1	T_10.1	T_4.2	T_6.2	T_8.2	T_10.2	TPV...P
Comprimento até aproximadamente 10 m	<b>DNe</b>	32	32	32	32	50   40	50   40	50   40	50   40	50
	Hst   m	todos	todos	todos	todos	< 20   ≥ 20	< 25   ≥ 25	< 35   ≥ 35	< 50   ≥ 50	todos
Comprimento até aproximadamente 30 m	<b>DNe</b>	32	40   32	40   32	40   32	50   40	50   40	50   40	50   40	65
	Hst   m	todos	< 25   ≥ 25	< 30   ≥ 30	< 45   ≥ 45	< 25   ≥ 25	< 35   ≥ 35	< 48   ≥ 48	< 65   ≥ 65	todos

\*) 2 tubos para expansão DNE Transfero TV, TPV devido a degaseificação;  
 1 DNE tubo de expansão para Transfero T, TP

**Tabela 7: Valores padrão DNe para tubos de expansão com Transfero TI**

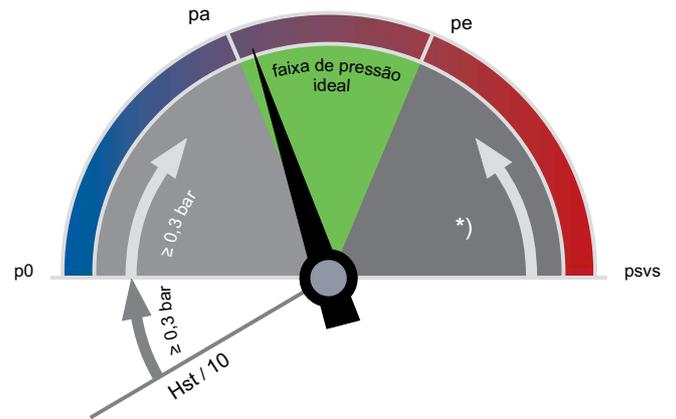
		TI ..0.2	TI ..1.2	TI ..2.2	TI ..3.2
Comprimento até aproximadamente 10 m	<b>DNe</b>	50	65	80	100
Comprimento até aproximadamente 30 m	<b>DNe</b>	65	80	100	125

### Precisão da manutenção de pressão

Ar controlado com Compresso ou água controlada com Transfero minimizam a variação de pressão entre  $p_a$  e  $p_e$ .

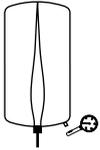
Compresso  $\pm 0,1$  bar

Transfero  $\pm 0,2$  bar



\*)  
 $\geq psvs \cdot 0,9 \geq 0,5$   
 $\geq psvs \cdot 0,3/1,3$  SWKI 93-1 heating

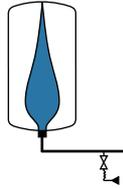
#### $p_0$ Pressão mínima



#### Statico

$p_0$  é definida como a pressão de pré-carga do lado do gás.

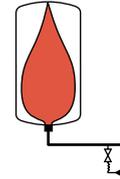
#### $p_a$ Pressão inicial



#### Statico

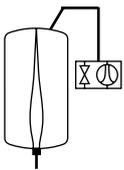
$p_a$  é a pressão de enchimento a frio, que determina a reserva de água:  
 $p_a \geq p_0 + 0,3$  bar; reposição de água «liga»:  
 $p_a - 0,2$  bar.

#### $p_e$ Pressão final



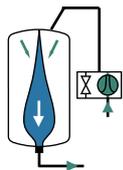
#### Statico

$p_e$  é atingido após aquecimento até  $t_{máx}$ .  
 $p_e \leq psvs - dpsvs_c$   
 $p_e \leq psvs/1,3$  (SWKI 93-1 heating)



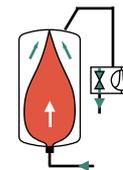
#### Compresso

$p_0$  e os pontos de ligação são calculados pelo BrainCube.



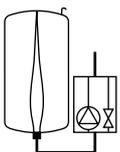
#### Compresso

Se a pressão do sistema é  $< p_a$ , então o compressor parte.



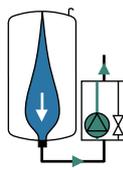
#### Compresso

$p_e$  é ultrapassado pelo aquecimento, então a válvula solenoide de ar «abre».  
 $p_e = p_a + 0,2$



#### Transfero

$p_0$  e os pontos de ligação são calculados pelo BrainCube.



#### Transfero

Se a pressão do sistema é  $< p_a$ , a bomba parte.  
 $p_a = p_0 + 0,3$



#### Transfero

Se a pressão do sistema é  $> p_e$ , então a válvula de alívio abre.  
 $p_e = p_a + 0,4$

# Statico

## Tanque de expansão com carga de ar fixa

### Seleção rápida

#### Sistemas de aquecimento TAZ ≤ 100 °C, sem adição de anticongelante, EN 12828

Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

Q [kW]	psv = 2,5 bar			psv = 3,0 bar			psv = 3,0 bar		
	Hst ≤ 7 m ≥ p0 = 1,0 bar			Hst ≤ 7 m ≥ p0 = 1,0 bar			Hst ≤ 12 m ≥ p0 = 1,5 bar		
	Radiadores	Radiadores planos		Radiadores	Radiadores planos		Radiadores	Radiadores planos	
	90   70	90   70	70   50	90   70	90   70	70   50	90   70	90   70	70   50
	Volume Nominal VN [litros]			Volume Nominal VN [litros]			Volume Nominal VN [litros]		
10	25	25	18	25	18	18	35	25	25
15	35	25	25	25	18	18	35	35	25
20	50	35	25	35	25	25	50	35	35
25	50	35	35	50	35	25	80	50	35
30	80	50	35	50	35	35	80	50	50
40	80	50	50	80	50	35	80	80	50
50	140	80	50	80	50	50	140	80	80
60	140	80	80	80	80	50	140	80	80
70	140	80	80	140	80	80	140	140	80
80	140	140	80	140	80	80	200	140	140
90	200	140	140	140	80	80	200	140	140
100	200	140	140	140	140	80	200	140	140
150	300	200	200	200	140	140	300	200	200
200	400	300	200	300	200	200	400	300	300
250	500	300	300	400	300	300	500	400	300
300	500	400	300	400	300	300	600	400	400
400	800	500	400	600	400	300	800	500	500
500	1000	600	500	800	500	400	1000	800	600
600	1000	800	600	800	500	500	1500	800	800
700	1500	800	800	1000	600	600	1500	1000	800
800	1500	1000	800	1500	800	600	1500	1000	1000
900	1500	1000	1000	1500	800	800	2000	1500	1000
1000	2000	1500	1000	1500	1000	800	2000	1500	1500
1500	3000	2000	1500	2000	1500	1500	3000	2000	2000

#### Exemplo

Q = 200 kW  
psv = 3 bar  
Hst = 7 m  
Radiadores 90 | 70 °C

#### Selecionado:

Statico SU 300.3  
p0 = 1 bar  
Redução da pressão pré-definida de fábrica de 1,5 bar para 1 bar!

#### Dados técnicos:

Catálogo técnico do Statico

#### Nota para TAZ acima de 100 ° C

Acima de 100 ° C, a altura estática Hst diminui na tabela de seleção rápida.

TAZ = 105°C: Hst – 2 m

TAZ = 110°C: Hst – 4 m

#### Pressão pré-carga definida em p0

$p_0 = (Hst/10 + p_v) + 0,3 \text{ bar}$

Recomendada:  $p_0 \geq 1 \text{ bar}$

#### Pressão de enchimento, pressão inicial

pa ≥ p0 + 0,3 com frio, mas sistema de ventilação

## Equipamento

### Válvula de bloqueio DLV

Desligamento seguro com a drenagem para vasos de expansão de acordo com EN 12828, DLV 20 até VN 800 litros, DN 40 para VN 1000 - 5000 litros por cliente.

### Tubo de expansão

De acordo com a tabela 5

### Pleno

Reposição de água como dispositivo de monitoramento de manutenção de pressão de acordo com a norma EN 12828.

Condições:

- Pleno PI sem bomba: pressão de água fresca necessária:  $p_w \geq p_0 + 1,5$ ,  $p_w \leq 10$  bar,
- Pleno PI 6, PI 9 com bomba:  $p_a$  Statico, dentro do alcance da pressão de trabalho dpu do Pleno.

### Vento

Degaseificador e ventilação central.

Condições:

- $p_e$ ,  $p_a$  Statico dentro do alcance da pressão de trabalho dpu do Vento,
- $V_s$  Vento  $\geq V_s$  capacidade de água do sistema.

### Zeparo

Purgador ZUT, ZUTX ou ZUP em cada ponto alto para purga durante o enchimento e durante o processo de drenagem. Separador de sujeira e magnetita em cada sistema, em cada retorno para o gerador de calor.

Se não há um degaseificador central instalado (por exemplo Vento ou Compresso VP), um separador de micro-bolhas pode ser instalado no fluxo principal se possível antes da bomba de circulação. A altura estática  $H_{st_m}$  de acordo com a tabela acima do separador de microbolhas não deve ser excedida.

$t_{s_{max}}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st_m}$   m	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

### Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:

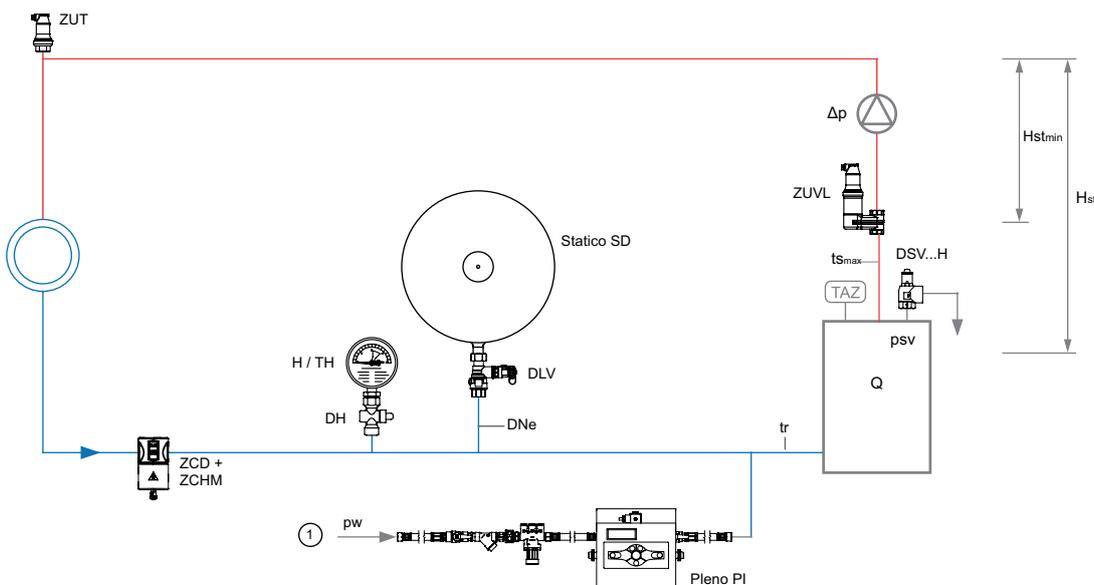
Catálogo técnico: Pleno, Vento, Zeparo e Acessórios

## Exemplo de aplicação

### Statico SD

#### Para sistemas de aquecimento de aprox. 100 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Conexão de Reposição de Água

**Pleno PI** repositor de água como dispositivo de monitoramento de manutenção de pressão de acordo com a norma EN 12828

**Zeparo ZUVL** para separação central de microbolhas

**Zeparo Cyclone ZCD + ZCHM** para a separação central de sujeira, com uma ação magnética

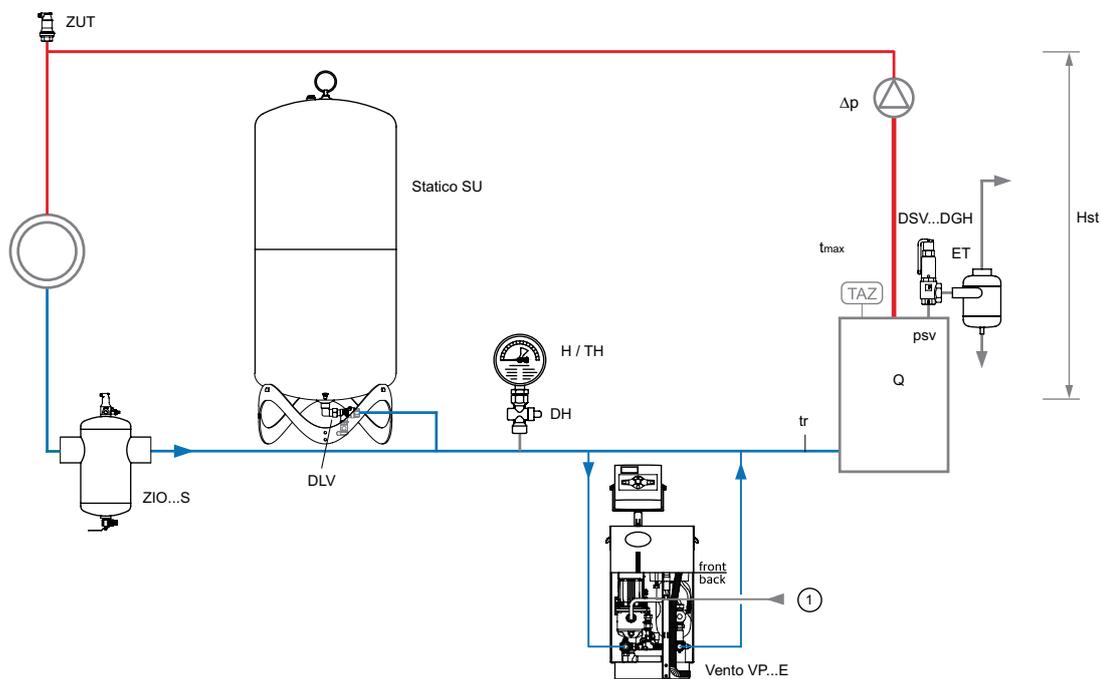
**Zeparo ZUT** para purga automática durante o enchimento e durante a drenagem

**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico: Pleno, Zeparo, Acessórios

## Statico SU

Para sistemas de aquecimento de aprox. 700 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Conexão de Reposição de Água

**Vento VP ... E** para a ventilação central e de degaseificação, com reposição de água como dispositivo de monitoramento da manutenção de pressão de acordo com a norma EN 12828.

**Zeparo ZIO ... S** opcional para microbolhas ou partículas de sujeira, neste caso configurado como separador da sujeira.

**Zeparo ZUT** para purga automática durante o enchimento e durante o escoamento.

**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico: Vento, Zeparo, Acessórios

# Compresso

## Sistema de manutenção de pressão com compressores

### Seleção rápida

#### Sistemas de aquecimento TAZ ≤ 110 °C, sem adição de anticongelante, EN 12828, SWKI 93-3

Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

	TecBox				Tanque Primário			
	1 compressor C 10.1, C 10.1 F	2 compressores C 10.2 *	1 compressor C 15.1 **	2 compressores C 15.2 *	Radiadores 90   70		Radiadores planos 90   70	
Q [kW]	Altura Estática Hst [m]				Volume Nominal VN [litros]			
≤ 300	46,1	46,1	81,4	81,4	200	200	200	200
400	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
500	46,1	46,1	81,4	81,4	300	300	200	200
600	45,0	46,1	80,2	81,4	400	400	300	300
700	41,0	46,1	71,8	81,4	500	500	300	300
800	37,5	46,1	65,0	81,4	500	500	400	300
900	34,6	46,1	59,4	81,4	600	600	400	400
1000	32,0	46,1	54,7	81,4	600	600	400	400
1100	29,8	45,7	50,6	81,4	800	800	500	400
1200	27,7	43,3	47,0	81,4	800	800	500	500
1300	25,9	41,1	43,8	81,4	800	800	500	500
1400	24,2	39,2	41,0	77,1	1000	1000	600	500
1500	22,7	37,4	38,5	73,1	1000	1000	600	600
2000	16,6	30,3	28,7	58,0	1500	1500	800	800
2500	12,1	25,3	22,0	47,9	1500	1500	1000	1000
3000	8,6	21,4	17,0	40,5	2000	2000	1500	1500
3500	-	18,3	13,1	34,7	3000	3000	1500	1500
4000	-	15,7	9,9	30,1	3000	3000	2000	1500
4500	-	13,5	7,2	26,3	3000	3000	2000	2000
5000	-	11,6	-	23,1	3000	3000	2000	2000
5500	-	9,9	-	20,3	4000	4000	3000	2000
6000	-	8,4	-	17,8	4000	4000	3000	3000
6500	-	7,0	-	15,7	4000	4000	3000	3000
7000	-	-	-	13,7	5000	5000	3000	3000
8000	-	-	-	10,4	5000	5000	4000	3000
9000	-	-	-	7,6			4000	4000
10000	-	-	-	5,3			4000	4000

#### Exemplo

Q = 800 kW

Radiadores 90 | 70 °C

TAZ = 100 °C

Hst = 35 m

psvs = 6 bar

Selecionado:

TecBox C 10.1-6

Tanque Primário CU 600.6

Parâmetros do BrainCube:

Hst = 35 m

TAZ = 100 °C

Checagem da psvs:

para TAZ = 100 °C

EN 12828: psvs:  $35/10 + 1,3 = 4,8 < 6$  o.k.

SWKI 93-1: psvs:  $(35/10 + 0,8) \cdot 1,3 = 5,59 < 6$  o.k.

\* 50% potência por compresso, total redundância na área contornada

\*\* O valor diminui com

TAZ = 105°C by 2 m

TAZ = 110°C by 4 m

## Equipamento

### Tubos de Expansão

De acordo com a tabela 5. Com múltiplos tanques deve ser calculado dependendo da capacidade de cada tanque.

### Válvula de Bloqueio DLV

Incluído no volume de fornecimento.

### Zeparo

Purgador ZUT, ZUTX ou ZUP em cada ponto alto para purga durante o enchimento e durante o processo de drenagem. Separador de sujeira e magnetita em cada sistema, em cada retorno para o gerador de calor. Se não há um degasificador central instalado (por exemplo Vento ou Compresso VP), um separador de micro-bolhas pode ser instalado no fluxo principal se possível antes da bomba de circulação. A altura estática  $Hst_m$  de acordo com a tabela acima do separador de microbolhas não deve ser excedida.

$ts_{max}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$Hst_m$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

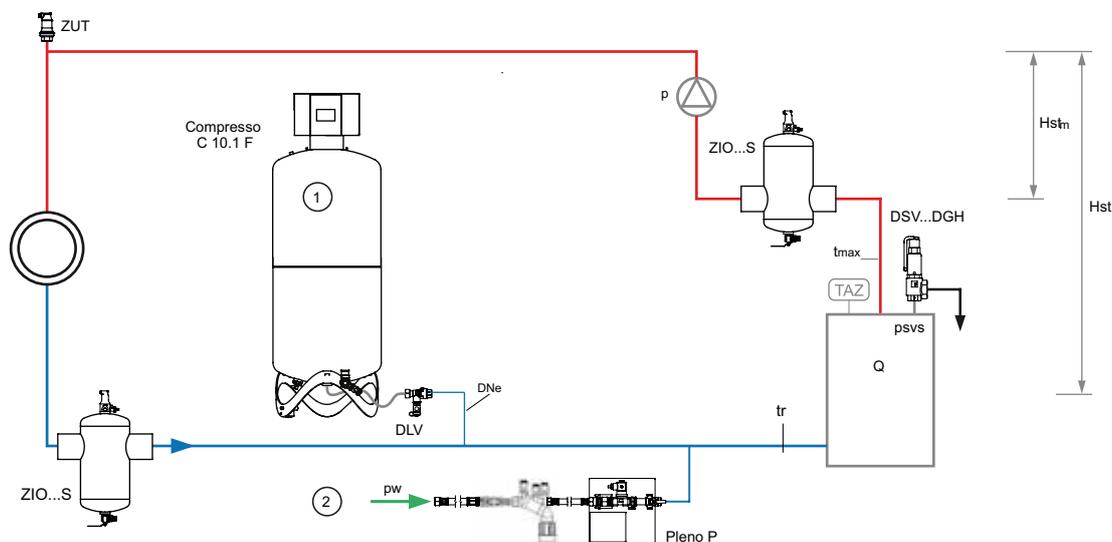
## Exemplo de aplicação

### Compresso C 10.1 F Connect

TecBox com 1 compressor no tanque primário, manutenção da pressão de precisão de  $\pm 0,1$  bar com o repositor de água Pleno P

### Para sistemas de aquecimento de aprox. 2 000 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Tanque primário CU
2. Conexão de reposição de água,  $p_w \geq p_0 + 1,7$  bar, (max. 10 bar)

**Zeparo ZIO...S** configurado com separador de microbolhas no fluxo e separador de sujeira no retorno.

**Zeparo ZUT** para purga automática durante enchimento e durante a drenagem.

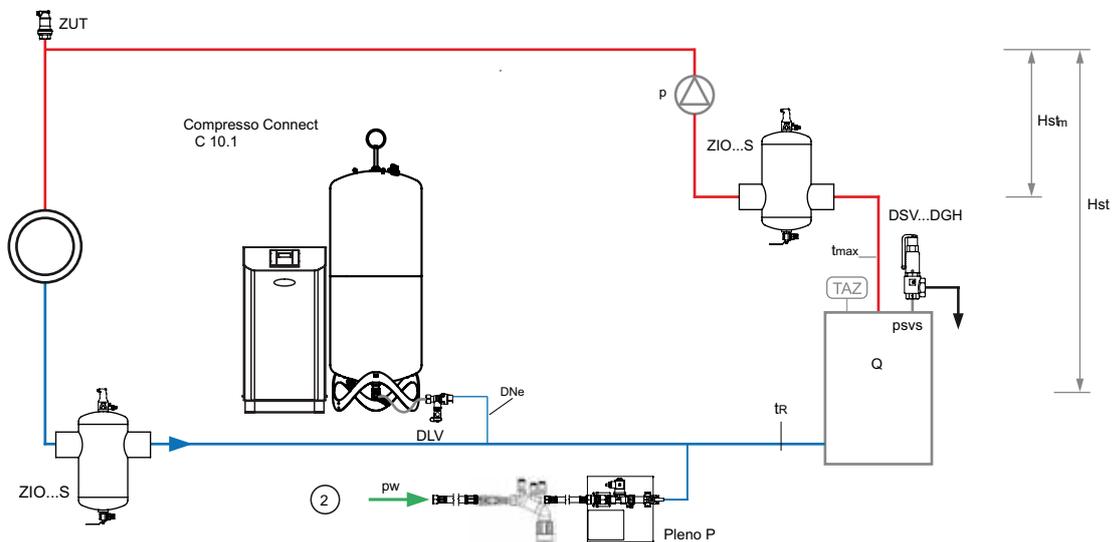
**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico *Pleno*, *Zeparo* e *Acessórios*

### Compresso C 10.1 Connect

TecBox com 1 compressor *de piso ao lado do tanque primário*, manutenção da pressão de precisão de  $\pm 0,1$  bar com o repositor de água Pleno P

#### Para sistemas de Aquecimento de aprox. 6 500 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Tanque primário CU
2. Conexão de reposição de água,  $p_w \geq p_0 + 1,7$  bar, (max. 10 bar)

**Zeparo ZIO...S** configurado com separador de microbolhas no fluxo e separador de sujeira no retorno.

**Zeparo ZUT** para purga automática durante enchimento e durante a drenagem.

**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico *Pleno*, *Zeparo* e *Acessórios*

# Transfero

## Sistema de manutenção de pressão com bombas

### Seleção rápida

#### Sistemas de aquecimento TAZ ≤ 110 °C, sem adição de anticongelante, EN 12828

Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

Q [kW]	TecBox				TecBox					Tanque Primário			
	1 bomba				2 bombas *					Radiadores		Radiadores planos	
	T <sub>-</sub> 4.1	T <sub>-</sub> <b>6.1</b>	T <sub>-</sub> 8.1	T <sub>-</sub> 10.1	T <sub>-</sub> 4.2	T <sub>-</sub> 6.2	T <sub>-</sub> 8.2	T <sub>-</sub> 10.2	TPV 19.2 P	90   70	70   50	<b>90   70</b>	70   50
	Altura Estática Hst [m] **				Altura Estática Hst [m] **					Volume Nominal VN [litros]			
≤ 300	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	200	200	200	200
400	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
500	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	300	300	200	200
600	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	400	400	300	300
700	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	300	300
800	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	500	500	400	300
900	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1000	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	600	600	400	400
1100	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	400
1200	28,4	38,2	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	500	500
1300	28,4	<b>38,2</b>	55,9	75,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	800	800	<b>500</b>	500
1400	28,4	38,2	55,9	74,7	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	500
1500	28,4	38,2	55,7	73,8	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1000	1000	600	600
2000	28,4	38,2	51,2	68,6	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	800	600
2500	24,9	35,9	46,0	62,5	28,4	38,2	55,9	75,5	134,1	1500	1500	1000	1000
3000	20,6	31,4	40,0	55,6	28,4	38,2	55,6	73,6	134,1	2000	2000	1500	1500
3500	15,7	26,2	33,3	47,8	28,4	38,2	53,5	71,2	134,1	3000	3000	1500	1500
4000	10,2	20,2	25,8	39,1	28,4	38,2	51,2	68,5	134,1	3000	3000	2000	1500
4500		13,3	17,6	29,5	26,8	37,9	48,6	65,6	134,1	3000	3000	2000	2000
5000				19,0	24,9	35,9	45,9	62,5	134,1	3000	3000	2000	2000
5500					22,9	33,8	43,0	59,2	133,5	4000	4000	3000	2000
6000					20,6	31,4	39,9	55,8	124,4	4000	4000	3000	3000
6500					18,3	28,9	36,6	52,1	114,6	4000	4000	3000	3000
7000					15,7	26,2	33,1	48,2	104,1	5000	5000	3000	3000
8000					10,2	20,2	25,6	39,8	80,8	5000	5000	4000	3000
9000						13,6	17,3	30,7				4000	4000
10000								20,7				4000	4000

\*) Saída de 50% por bomba, redundância total na área marcada.

#### Exemplo

Q = 1300 kW  
Radiadores planos 90 | 70 °C  
TAZ = 105 °C  
Hst = 30 m  
psv = 5 bar

Selecionado:

TecBox TPV 6.1  
Tanque Primário TU 500

Parâmetros do BrainCube:

Hst = 30 m  
TAZ = 105 °C

\*\*) O Valor diminui com:

TAZ = 105 °C até 2 m  
TAZ = 110 °C até 4 m

✓ Checagem da psv:

para TAZ = 105 °C  
psv: 30/10 + 1,7 = 4,7 < 5 o.k.

✓ Checagem da Hst:

para TAZ = 105 °C  
Hst: 38,2 - 2 = 36,2 > 30

Dados Técnicos:

Catálogo técnico Transfero

#### Transfero

= TecBox + Tanque Primário + Tanque Secundário (opcional)

#### Tanque Secundário

O Volume nominal pode ser distribuído em múltiplos tanques de mesma capacidade

## Equipamento TecBox

	T	TP	TV	TPV	TPV...P	TI
Precisão de manutenção de pressão $\pm 0,2$ bar	•	•	•	•	•*	•
+ enchimento seguro, reposição de água		•		•	•	
+ oxystop degaseificador			•	•	•	

\* Equipado com 2 Tanques para amortecimento e manutenção da pressão desejada

## Valores de ajuste

Para TAZ, Hst e psv dentro de <Parameter> menu do BrainCube.

		TAZ = 100 °C	TAZ = 105 °C	TAZ = 110 °C
Checagem da psv:	para psv $\leq 5$ bar	$psv \geq 0,1 \cdot Hst + 1,5$	$psv \geq 0,1 \cdot Hst + 1,7$	$psv \geq 0,1 \cdot Hst + 1,9$
	para psv $> 5$ bar	$psv \geq (0,1 \cdot Hst + 1,0) \cdot 1,11$	$psv \geq (0,1 \cdot Hst + 1,2) \cdot 1,11$	$psv \geq (0,1 \cdot Hst + 1,4) \cdot 1,11$

O BrainCube determina os pontos de troca e a mínima pressão p0.

## Equipamento

### Tanques

Pelo menos um Statico SD 35, requerido pela seleção T, TP, TV, TPV, para TPV...P, dois tanques amortização são também montados. Para TI, veja tabela de seleção no “Manual de instrução de instalação” em [www.imi-hydronic.com](http://www.imi-hydronic.com) p0 no tanque de amortização = p0 no BrainCube

### Tubos de expansão

Transfero T\_: tabela 6

Transfero TI: tabela 7

### Válvula de Bloqueio DLV

Incluído no volume de fornecimento.

### Pleno

Reposição de água como dispositivo de monitoramento de manutenção de pressão de acordo com a norma EN 12828. Transfero T ou TV. O controle é realizado pelo BrainCube do TecBox do Transfero.

### Zeparo

Purgador de ar Zeparo ZUT, ZUTX e ZUP em cada ponto mais alto para a purga durante o enchimento e durante o processo de drenagem. Separador de sujeira e de magnetita em cada sistema no retorno principal para o gerador de calor. Para micro-bolhas no fluxo do sistema, se possível, antes da bomba de circulação. A condição é que nenhum degaseificador central (por exemplo, Vento, Transfero) esteja instalado. A altura estática  $Hst_m$  de acordo com a tabela acima do separador de micro bolhas não deve ser excedida.

$ts_{max}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$Hst_m$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

### Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:

Catálogo técnico: Pleno, Zeparo e Acessórios

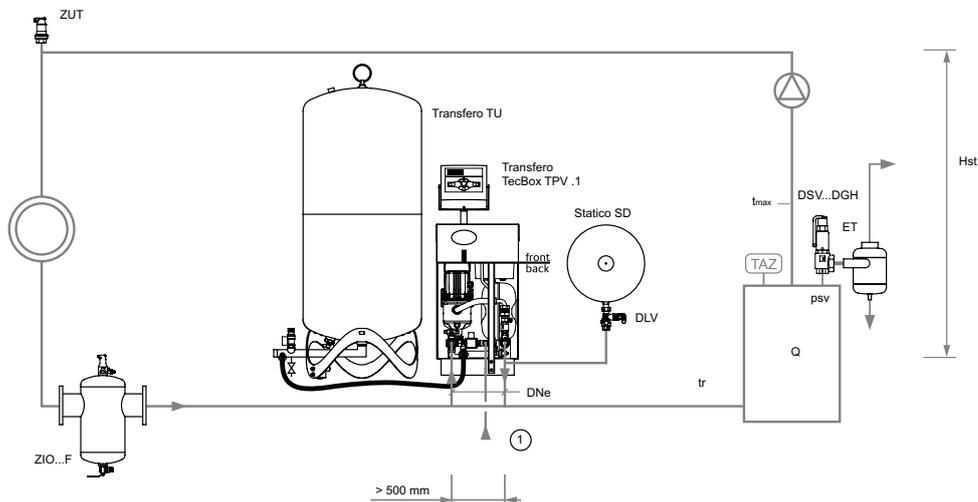
## Exemplo de aplicação

### Transfero TPV.1

TecBox com 1 bomba, precisão de manutenção de pressão  $\pm 0,2$  bar com degaseificador e repositor de água

### Para sistemas de aquecimento de aprox. 5 000 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Conexão de reposição de água,  $p_w = \text{min } 2 \text{ bar, max. } 10 \text{ bar}$

**Zeparo ZIO...F** para central de separação de sujeira

**Zeparo ZUT** para purga automática durante enchimento e durante drenagem

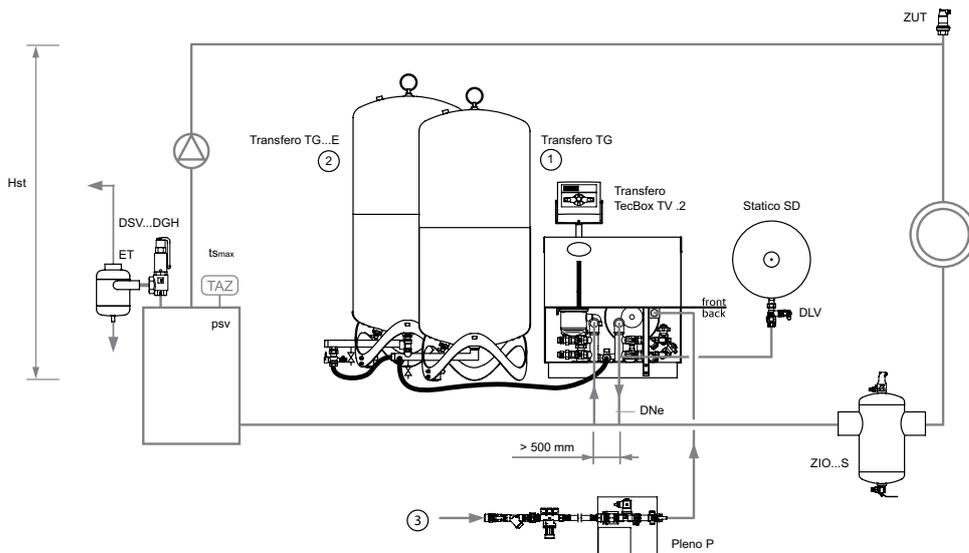
**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico *Zeparo ZU, Zeparo ZI/ZE e Acessórios*

### Transfero TV.2

TecBox com 2 bombas, precisão da manutenção de pressão  $\pm 0,2$  bar Com degaseificador e Pleno P para reposição de água.

### Para sistemas de aquecimento de aprox. 10 000 kW

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



1. Tanque Primário

2. Tanque Secundário

3. Conexão de Reposição de Água,  $p_w \geq p_0 + 1,9 \text{ bar (max. } 10 \text{ bar)}$

**Zeparo ZIO...S** para a separação de sujeira

**Zeparo ZUT** para purga automática durante o enchimento e durante a drenagem

**Outros acessórios, produtos e detalhes de seleção:** Catálogo técnico *Pleno, Zeparo ZU, Zeparo ZI/ZE e Acessórios*

# Aquapresso

## Estabilização de pressão para água potável

### Aquapresso em sistemas de água quente potável

Aquapresso é um item valioso em um sistema de água quente potável. A expansão da água não é desperdiçada pela válvula de segurança, é absorvida pelo Aquapresso. A correta

definição dos parâmetros de pressão pré-ajustados é de grande importância para uma operação confiável e sem falhas.

### Cálculo

Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

#### Pressão pré-ajustada

$$p_0 = p_a - 0,3 \text{ bar}$$

A pressão pré-ajustada do Aquapresso é colocada pelo menos 0,3 bar abaixo da pressão inicial pa.

#### Pressão inicial

$$p_a = p_{FL}$$

A pressão inicial corresponde a pressão de fluxo pFI. Deve ser mantida a um nível constante por meio da instalação de um redutor de pressão na conduta de água gelada.

#### Válvula de segurança

A não-operativa pressão pR na rede de água potável não deve ultrapassar 80% do limite da válvula de segurança de pressão.

$$p_{sv} = \frac{p_R}{0,8}$$

#### Volume nominal

Vhs é o volume nominal do aquecedor de água potável e (60 °C, tabela 1)

$$VN = V_{hs} \cdot e \frac{(p_{sv} + 0,5) \cdot (p_0 + 1,3)}{(p_0 + 1) \cdot (p_{sv} - p_0 - 0,8)}$$

### Seleção rápida

#### Aquecimento de 10°C para 60°C

psv [bar]	p0 4,0 bar   pa 4,3 bar				p0 3,0 bar   pa 3,3 bar			
	6	7	8	10	6	7	8	10
Vhs [litros]	Volume Nominal VN [litros]				Volume Nominal VN [litros]			
50	8	8	8	8	8	8	8	8
80	8	8	8	8	8	8	8	8
100	12	8	8	8	8	8	8	8
150	18	12	8	8	8	8	8	8
180	18	12	12	8	8	8	8	8
200	25	12	12	8	12	8	8	8
250	25	18	12	12	12	12	8	8
300	35	18	18	12	18	12	12	12
400	50	25	25	18	18	18	12	18
500	50	35	25	25	25	18	18	25
600	80	50	35	25	35	25	18	25
700	80	50	35	35	35	25	25	25
800	80	50	50	35	35	35	25	25
900	140	80	50	35	50	35	35	35
1000	140	80	50	50	50	35	35	35

#### Exemplo

Vhs = 200 litros

pa = 3,3 bar

psv = 10 bar

Selecionado:

Aquapresso ADF 8.10 com fluxo total através do tanque

p0 = 3 bar

Redução da pressão pre set da fábrica de 4 bar para 3 bar!

Dados técnicos:

Catálogo técnico Aquapresso

## Aquapresso em sistemas de aumento de pressão

Aquapresso em sistemas de pressurização estabiliza a rede de água e reduz a frequência de acionamento das bombas. Pode

ser instalado do lado de alta ou de baixa pressão em sistemas de pressurização.

## Aprovações

Aquapresso é projetado para uso em sistemas de água potável. Como não existem normas uniformes, observe as regulamentações locais em relação a seleção do equipamento.

Este cuidado é fundamental na decisão de ter um equipamento com fluxo através dele ou não.

## Aquapresso A...F com bypass

Se o volume máximo ( $q_{max}$ ) for maior que a vazão nominal ( $qN$ ) para o fluxo através do Aquapresso A...F, então o Aquapresso deve ser instalado com um by-pass. O by-pass deve ser

dimensionado para a vazão excedente, com uma velocidade 2 m/s. Ver exemplos de sistemas ou instalação, operação.

## Cálculo

### Aquapresso do lado de baixa pressão (sucção da bomba)

Cálculo de acordo com a DIN 1988 T5

$q_{max}$   m³/h	VN   litros	qN Vazão Nominal
≤ 7	≥ 300	De acordo com o catálogo técnico
< 7 ≤ 15	≥ 500	
> 15	≥ 800	

Frequência de acionamento   1/h	Capacidade da bomba h   kW
20	≤ 4,0
15	≤ 7,5
10	> 7,5

### Aquapresso para absorção de choque

Este tópico é muito complexo e complicado. Recomendamos que o cálculo seja feito por um escritório de engenharia especializado.

### Aquapresso no lado de alta pressão (descarga da bomba)

VN Calculado de acordo com a DIN 1988 T5 para a limitação da frequência de acionamento da bomba.

$$VN = 0,33 \cdot q_{max} \cdot \frac{pa + 1}{(pa - pe) \cdot s \cdot n}$$

VN cálculo por volume de armazenamento V entre a pressão de trabalho e pressão de desligamento

$$VN = q \cdot \frac{(pe + 1) \cdot (pa + 1)}{(p0 + 1) \cdot (pa - pe)}$$

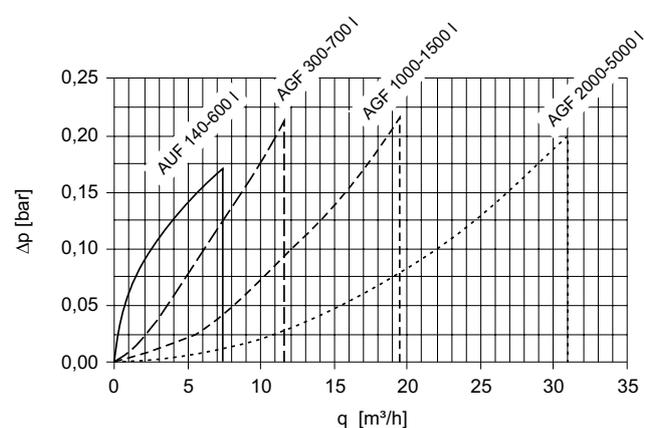
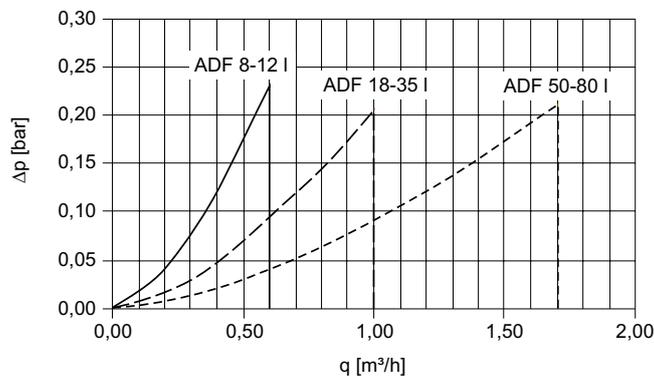
n = Número de bombas

pe = Pressão de trabalho

pa = Pressão de desligamento

$q_{max}$  = Vazão da bomba

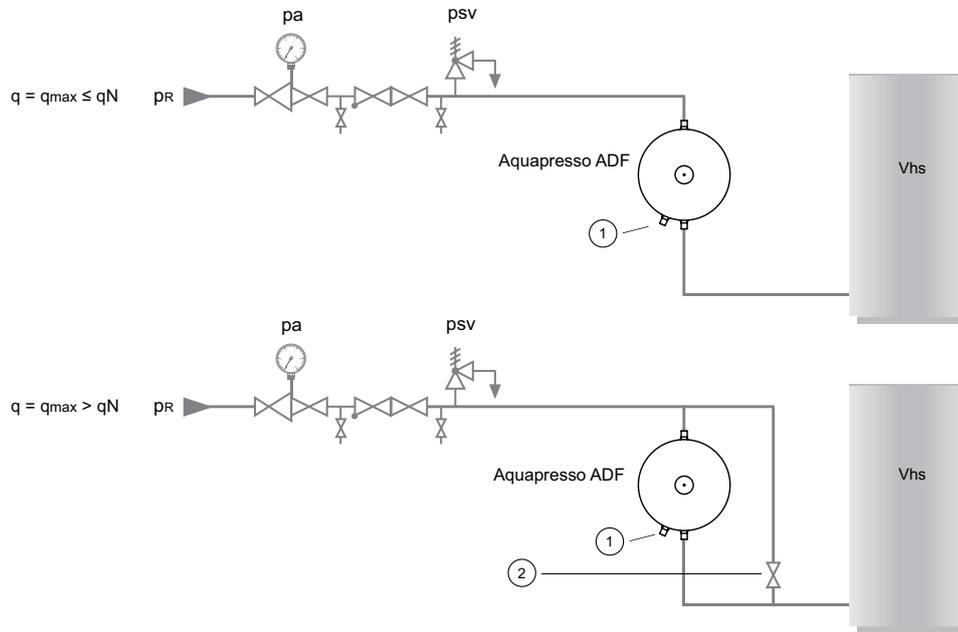
## Perda de pressão do Aquapresso



## Exemplo de aplicação

### Aquapresso ADF

Com fluxo total através do tanque em sistemas de água quente potável  
(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



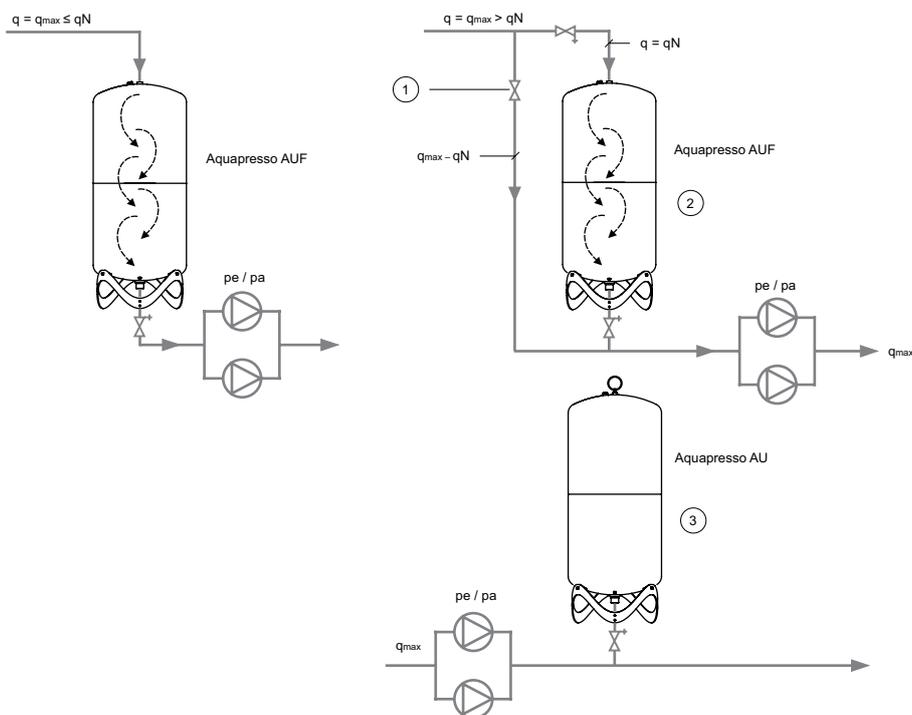
### Aquapresso ADF

Pode ter o fluxo através da parte superior ou da parte de baixo.

1. Hydrowatch
2. Bypass aberto, remover volante

### Aquapresso AUF/AU

em um sistema de pressurização  
(Pode exigir alterações para atender a legislação local)



### Aquapresso AUF

No lado de baixa pressão. Fluxo de cima para baixo.

### Aquapresso AU

no lado de alta pressão; nenhum fluxo

1. By-pass aberto, Remova o volante
2.  $p_0$  pelo menos 0,5 bar abaixo da pressão mínima de alimentação
3.  $p_0 = 0,9 \cdot$  pressão de trabalho da bomba de carga de pico, pelo menos 0,5 bar abaixo da pressão de trabalho

# Zeparo Cyclone

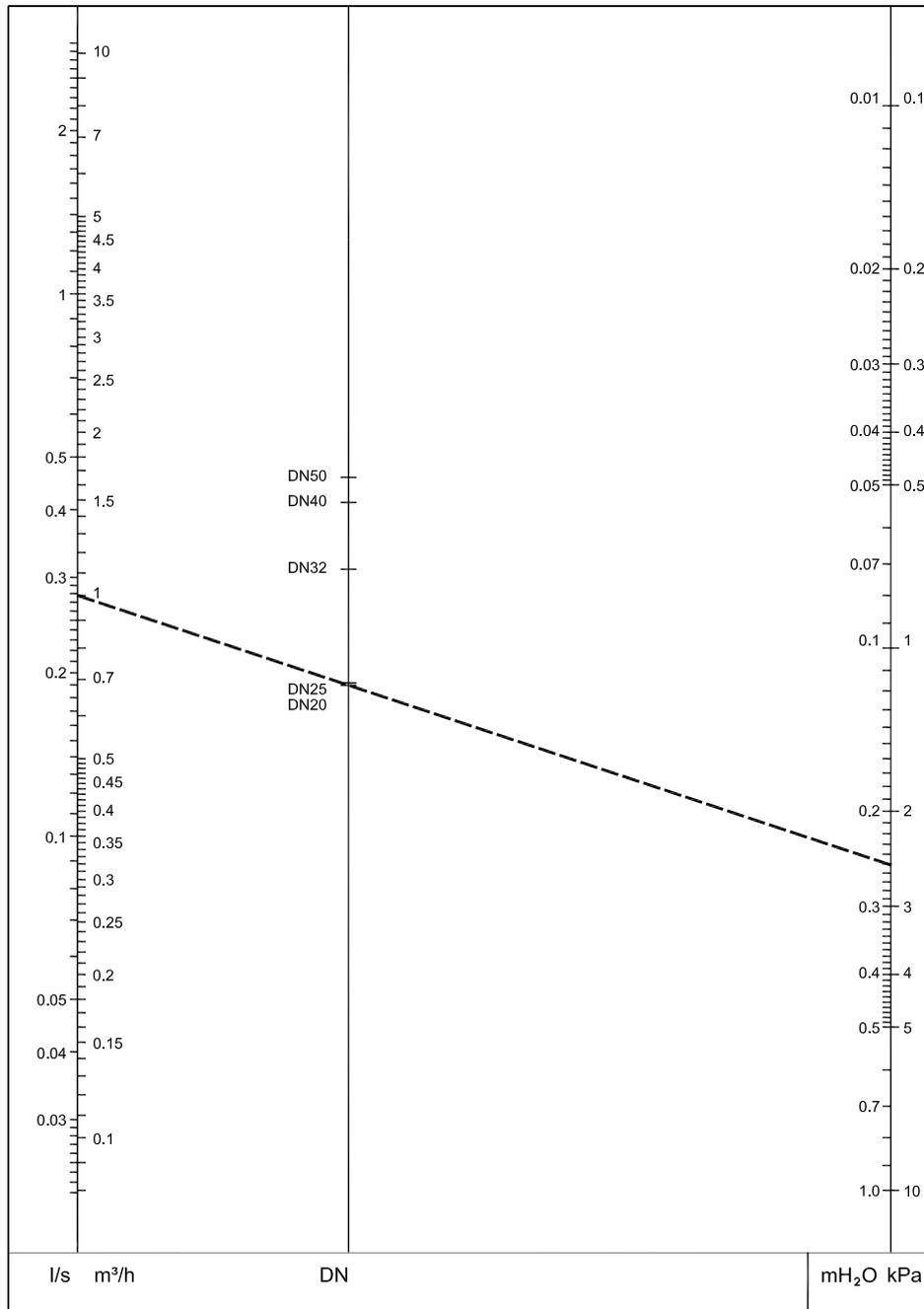
## Separador de Sujeira com tecnologia Ciclônica

### Seleção rápida

#### Aquecimento

#### Exemplo:

Sistema de aquecimento com um tubo DN 25 e 1.000 l/h de fluxo. Desenhe uma linha do ponto 1.000 l/h para a dimensão exigida DN20/25 e leia na linha para queda de pressão 2,5 kPa.

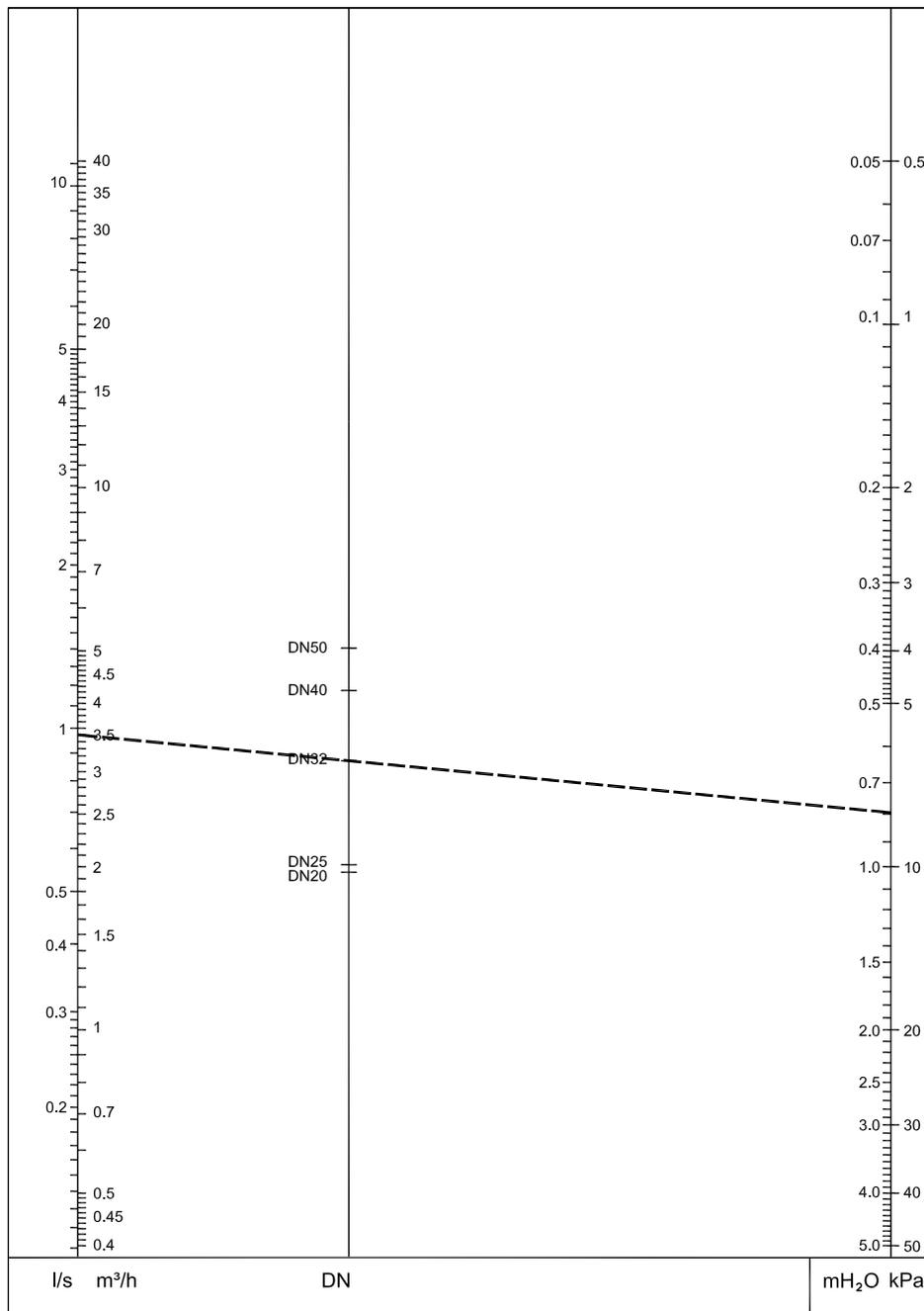


Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

## Refrigeração

### Exemplo:

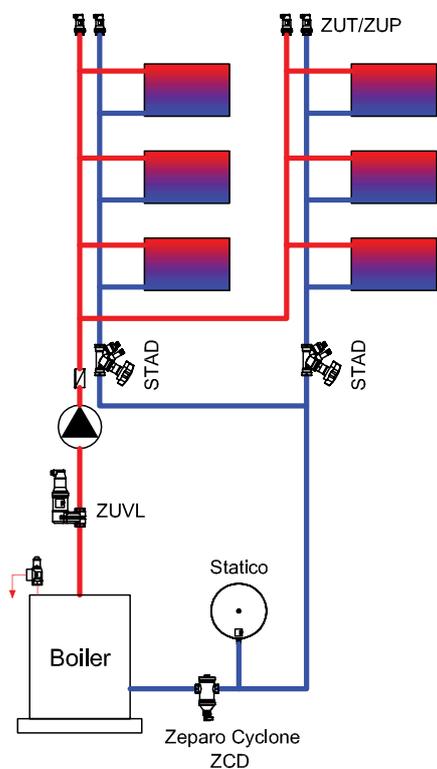
Sistema de refrigeração com um tubo DN 32 e 3,5 m<sup>3</sup>/h de fluxo. Desenhe uma linha do ponto 3,5 m<sup>3</sup>/h para a dimensão exigida DN32 e leia na linha para queda de pressão 8 kPa.



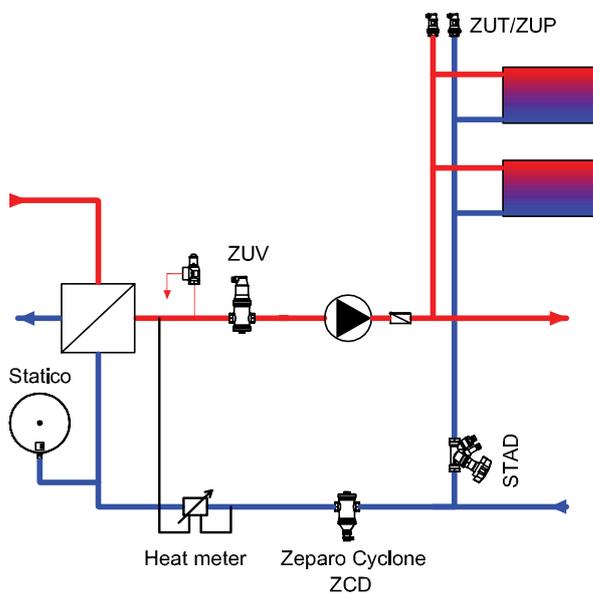
Para o cálculo exato, por favor, use o software HySelect.

## Exemplo de aplicação

### Sistema com caldeira



### Sistema com trocador de calor



O separador de sujeira Ciclone Zeparo deve ser montado no retorno em frente da unidade que deve ser protegida ou em frente da fonte de energia. Não há nenhuma distância mínima exigida para curvas de tubo, etc., antes ou após o Zeparo Cyclone.

# Zeparo

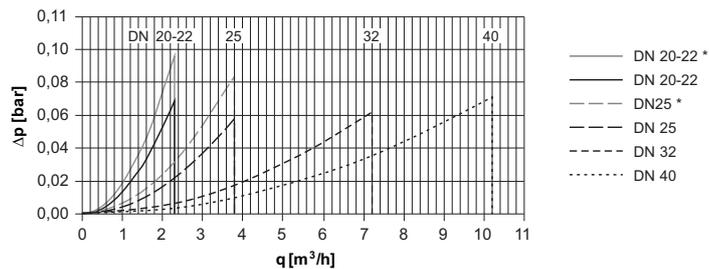
## Purgadores de ar automáticos e separadores

### Seleção rápida

#### Perda de Pressão aprox. $\Delta p$ - Separador

##### Zeparo DN 20-40

ZUV, ZUVL, ZUD, ZUDL, ZUM, ZUML, ZUK, ZUKM, ZUR, ZUC, ZUCM

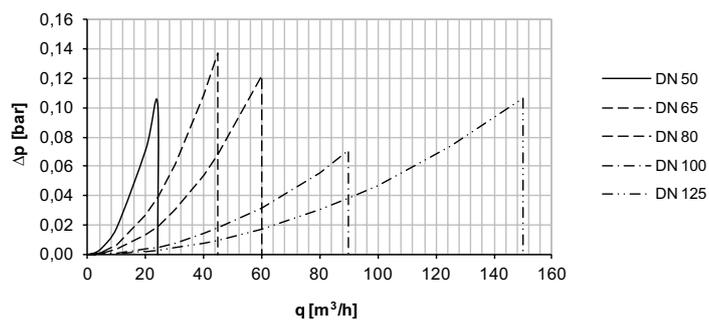


Zeparo DN 20-40 deve operar dentro dos limites  $\leq qN$ .

\*) Lateral

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 50 – DN 125



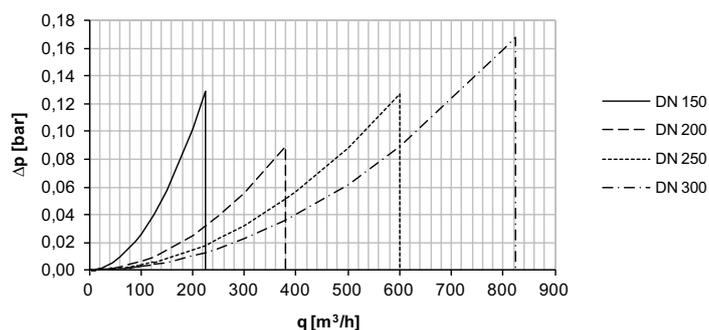
Zeparo DN 50-300 a operação é limitada a:

Fluxo contínuo  $\leq qN$ ,

Fluxo intermitente  $\leq qN_{max}$ .

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 150 – DN 300



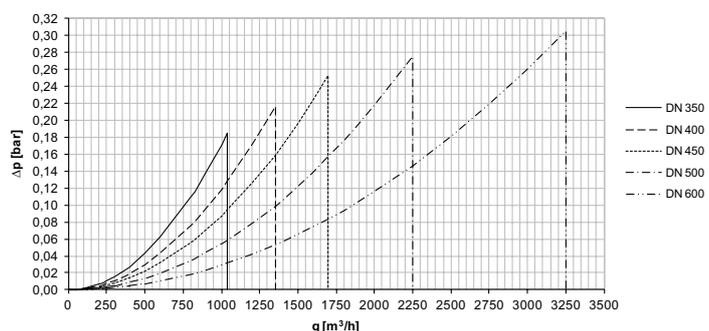
Zeparo DN 50-300 a operação é limitada a:

Fluxo contínuo  $\leq qN$ ,

Fluxo intermitente  $\leq qN_{max}$ .

##### Zeparo ZIO, ZIK, ZEK

DN 350 – DN 600



Zeparo DN 50 – DN 600 operação é limitada em:

Vazão contínua  $\leq qN$ ,

Vazão intermitente  $\leq qN_{max}$ .

## Zeparo Collect

Um barrilete de baixa perda adequado para o acoplamento hidráulico de circuitos primário e secundário de aquecimento, completo com purga de ar e separação de sujeira. Eles são

instalados entre o gerador de calor e o circuito de aquecimento. Desaeração efetiva somente é conseguida se a máxima altura estática  $H_{st_m}$  não for excedida, de acordo com a tabela abaixo.

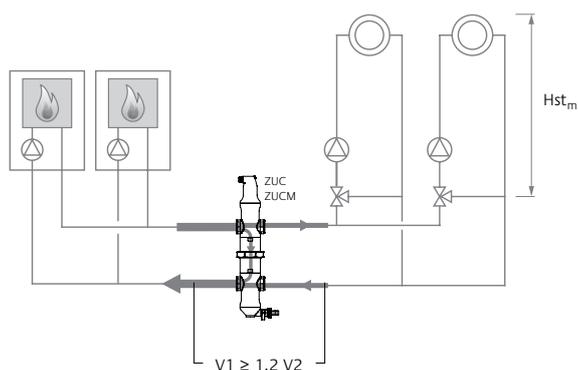
$t_{s_{max}}$   °C	90	80	70	60	50	40	30	20	10
$H_{st_m}$   mWs	15,0	13,4	11,7	10,0	8,4	6,7	5,0	3,3	1,7

É importante que as taxas de fluxo volumétrico entre V1 e V2 sejam adequadamente ajustadas.

## Exemplo de aplicação

### Exemplo A: Vazão primária $q_1$ maior que a vazão secundária $q_2$

Para ser usado onde a vazão secundária  $q_2$  é reduzida pela mistura da água de retorno, de modo que a caldeira não possa mais ser regulada. Não é adequado para caldeiras de condensação. (Exemplo B)

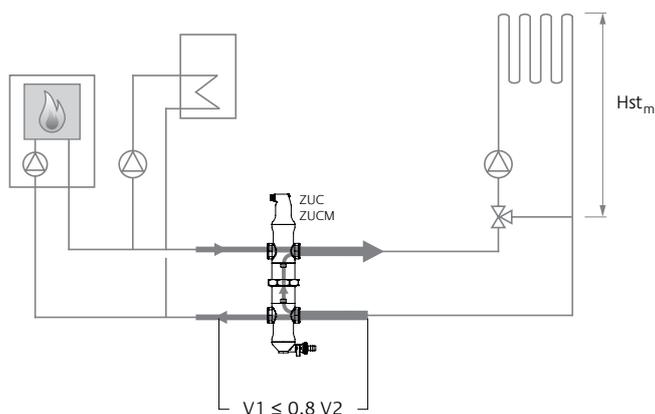


### Example A: $q_1 > q_2$

ZUC   ZUCM	$q_1$   m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5

### Exemplo B: Vazão primária $q_1$ menor que a vazão secundária $q_2$

Utilizada com caldeiras de condensação com sistemas de aquecimento por piso. A vazão secundária  $q_2$  do sistema de aquecimento do piso é maior que a vazão primária  $q_1$  através da caldeira de condensação. Circuitos de água quente podem ser conectados ao lado primário do barrilete de baixa perda.



### Example B: $q_1 < q_2$

ZUC   ZUCM	$q_2$   m³/h
20	≤ 1,25
22	≤ 1,25
25	≤ 2
32	≤ 3,7
40	≤ 5

# Tecnologia de segurança

## Dispositivos para sistemas de aquecimento fechados de acordo com EN 12828, com TAZ $\leq 110^{\circ} \text{C}$

	<b>Aquecido diretamente</b> <i>com petróleo, gás, eletricidade, combustíveis sólidos</i>	<b>Aquecido indiretamente</b> <i>com trocador de calor, vapor ou líquidos</i>	<b>Catálogo técnico</b>
<b>Requisitos gerais</b>			
TI Termômetro, faixa de exibição $\geq 20\%$ acima TAZ	•	•	Acessórios
TAZ limitador de temperatura de acordo com a EN 60730-2-9	•	• <sup>1)</sup>	Acessórios
TC controlador de temperatura	•	•	
LAZ proteção para baixo nível de água -2) para instalações de telhado	•	–	Acessórios
PI Manômetro, faixa de exibição $\geq 50\%$ acima do PSV	•	•	Acessórios
SV Válvula de segurança, EN 4126 para emissão de vapores	•	• <sup>3)</sup>	Acessórios
Manutenção de pressão, por exemplo, Statico, Compresso, Transfero	•	•	Statico, Compresso, Transfero
Dispositivo de controle da manutenção da pressão <sup>4)</sup> , por exemplo, Pleno	•	•	Pleno
<b>Requisitos adicionais para Q &gt; 300 kW / gerador de calor</b>			
LAZ proteção para baixo nível de água <sup>2)</sup>	•	–	Acessórios
ET tanque de sopro <sup>5)</sup>	•	• <sup>6)</sup>	Acessórios
PAZ limitador de Pressão	•	–	
<b>Requisitos adicionais com ação lenta de aquecimento</b>			
Resfriamento de emergência através de descarga térmica de proteção ou segurança de aquecimento do consumidos, por exemplo, com caldeiras de combustível de sólido.	•	–	

1) Controlador de temperatura suficiente de acordo com a norma, mas não é recomendado.

2) Limitadores de fluxo ou de pressão mínima podem ser usados como alternativa. Para as unidades centrais de telhado acima de 300kW não adicionalmente, uma proteção para baixo nível de água é suficiente.

3) Dimensionamento para descarga de água com 1 litro / kWh possível se a temperatura primária não exceder a temperatura de evaporação, com a pressão de abertura da válvula segurança psv.

4) Dispositivo de reposição de água automático (por exemplo Pleno) ou limitador de pressão mínimo.

5) Possível substituição com TAZ adicional e PAZ. EN 12828 não contém especificações construtivas.

Convém proceder de acordo a parte técnica dos países, por exemplo, SWKI 93-1 na Suíça ou DIN 4751-2 na Alemanha.

6) Só se a pressão de vapor pv do fluxo de temperatura for maior do que a pressão de abertura da válvula de segurança psv.

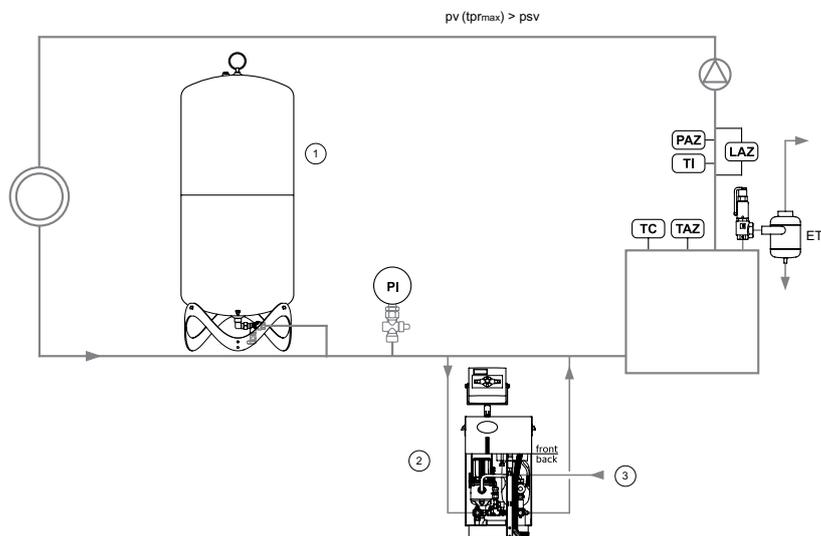
## Exemplo de aplicação

### Equipamentos de segurança de acordo com a norma EN 12828

(Pode exigir alterações para atender a legislação local)

Sistema diretamente aquecido

$Q > 300 \text{ kW}$



1. Manutenção de pressão ex. Statico SU

2. Dispositivo de monitorização da manutenção de pressão Degaseificação com reposição de água ex. Vento VP ... E

3. Conexão de reposição de Água

# Glossário

## Termos Gerais

BrainCube	Nome do novo controle Pneumatex em Compresso, Transfero, Pleno e Vento.
TecBox	Nome para unidades Pneumatex de controle compacto que consiste em parte hidráulica e controle BrainCube.
Caractêflicas de Qualidade	airproof, silenstrun, dynaflex, oxystop, vacusplit, helistill, leakfree, fillsafe, secuguard, flowfresh

## Geometria

<b>D</b>	<b>Diâmetro</b> Diâmetro do dispositivo.
<b>H</b>	<b>Altura</b> (H, H1, H2, ...) Altura total do dispositivo.
<b>h</b>	<b>Dimensões</b> de instalação (h, H1, H2, ...)
<b>B</b>	<b>Largura</b> Largura total do dispositivo.
<b>I</b>	<b>Profundidade</b> Profundidade total do dispositivo.
<b>L</b>	<b>Comprimento</b> Comprimento total do dispositivo ou da fixação.
<b>si</b>	<b>Espessura do isolamento</b>
<b>m</b>	<b>Peso vazio</b> do dispositivo, no momento da entrega, sem a embalagem.
<b>S</b>	<b>Conexão</b> Dimensão para da conexão do dispositivo.
<b>S<sub>in</sub></b>	<b>Conexão entrada</b> Dimensão da conexão de entrada do fluxo de fluido no dispositivo.
<b>S<sub>out</sub></b>	<b>Conexão saída</b> Dimensão da conexão de saída do fluxo de fluido no dispositivo.
<b>Sv</b>	<b>Conexão do tanque</b> Dimensão da conexão do dispositivo ao tanque.
<b>Swm</b>	<b>Conexão da reposição de água</b> Dimensão da conexão da reposição de água.
<b>Sw</b>	<b>Conexão de desague</b> Dimensão da conexão de desague para a operação de esvaziamento.
<b>R</b>	<b>Rosca</b> , cônica, ISO 7-1
<b>Rp</b>	<b>Rosca</b> , cilíndrica, ISO 7-1
<b>G</b>	<b>Rosca Fêmea</b> , rosca macho, cilíndrica, ISO 228
<b>DN</b>	<b>Diâmetro nominal</b> Especificações de tamanho para as dimensões do tubo de acordo com a diretiva do dispositivo de pressão.
<b>PU</b>	<b>Unidade de embalagem</b> Quantidade de embalagens padrão em uma caixa ou pallet. Para artigos com as especificações da PU, por favor coordenar quantidades de ordem menor do que o PU com o escritório de vendas. Itens dentro de uma PU sempre são fornecidos com embalagens individuais.

## Pressões

<b>Hst</b>	<b>Altura Estática</b> Coluna de água entre o ponto de conexão do tanque de expansão e o ponto mais alto do sistema. Para sistemas de controle de pressão com bombas (Transfero), se refere ao ponto de conexão da sucção da bomba.
<b>Hst<sub>m</sub></b>	<b>Altura estática máxima para instalação de separadores de micro-bolhas.</b> Depende da condição de temperatura no ponto de instalação do separador.
<b>p0</b>	<b>Pressão mínima</b> Mais baixo valor para manutenção de pressão. É definido, principalmente, pela altura estática Hst e pela pressão de vapor pv. Se o valor estiver abaixo do necessário, a função de manutenção de pressão não pode ser assegurada. Para sistemas maiores e temperaturas limite acima de 100°C, dispositivos de limitação de pressão serão acionados. Stático, Aquapresso: Pré-ajuste da pressão a ser feito do lado do gás. Tenha cuidado em relação ao Aquapresso em sistemas de água potável! Se a pressão da água potável ficar abaixo da pressão de pré-ajuste, podem ocorrer golpes de pressão e o aumento de bolhas. (pressão inicial pa) Transfero, Compresso, Vento, Pleno: A pressão mínima p0 é calculada pelo controlador BrainCube a partir da altura estática Hst e da pressão de vapor pv (TAZ).
<b>pz<sub>min</sub></b>	<b>Mínima pressão requerida por equipamentos</b> Por exemplo, o NPSH necessário para bombas ou caldeiras.
<b>pv</b>	<b>Pressão de vapor</b> De acordo com a norma EN 12828, o excesso de pressão é liberado para a atmosfera a fim de evitar a evaporação.
<b>pa</b>	<b>Pressão inicial</b> Limite inferior para uma manutenção da pressão ideal. Durante o funcionamento, deve ser sempre acima da pressão mínima. Recomendamos pelo menos 0,3 bar. Para sistemas com limitadores de pressão mínima, este valor tem de ser selecionado de tal modo que o acionamento dos limitadores seja impedido em todos os modos de operação. No que diz respeito a dispositivos BrainCube, a pressão inicial é calculada internamente pelo controle. Stático: pressão com temperatura mínima do sistema após a alimentação da reserva de água. Dispositivos de reposição de água no sentido de um controle da manutenção da pressão de acordo com a norma EN 12828 deve ser acionado se o valor está abaixo. Se a temperatura de enchimento é igual a menor temperatura do sistema, a pressão inicial corresponde à pressão de enchimento. Ex. sistemas de aquecimento: temperatura mais baixa do sistema ~temperatura de enchimento ~ 10 ° C. Compresso, Transfero: Pressão na qual a bomba ou o compressor deve ser acionado. Aquapresso: Pressão da rede de água potável antes do Aquapresso. Também deve estar sempre maior do que a pressão de pré-ajuste em condições de fluxo.
<b>pe</b>	<b>Pressão final</b> Limite superior para uma manutenção da pressão ótima. Ela deve ser de pelo menos 0,5 bar abaixo da pressão de resposta da válvula de segurança. Para sistemas com limitadores de pressão máxima, ela deve ser selecionada de tal modo que o desencadeamento dos limitadores seja impedido em todos os modos de operação. Stático: A maior pressão é assumida após a máx. temperatura do sistema ser alcançada. Compresso, Transfero: A pressão na qual o dispositivo de vazamento deve abrir. Aquapresso: A maior pressão a ser assumida após a absorção de água potável a ser armazenada.
<b>psv</b>	<b>Pressão de resposta da válvula de segurança.</b> De acordo com a norma EN ISO 4126-0 a pressão na qual a válvula de segurança começa a abrir no gerador de calor.
<b>psv<sub>e</sub></b>	<b>Tolerância à pressão de fechamento</b> Diferença entre a pressão de resposta e pressão de fechamento de válvulas de segurança, EN ISO 4126-1.
<b>psv<sub>o</sub></b>	<b>Tolerância da pressão de abertura.</b> Diferença entre a pressão de resposta e pressão de abertura das válvulas de segurança, EN ISO 4126-1.
<b>PS</b>	<b>Pressão máxima admissível</b> De acordo com a diretiva do dispositivo de pressão, a máxima pressão em que o dispositivo foi dimensionado, de acordo com as especificações do fabricante.
<b>PS<sub>CH</sub></b>	<b>Pressão máxima admissível - Suíça</b> Pressão até que o vaso de expansão não requira uma aprovação de acordo com a diretiva suíça SWKI 93-1 ( $PS \cdot VN \leq 3000 \text{ bar} \cdot \text{litros}$ ).
<b>PF</b>	<b>Fator de pressão</b> Relação entre o volume necessário VN nominal e o volume de absorção de água Ve + Vwr para vasos de expansão.
<b>pw</b>	<b>Pressão da água fresca</b> Pressão de fluxo da rede de água potável, ex. rede de água potável, que está disponível antes do dispositivo de reposição de água.
<b>dpu</b>	<b>Faixa da pressão de trabalho</b> Faixa de pressão para o qual foi projetado o dispositivo de desgaseificação ou de reposição de água. Deve ser ajustado à pressão de funcionamento do sistema.
<b>dpqN</b>	<b>Perda de pressão com vazão nominal</b> Perda de pressão do dispositivo, com a vazão nominal, por exemplo, Aquapresso ou Zeparo.

## Volumes

<b>e</b>	<b>Coefficiente de expansão</b> De acordo com a norma EN 12828, o fator para o cálculo do volume de expansão da capacidade de água. Neste caso, refere-se ao ponto de solidificação.
<b>Vs</b>	<b>Quantidade total de água do sistema</b> De acordo com a norma EN12828, o volume total de água do sistema que está envolvido no cálculo do volume de expansão.
<b>vs</b>	<b>Quantidade total específica de água no sistema.</b> Volume total de água do sistema de aquecimento que está relacionado ao volume de expansão, considerando os tipos de equipamentos de aquecimento instalados.
<b>VN</b>	<b>Volume nominal</b> De acordo com a diretiva do dispositivo de pressão, todo o volume interno do compartimento de pressão do tanque de expansão.
<b>VNd</b>	<b>Capacidade de água para a qual um dispositivo está classificado</b> Parâmetro característico de desempenho que descreve até que quantidade de água, o dispositivo, por exemplo, o Vento, pode ser usado.
<b>Vg</b>	<b>Painéis coletores de água</b> Para sistemas solares ENV 12977-1, o volume do coletor, que pode mudar para fase de vapor, deverá ser adicionado ao volume de tubos de ligação.
<b>Ve</b>	<b>Volume de expansão</b> De acordo com a norma EN 12828 o volume de expansão da da quantidade total de água do sistema entre a mín. e a máx. temperatura do sistema.
<b>Vwr</b>	<b>Reserva de água</b> De acordo com a norma EN 12828, é a quantidade de água no tanque de expansão necessária para a compensação de perdas causadas pelo sistema.

## Temperaturas

<b>ts<sub>max</sub></b>	<b>Temperatura máxima do sistema</b> Temperatura máxima para o cálculo do volume de expansão. Para sistemas de aquecimento, é a temperatura do fluido no qual irá operar o sistema com a mais baixa temperatura externa a ser considerada (temperaturas externas padrões de acordo com a EN12828) Para sistemas de resfriamento, é a temperatura máxima que a água irá chegar, devido ao modo de operação ou a parada do sistema. Para sistemas de aquecimento solar é a máxima temperatura permitida para se evitar a evaporação.
<b>ts<sub>min</sub></b>	<b>Temperatura mais baixa do sistema</b> Temperatura mais baixa para o cálculo de volume de expansão. A temperatura mais baixa do sistema é igual ao ponto de congelamento. É dependente da porcentagem de aditivos anti-congelantes. Para a água sem aditivos $ts_{min} = 0$ .
<b>t<sub>pr</sub></b>	<b>Temperatura fluxo primário</b> Temperatura máxima de fluxo no circuito primário de trocadores de calor (aquecimento indireto).
<b>t<sub>r</sub></b>	<b>Temperatura de Retorno</b> Temperatura de retorno do sistema de aquecimento com a temperatura exterior mais baixa a ser assumida (temperatura exterior de acordo com a norma EN 12828).
<b>TV</b>	<b>Temperatura máxima de fluxo</b> Temperatura máxima de fluxo para a qual um dispositivo é equipado de acordo com a norma e relacionado com os requisitos de segurança. TV pode ser maior do que o TS se o dispositivo for instalado num local com $t \leq TS$ , por exemplo, no sistema de retorno.
<b>TAZ</b>	<b>Limitador de temperatura de segurança   controlador de temperatura de segurança   Limite de temperatura</b> Dispositivo de segurança de acordo com a norma EN 12828 para a proteção por temperatura dos geradores de calor. Se a temperatura limite for excedida, o conjunto de aquecimento é desligado. Se os limitadores estão bloqueados, os controladores automaticamente liberam o fornecimento de calor se a temperatura estiver abaixo. Valor de ajuste para os sistemas de acordo com a EN 12828 $\leq 110$ ° C.
<b>TS</b>	<b>Máxima temperatura admissível</b> De acordo com a diretiva do dispositivo de pressão, a temperatura máxima a que o dispositivo de pressão ou o acessório foi dimensionado, de acordo com as especificações do fabricante.
<b>TS<sub>min</sub></b>	<b>Mínima temperatura admissível</b> De acordo com a diretiva do dispositivo de pressão, a temperatura mínima para a qual o dispositivo de pressão ou o acessório foi dimensionado, de acordo com as especificações do fabricante.
<b>TWM</b>	<b>Temperatura máxima admissível para reposição de água</b> A temperatura mais alta admissível para unidades de reposição como parte de um sistema de pressurização ou de degaseificação. Isso só se aplica se $TWM < TS$ .
<b>TB</b>	<b>Temperatura máxima admissível na bolsa</b> Temperatura máxima admissível permanente para a bolsa butílica.

<b>TB<sub>min</sub></b>	<b>Temperatura mínima admissível na bolsa</b> Temperatura mínima admissível permanente para a bolsa butílica.
<b>TA</b>	<b>Temperatura ambiente máxima admissível</b> Temperatura ambiente máxima para a instalação de um dispositivo.

### Capacidades

<b>Q</b>	<b>Capacidade de aquecimento</b> A capacidade de uma válvula de segurança expurgar no que se refere à emissão de vapor de acordo com o componente de inspeção.
<b>QNsv</b>	<b>Capacidade de aquecimento</b> A capacidade de uma válvula de segurança expurgar no que se refere à emissão de vapor de acordo com o componente de inspeção.
<b>QNsv<sub>w</sub></b>	<b>Capacidade de aquecimento</b> A capacidade de uma válvula de segurança expurgar para o fluxo de água de acordo com a especificação, relacionado potência de aquecimento do gerador de calor, 1 kW = 1 l / h.
<b>qN</b>	<b>Vazão, vazão nominal</b> Vazão nominal de um dispositivo, por exemplo, Zeparo Aquapresso, ou taxa de vazão nominal de um compressor ou bomba.
<b>qN<sub>max</sub></b>	<b>Vazão máxima</b> Vazão máxima através de um dispositivo, por exemplo, Zeparo.
<b>Kvs</b>	<b>Parâmetro de fluxo</b> Vazão através de um dispositivo com uma pressão diferencial de 1 bar.
<b>qNwm</b>	<b>Capacidade de Reposição de Água</b> Capacidade nominal de reposição de água de dispositivo.
<b>U</b>	<b>Tensão</b> Tensão nominal para um dispositivo elétrico.
<b>I</b>	<b>Corrente elétrica</b> Corrente de carga admissível para um dispositivo.
<b>PeI</b>	<b>Potência elétrica</b> Consumo para um dispositivo elétrico
<b>SPL</b>	<b>Nível de pressão sonora</b> Nível de pressão sonora dB (A) - efetivo percebida.
<b>IP</b>	Código para a proteção contra a umidade e contato físico de acordo com a EN 60529.

### Informações adicionais

Projeto do sistema: Cálculo pelo software HySelect



