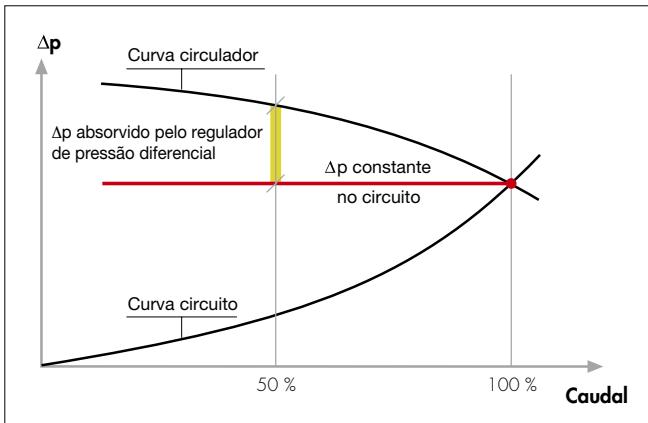




## Princípio de funcionamento

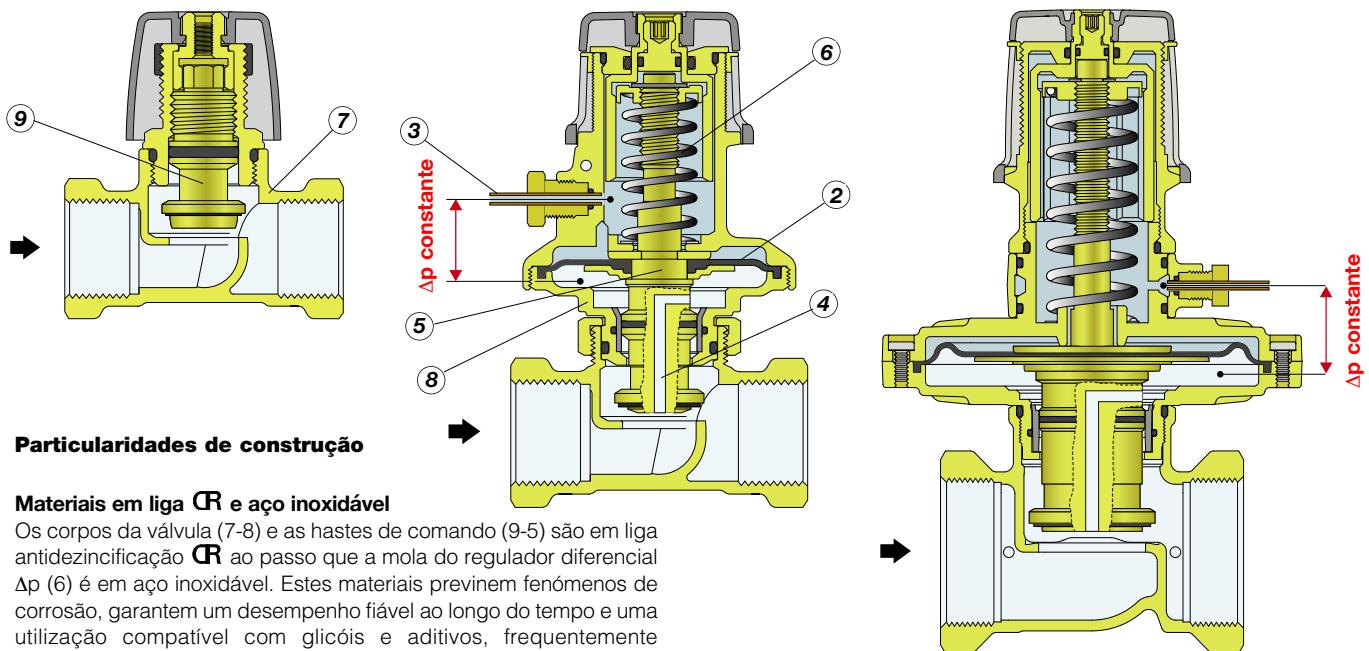
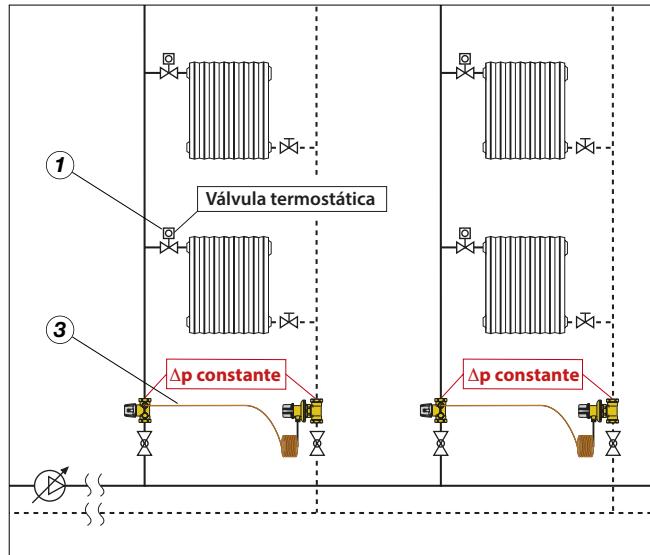
O circuito é regulado através da ação combinada de dois dispositivos: a válvula de balanceamento e o regulador  $\Delta p$ . Estes – através de um tubo capilar que os liga – atuam para controlar o caudal e a pressão diferencial na zona do circuito em causa, quando as condições de funcionamento de toda a instalação variam. A válvula de balanceamento regula o caudal de projeto através da ação de um obturador formado.

O regulador de pressão diferencial atua de forma proporcional para restaurar as condições de  $\Delta p$  pré-selecionadas na própria válvula com a variação do caudal por parte de dispositivos tais como, por exemplo, válvulas de duas vias termostáticas.



O fecho gradual dos dispositivos de controlo da temperatura ambiente (1) provoca um aumento do diferencial de pressão entre **ida** e **retorno** da zona de circuito.

O valor de pressão de ida é indicado na superfície superior da membrana (2) através do capilar de ligação (3); o valor de pressão de retorno é indicado na superfície inferior da membrana através da via de ligação interna à haste de comando (4). A força gerada pelo diferencial de pressão na membrana exerce um impulso na haste do obturador (5), fechando a passagem do fluido no retorno da zona de circuito, até que a força de impulso da membrana e a força contrária da mola (6) de contraste atinjam o equilíbrio no valor de  $\Delta p$  pré-programado. Este é o valor diferencial de pressão que é mantido constante entre a ida e o retorno da zona de circuito, mesmo quando, segundo o processo físico inverso, as válvulas termostáticas se abrem para aumentar o caudal nos radiadores.



## Particularidades de construção

### Materiais em liga CR e aço inoxidável

Os corpos da válvula (7-8) e as hastas de comando (9-5) são em liga antidezincificação CR ao passo que a mola do regulador diferencial  $\Delta p$  (6) é em aço inoxidável. Estes materiais previnem fenómenos de corrosão, garantem um desempenho fiável ao longo do tempo e uma utilização compatível com glicóis e aditivos, frequentemente utilizados nos circuitos das instalações de aquecimento.

### Procedimento de instalação simples

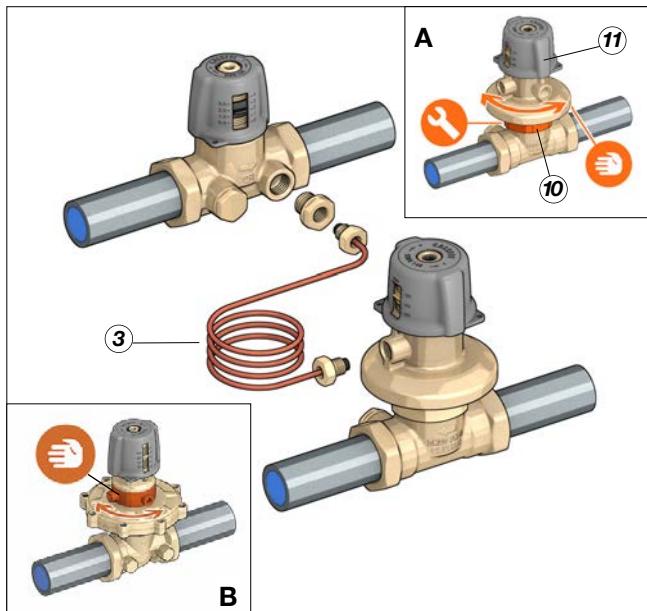
Quer o regulador  $\Delta p$  quer a válvula de balanceamento foram concebidos com determinadas características de construção, descritas nos pontos a), b), c) seguintes, de modo a simplificar as operações de instalação. De facto, a sua utilização é frequentemente necessária na fase de reestruturação ou em intervenções em instalações já existentes. Nestas condições é provável que as tubagens de ligação preexistentes, "ofereçam" espaços de trabalho/instalação reduzidos ou posições de difícil acesso.

#### a) Dimensões de espaço reduzidas e diâmetro do disco série 140

A duas válvulas possuem dimensões reduzidas em toda a gama disponível mantendo uma elevada precisão, desempenho e um amplo campo de trabalho em termos de caudal e  $\Delta p$  reguláveis. Na válvula da série 140, as características dos materiais utilizados e a conceção dos componentes internos têm permitido reduzir sensivelmente o elemento com maior espaço neste tipo de dispositivos, ou seja, o diâmetro do disco que contém a membrana (2).

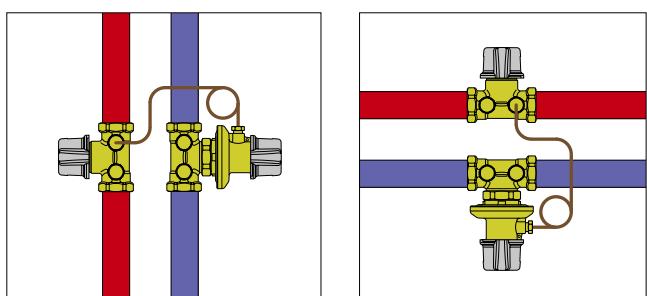
### b) Ligação da tomada de pressão orientável na série 140

Nas válvulas DN 15-20-25, para um melhor posicionamento do tubo capilar de ligação, após desapertar a vireola (10) do regulador de  $\Delta p$  em cerca de  $45^\circ$  com uma chave hexagonal, o corpo superior da válvula (11) pode ser rodado manualmente (fig. A). Nas válvulas DN 32-40-50, basta orientar manualmente o casquilho do tubo capilar (fig. B).



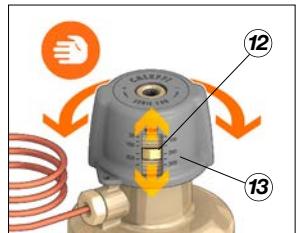
### c) Posições de instalação

As válvulas podem ser instaladas em qualquer posição sem causar defeitos de funcionamento ou problemas de vedação hidráulica.



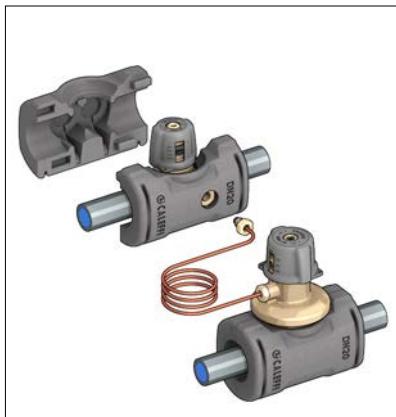
### Indicador de $\Delta p$ na série 140

A operação de programação da regulação do regulador diferencial  $\Delta p$  é simplificada pela presença do indicador móvel (12) e pela escala graduada (13) em mbar indicada no manípulo da válvula.



### Isolamento

Ambas as válvulas (excluindo a DN 50) são fornecidas com isolamento em borracha pré-formada. Este sistema assegura um ótimo isolamento para reduzir as dispersões de calor e favorecer o rendimento térmico de toda a instalação.

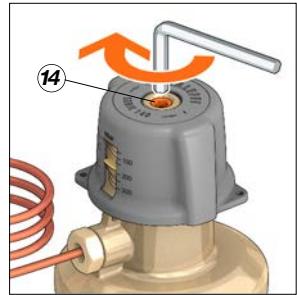


### Interceção e sistemas de manutenção do valor de regulação

Em instalações onde, por motivos de espaço, não seja possível instalar a montante e a jusante das duas válvulas, dispositivos de interceção adequados, é ainda possível isolar a zona de circuito controlada pelo regulador diferencial  $\Delta p$ . Os sistemas de paragem do fluxo incorporados nas duas válvulas da série 140 e 142, descritos seguidamente nos pontos d) e e), permitem também manter os valores de regulação programados.

### d) Interceção e manutenção do valor de regulação $\Delta p$ , série 140

A interceção do circuito efetua-se inserindo uma chave hexagonal no orifício (14) e rodando no sentido horário até ao batente. A posição de regulação  $\Delta p$  programada não se altera. Esta operação permite efetuar a interceção para as operações de manutenção da instalação e restabelecimento da mesma, sem voltar a regular as válvulas.

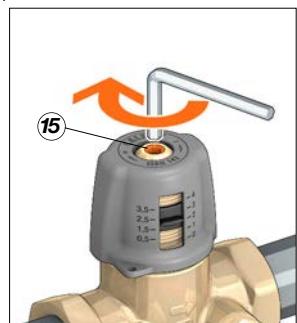


### e) Seccionamento e Memory stop, série 142

Efetuado o balanceamento do caudal, é possível usufruir do mecanismo designado "Memory stop", inserindo uma chave hexagonal no orifício (15) da válvula de平衡amento, e apertar completamente, sem forçar.

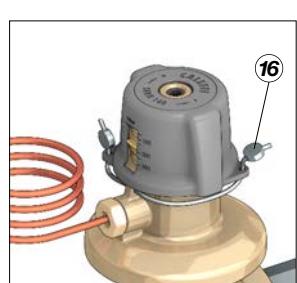
Esta operação é realizada para que seja estabelecida a máxima abertura da válvula; se necessário, é possível seccionar manualmente o circuito, rodando o manípulo, no sentido horário, até ao batente.

Para voltar a colocar a válvula na sua posição de balanceamento preestabelecida, rodar o manípulo para a esquerda, até



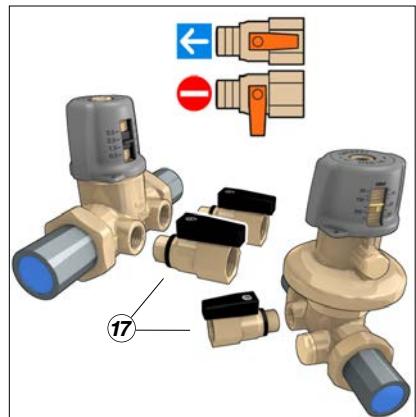
### Bloqueio/chumbagem da posição de regulação

Nos manípulos e nos corpos da válvula existem orifícios específicos que podem ser utilizados para chumbar os dispositivos, uma vez terminadas as operações de regulação (16). A utilização de chumbo permite, durante eventuais inspeções à instalação, verificar mais rapidamente se o sistema sofreu adulterações.



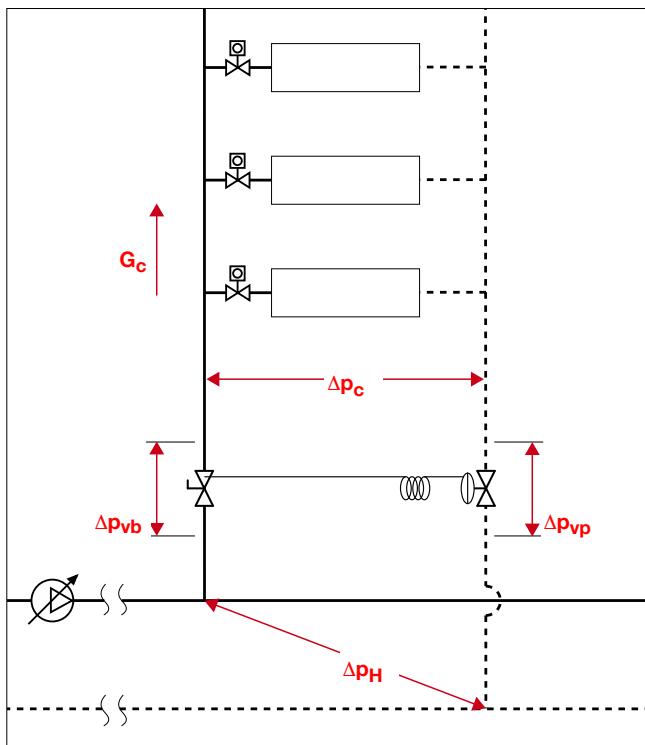
### Acessórios de ligação – Medidas DN 15, 20 e 25

Para esta gama de medidas e em alternativa aos tradicionais dispositivos de interceção, é possível ligar as válvulas utilizando a torneira manual – acessório cód. 538203 (17) –, para seccionar os circuitos e efetuar as operações de regulação.



## Método de dimensionamento

### Círculo de referência



$G_{pr}$  = caudal de projeto para o circuito

$\Delta p_c$  = perda de carga do circuito relativa a  $G_c$

$\Delta p_{vp}$  = perda de carga do regulador de pressão diferencial

$\Delta p_{vb}$  = perda de carga da válvula de balanceamento

$\Delta p_H$  = perda de carga total do circuito =  $\Delta p_{vb} + \Delta p_c + \Delta p_{vp}$

### Exemplo

Para o dimensionamento e a regulação dos dispositivos de controlo da pressão diferencial a inserir numa instalação de aquecimento, é necessário conhecer os caudais de projeto e as perdas de carga do circuito em análise ( $G_c$  e  $\Delta p_c$ ).

**Escolha e regulação do regulador de pressão diferencial, conhecidos os valores de caudal de projeto e perda de carga do circuito:**

$$G_c = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p_c = 20 \text{ kPa}$$

Utilizando a tabela  $\Delta p_{set}$ , escolhe-se uma válvula que, regulada num diferencial de pressão =  $\Delta p_c = 20 \text{ kPa}$  deve possuir uma dimensão de forma a que o valor  $G_c$  esteja compreendido entre  $G_{\min}$  e  $G_{\max}$ , indicado na tabela.

Na tabela é evidenciado a amarelo que, na regulação de 20 kPa, (1) o valor de  $G_c$  (0,8 m<sup>3</sup>/h) está entre  $G_{\min}$  (2) e  $G_{\max}$  (3) para a válvula de medida DN 20 (4). A escolhida é a DN 20, que permite um compromisso entre a necessidade de regulação, a perda de carga e a rentabilidade da instalação.

$\Delta p_{SET} 5 \div 30 \text{ kPa} (50 \div 300 \text{ mbar})$														
Código	DN	Med.	5 kPa	10 kPa	15 kPa	20 kPa	(1)	25 kPa	30 kPa					
			$G_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\max}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\max}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\max}$ (m <sup>3</sup> /h)	$G_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)					
140340	15	1/2"	0,05	0,45	0,05	0,60	0,05	0,70	0,05	0,75	0,05	0,80	0,05	0,90
140350	20	3/4"	0,10	0,65	0,10	0,85	0,10	1,00	0,10	1,05	0,10	1,10	0,10	1,20
140360	25	1"	0,25	0,90	0,25	1,20	0,25	1,50	0,25	1,55	0,25	1,60	0,25	1,70
140370	32	1 1/4"	0,40	3,50	0,40	4,50	0,40	5,00	0,40	5,50	0,40	6,00	0,40	6,00
140380	40	1 1/2"	0,50	4,50	0,50	5,50	0,50	6,00	0,50	7,00	0,50	7,50	0,50	7,50
140392	50	2"	0,80	10,0	0,80	10,0	0,80	10,0	0,80	12,0	0,80	12,0	0,80	12,0

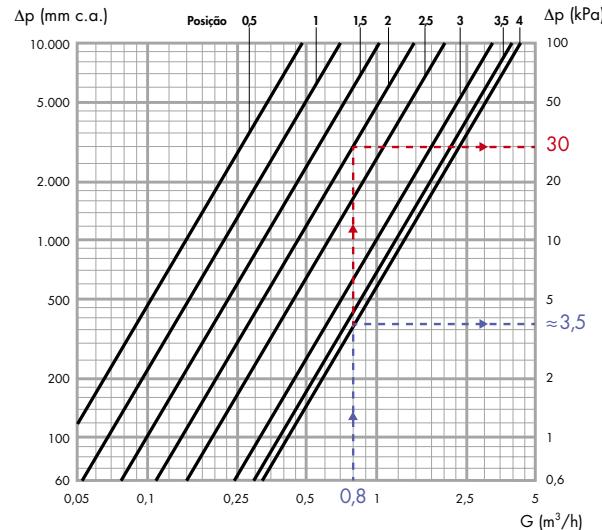
É escolhida uma válvula série 140, DN 20, regulada em 20 kPa

### Cálculo $\Delta p_H$ para o dimensionamento do circulador:

$$\Delta p_H = \Delta p_{vb} + \Delta p_c + \Delta p_{vp}$$

$\Delta p_{vb}$ : assumindo que foi escolhido um regulador de  $\Delta p$  DN 20, a perda de carga da válvula de balanceamento parte de um valor mínimo (posição "completamente aberto" para o circuito mais desfavorecido) até um valor crescente em função da regulação do caudal nos circuitos menos desfavorecidos. Graficamente obtém-se:

### Cód. 142150 3/4"



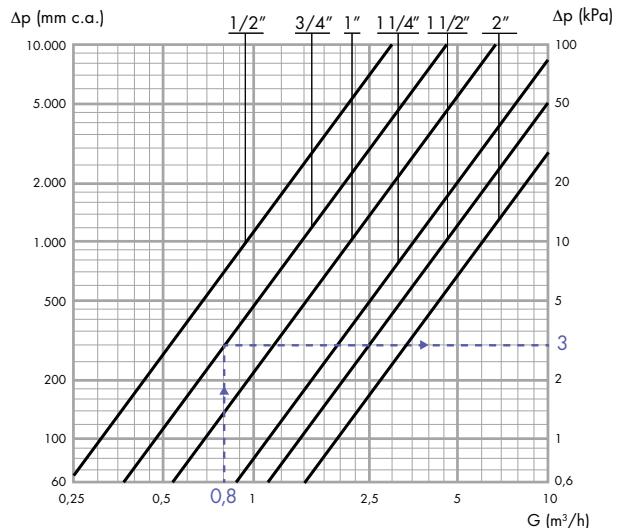
$$\Delta p_{vb} = 3,5 \text{ kPa, válvula completamente aberta-fase azul}$$

$$\Delta p_{vb} = 30 \text{ kPa, válvula no modo de regulação do caudal-fase vermelha}$$

$$\Delta p_c = \text{perda de carga do circuito relativa a } G_c = 20 \text{ kPa}$$

$\Delta p_{vp}$ : a perda de carga do regulador de  $\Delta p$  obtém-se utilizando o gráfico  $Kvs$  com o dispositivo na posição "completamente aberto", condição ideal de funcionamento. Graficamente obtém-se:

### Série 140 gráfico Kvs



$$\Delta p_{vp} = 3 \text{ kPa}$$

O valor de perda de carga total do circuito a utilizar para dimensionar o circulador é o seguinte:

$$\Delta p_H = 3,5 + 20 + 3 = 26,5 \text{ kPa}$$

Nota: nos casos em que  $G_c$  e  $\Delta p_c$  devem ser "estimados" e não calculados por projeto ou no caso de regulação prática no campo, é preferível calcular  $\Delta p_{vp}$  utilizando o gráfico  $Kv_{nom}$  da válvula série 140, representativo das condições médias de regulação.

Para um dimensionamento rápido, de forma preventiva em condições médias, pode estimar-se:

$$\Delta p_H \geq 1,5 \cdot \Delta p_c$$

### Correção do caudal no circuito, utilizando apenas o regulador $\Delta p$

Uma vez efetuada a regulação das válvulas, pode ser necessário corrigir o caudal para o circuito controlado. É possível efetuar esta operação atuando na regulação de  $\Delta p$  do regulador diferencial por força da igualdade:

$$G_2 = G_1 \cdot \sqrt{(\Delta p_2 / \Delta p_1)}, \text{ ou seja:}$$

$$\Delta p_2 = G_2^2 / G_1^2 \cdot \Delta p_1 \quad (1)$$

Aumentando, por ex., 15% a  $G_C$  (que corresponde a um aumento do caudal de  $G_1 = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$  a  $G_2 = G_1 \pm 15\% = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$ ), utilizando a fórmula (1), obtém-se o novo valor de regulação  $\Delta p_2$  do regulador de pressão diferencial:

$$\Delta p_2 = 0,92^2 / 0,80^2 \cdot 20 = 26,45 \text{ kPa}$$

Será modificada a regulação do regulador de 20 kPa para  $\approx 26,5 \text{ kPa}$ .

### Correção para líquidos com densidades diferentes

No caso de líquidos com densidade diferente da água a 20 °C ( $\rho \approx 1 \text{ kg/dm}^3$ ), o valor da perda de carga  $\Delta p$  medida pode ser corrigido através da fórmula:

$$\Delta p' = \frac{\Delta p}{\rho} \quad \begin{array}{l} \text{onde: } \Delta p' = \text{perda de carga de referência} \\ \Delta p = \text{perda de carga medida} \\ \rho = \text{densidade de fluido em } \text{kg/dm}^3 \end{array}$$

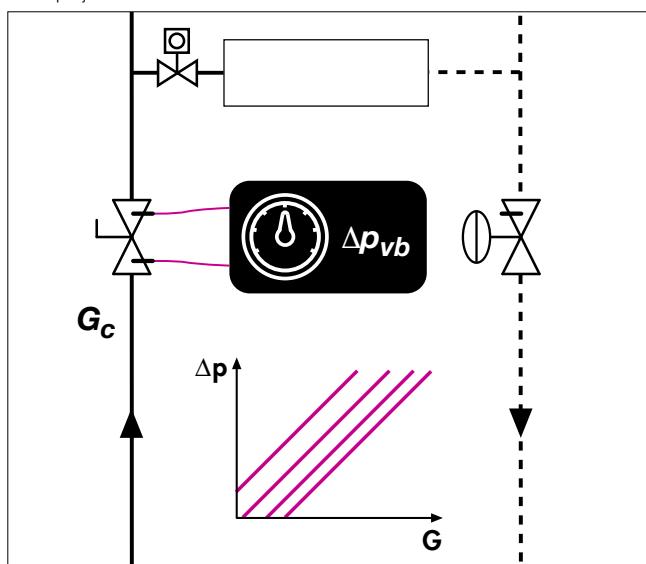
Com o valor  $\Delta p'$  efetua-se a medição do caudal.

### Procedimento otimizado de colocação em funcionamento

1) Instalação completamente aberta.

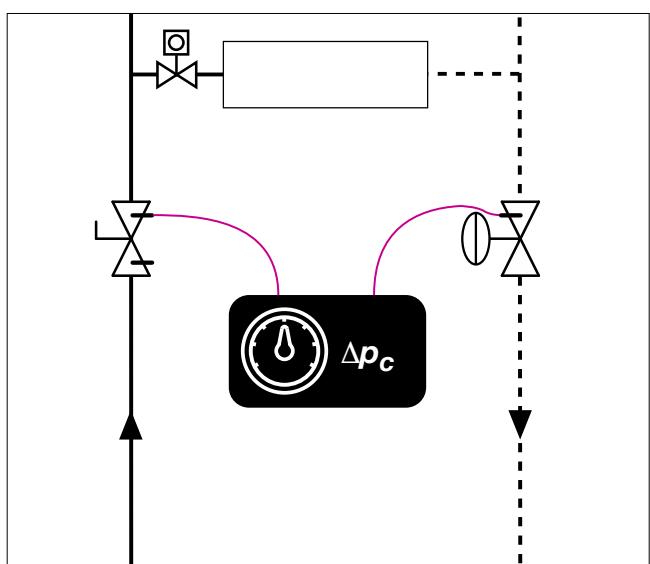
Regulação da válvula de平衡amento:

$$G_{\text{projeto}} = G_C$$

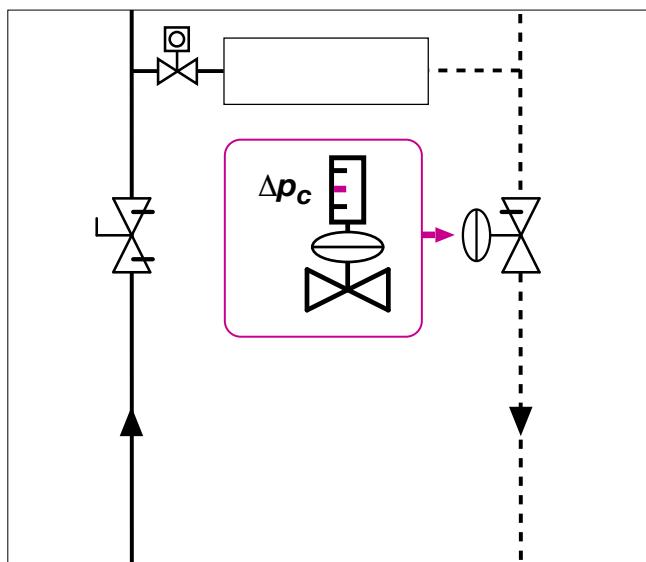


2) Verificação do  $\Delta p$  real do circuito:

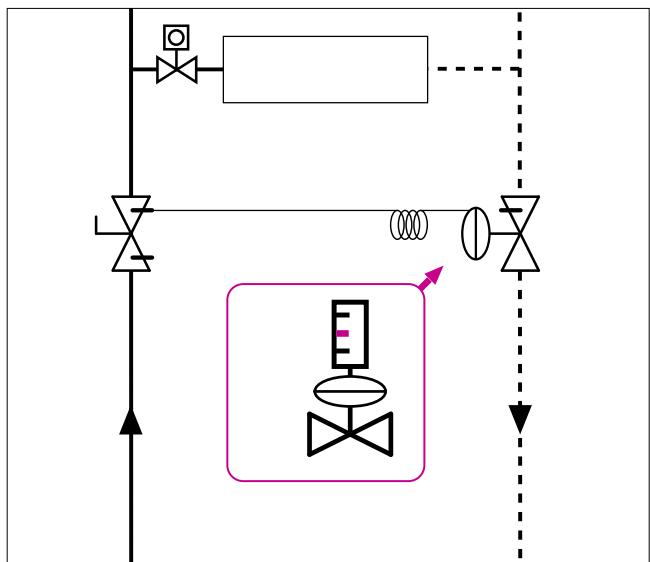
$$\Delta p_{\text{real}} = \Delta p_c$$



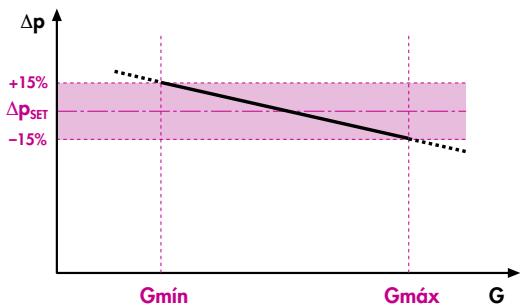
3) Regulação do regulador de pressão diferencial no valor  $\Delta p_c$  medido



4) Ligação do tubo capilar ao regulador de pressão diferencial



## Características hidráulicas do regulador $\Delta p$ série 140



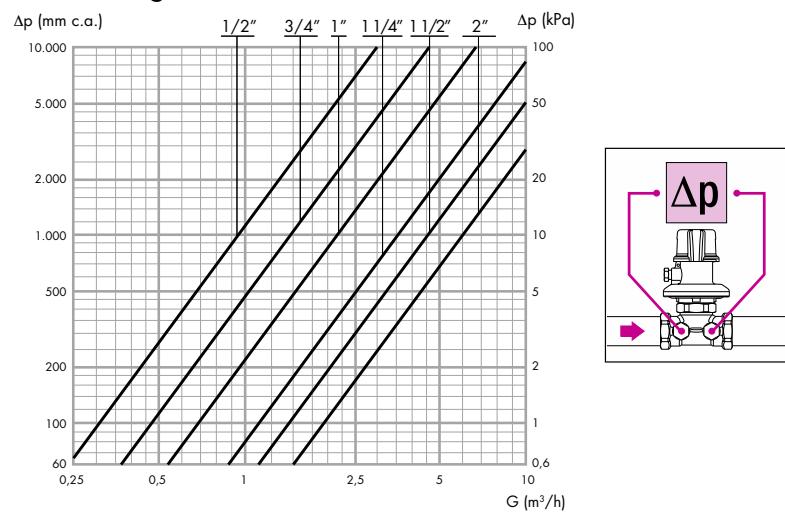
$\Delta p_{SET}$  5÷30 kPa (50÷300 mbar)

Código	DN	Med.	5 kPa	10 kPa	15 kPa	20 kPa	25 kPa	30 kPa
			Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)	Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)	Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)
140340	15	1/2"	0,05	0,45	0,05	0,60	0,05	0,70
140350	20	3/4"	0,10	0,65	0,10	0,85	0,10	1,00
140360	25	1"	0,25	0,90	0,25	1,20	0,25	1,50
140370	32	1 1/4"	0,40	3,50	0,40	4,50	0,40	5,00
140380	40	1 1/2"	0,50	4,50	0,50	5,50	0,50	7,00
140392	50	2"	0,80	10,0	0,80	10,0	0,80	12,0

$\Delta p_{SET}$  25÷60 kPa (250÷600 mbar)

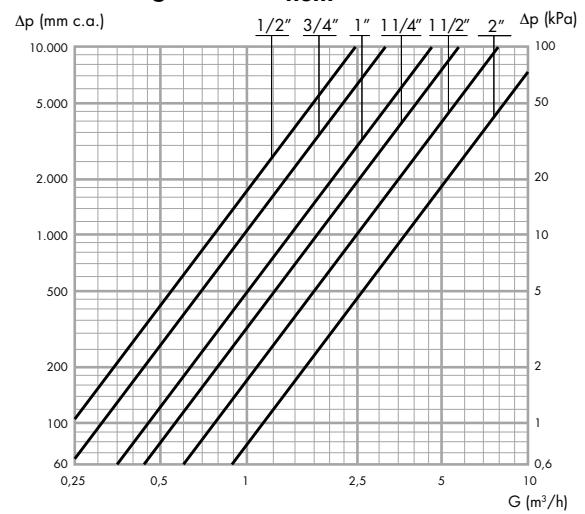
Código	DN	Med.	25 kPa	30 kPa	35 kPa	40 kPa	45 kPa	50 kPa	55 kPa	60 kPa
			Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)	Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)	Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)	Gmín (m³/h)	Gmáx (m³/h)
140440	15	1/2"	0,05	0,80	0,05	0,90	0,05	0,95	0,05	1,00
140450	20	3/4"	0,10	1,10	0,10	1,20	0,10	1,30	0,10	1,40
140460	25	1"	0,25	1,60	0,25	1,70	0,25	1,75	0,25	1,80
140470	32	1 1/4"	0,40	6,00	0,40	6,00	0,40	6,50	0,40	6,50
140480	40	1 1/2"	0,50	7,50	0,50	7,50	0,50	7,50	0,50	8,00
140492	50	2"	0,80	12,0	0,80	12,0	0,80	12,0	0,80	14,0

## Série 140 gráfico Kvs



DN	15	20	25	32	40	50
Medida	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Kvs (m³/h)	3,02	4,59	6,91	11,30	14,40	18,32

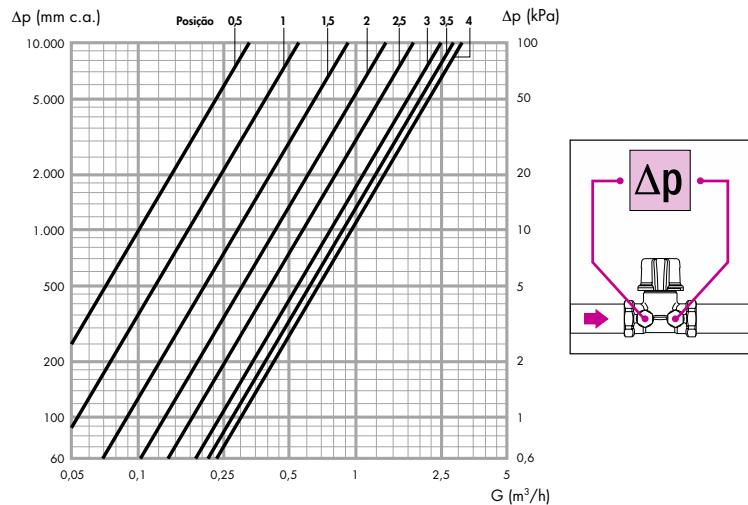
## Série 140 gráfico Kv<sub>nom</sub>



DN	15	20	25	32	40	50
Medida	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Kv <sub>nom</sub> (m³/h)	2,47	3,10	4,53	5,60	7,90	11,60

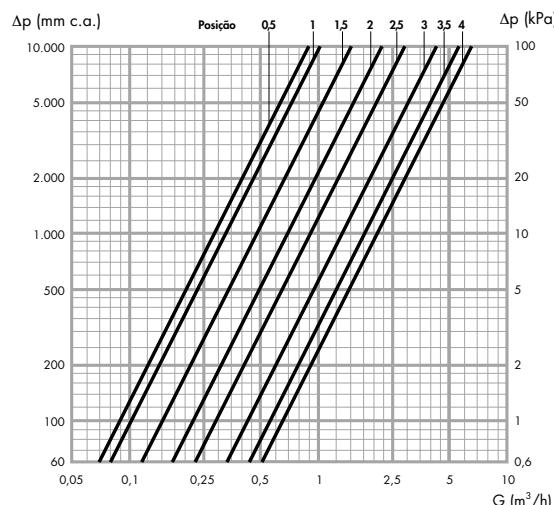
## Características hidráulicas da válvula de平衡amento série 142

### Cód. 142140 1/2"



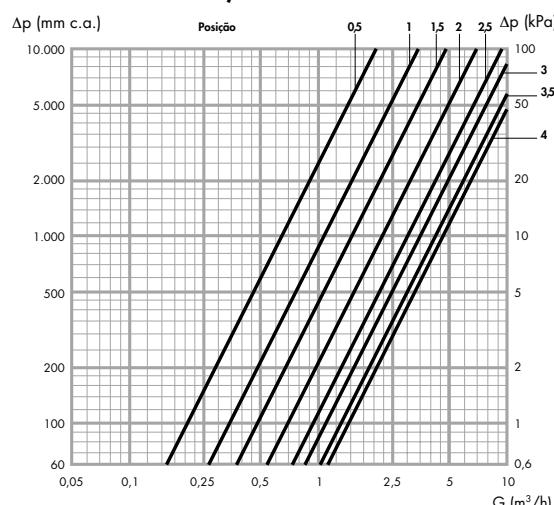
DN 15	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	0,32	0,54	0,92	1,38	1,84	2,50	2,81	2,96

### Cód. 142160 1"



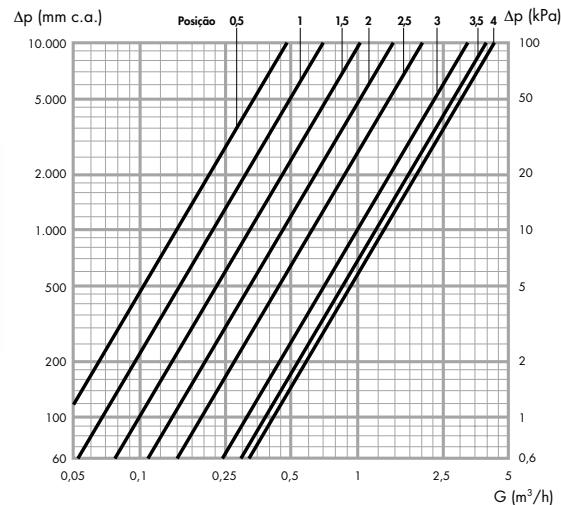
DN 25	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	0,88	1,03	1,51	2,20	2,88	4,36	5,63	6,52

### Cód. 142180 1 1/2"



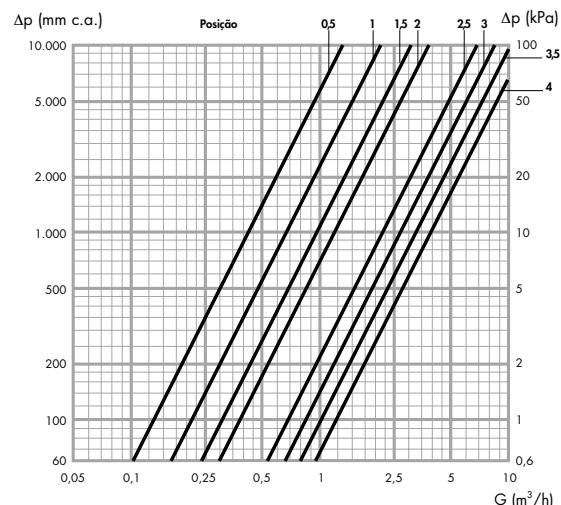
DN 40	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	1,76	2,85	4,86	7,00	9,35	11,57	12,83	14,49

### Cód. 142150 3/4"



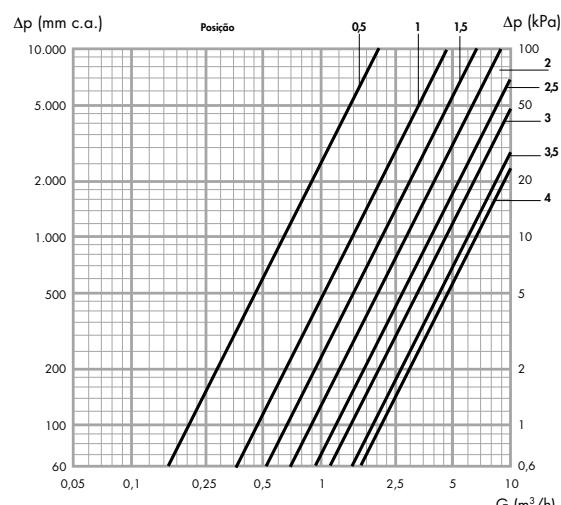
DN 20	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	0,47	0,70	1,04	1,48	2,05	3,20	3,81	4,35

### Cód. 142170 1 1/4"



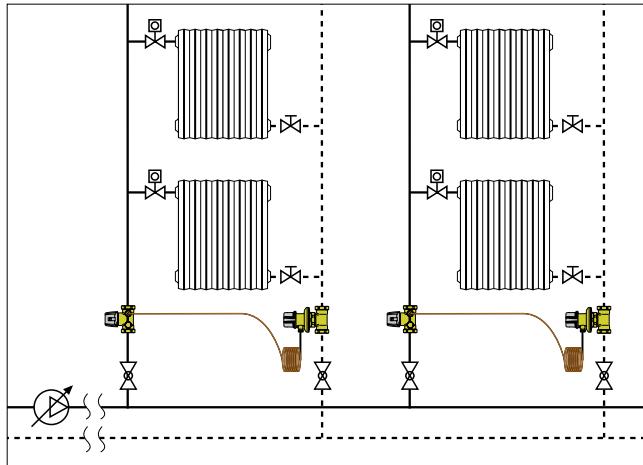
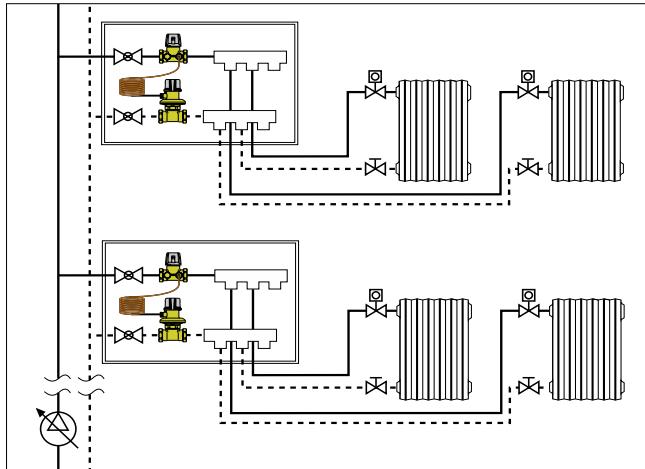
DN 32	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	1,29	2,20	3,14	3,88	6,63	8,70	10,21	11,19

### Cód. 142290 2"



DN 50	Posição							
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4 [Kvs]
	1,99	4,73	6,25	8,78	11,39	14,73	17,25	19,00

## Esquemas de aplicação



## Acessórios



**100000**

cat. 01041

Par de tomadas de pressão/temperatura de encaixe rápido.  
Corpo em latão.  
Vedações em EPDM.  
Pressão máx. de funcionamento: 30 bar.  
Campo de temperatura: -5÷130°C.  
Ligações: 1/4" M.



**100010**

cat. 01041

Par de adaptadores com seringa de engate rápido para a ligação das tomadas de pressão aos instrumentos de medição.  
Ligação rosada 1/4" fêmea.  
Pressão máx. de funcionamento: 10 bar.  
Temperatura máx. de funcionamento: 110°C.



**538203**

Válvula de interceção manual.  
Corpo em latão.  
Guarnição/vedações em fibra sem amianto.  
Pressão máx. de funcionamento: 16 bar.  
Campo de temperatura: -10÷120°C.  
Ligações: 1/4" M x 1/4" F.

## 130

Medidor eletrónico de caudal e de pressão diferencial.  
Fornecido com intercepções e adaptadores de ligação.

Pode ser utilizado para as medições de  $\Delta p$  e regulação das válvulas de平衡amento.

Com transmissão Bluetooth® entre o medidor  $\Delta p$  e a unidade de controlo remoto.

Versões com unidade de controlo remoto com Android® ou com aplicação Android® para smartphone e tablet.

Campo de medição:  
0÷1000 kPa.

Pressão máx. estática:  
1000 kPa.  
Alimentação a bateria.



Código

**130006** com unidade de controlo remoto, com aplicação Android®

**130005** sem unidade de controlo remoto, com aplicação Android®

## TEXTO PARA CADERNO DE ENCARGOS

### Série 140

Regulador de pressão diferencial com regulação variável. Medidas DN 15 (de DN 15 a DN 50). Ligações principais 1/2" (de 1/2" a 2") F (ISO 228-1). Ligações do tubo capilar 1/8" (com adaptador 1/4" M x 1/8" F para ligação das tomadas de pressão a válvula série 142). Ligações das tomadas de pressão 1/4" F (ISO 228-1) com tampa. Corpo, haste de comando e obturador em liga antidezincificação. Mola em aço inoxidável. Membrana e vedações em EPDM. Manípulo em PA6G30. Tubo capilar em cobre. Fluidos de utilização: água e soluções com glicol; percentagem máxima de glicol: 50%. Pressão máxima de funcionamento 16 bar para medidas DN 15 (de DN 15 a DN 25), 10 bar para medidas DN 32 (de DN 32 a DN 50). Campo de temperatura de funcionamento -10÷120°C. Pressão diferencial máxima da membrana 6 bar para medidas DN 15 (de DN 15 a DN 25), 2,5 bar para medidas DN 32 (de DN 32 a DN 50). Campo de regulação da pressão diferencial 5÷30 kPa (e 25÷60 kPa). Precisão ±15%. Comprimento do tubo capilar Ø 3 mm, 1,5 m. Com isolamento em borracha pré-formada em EPP (excluindo a DN 50).

### Série 142

Válvula de interceção e pré-regulação. Medidas DN 15 (de DN 15 a DN 50). Ligações principais 1/2" (de 1/2" a 2") F (ISO 228-1). Ligações das tomadas de pressão e tubo capilar 1/4" F (ISO 228-1) com tampa. Corpo, haste de comando e obturador em liga antidezincificação. Vedações em EPDM. Manípulo em PA6G30. Número de rotações de regulação 4. Memorização da posição de regulação. Fluidos de utilização: água e soluções com glicol; percentagem máxima de glicol: 50%. Pressão máxima de funcionamento: 16 bar. Campo de temperatura de funcionamento -10÷120°C. Precisão ±15%. Com isolamento em borracha pré-formada em EPP (excluindo a DN 50).

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