

Válvulas termostáticas dinâmicas DYNAMICAL®

série 230-231-232-233-234-237



01330/21 PT



Função

A válvula DYNAMICAL® permite o balanceamento dinâmico automático e uma regulação independente da pressão do fluido termovetor nos radiadores das instalações de aquecimento de dois tubos. O dispositivo, associado a um comando termostático, eletrónico ou eletrotérmico, une várias funcionalidades num único componente.

A utilização de válvulas termostáticas dinâmicas acopladas a comandos termostáticos, permite manter automaticamente constante, no valor definido, a temperatura ambiente do local onde estão instaladas, assegurando uma efetiva poupança energética.

Documentação de referência

Catálogo técnico 01009 Comando termostático. Série 200
Catálogo técnico 01042 Comando eletrotérmico. Série 656
Catálogo técnico 01263 Sistema eletrónico de regulação térmica. Série 210

Gama de produtos

VÁLVULAS:

Para tubagens de ferro:

Série 230 Válvula termostática dinâmica, ligação em esquadria _____ medidas 3/8", 1/2" e 3/4" (*)
Série 231 Válvula termostática dinâmica, ligação direita _____ medidas 3/8", 1/2" e 3/4" (*)
Série 234 Válvula termostática dinâmica inversa _____ medidas 3/8", 1/2"

Para tubagens de cobre, PE-X e multicamada:

Série 232 Válvula termostática dinâmica, ligação em esquadria _____ medidas 3/8", 1/2" radiador x 23 p. 1,5 tubagem
Série 233 Válvula termostática dinâmica, ligação direita _____ medidas 3/8", 1/2" radiador x 23 p. 1,5 tubagem
Série 237 Válvula termostática dinâmica inversa _____ medidas 3/8", 1/2" radiador x 23 p. 1,5 tubagem

COMANDOS TERMOSTÁTICOS E ELETROTÉRMICOS:

Série 200 Comando termostático com sensor incorporado com elemento sensível líquido _____ escala de regulação 0-5 correspondente a 7-28 °C
Série 201 Comando termostático com sensor remoto com elemento sensível líquido _____ escala de regulação 0-5 correspondente a 7-28 °C
Série 202 Comando termostático com indicador de temperatura _____ escala de regulação 0-5 correspondente a 7-28 °C
Série 656. Comando eletrotérmico

* 3/4" com ligador sem vedação em borracha

Características técnicas das válvulas

Material

Corpo: latão EN 12165 CW617N, cromado
Haste de comando do obturador: aço inoxidável
Vedações hidráulicas: EPDM
Manipulo de comando: ABS (PANTONE 356C)

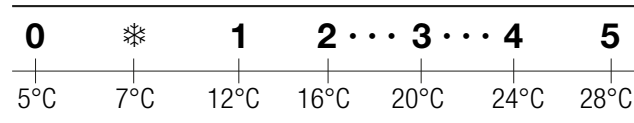
Desempenho

Fluidos de utilização: água, soluções com glicol
Porcentagem máx. de glicol: 30 %
Pressão diferencial máx. com comando instalado: 1,5 bar
Pressão máx. de funcionamento: 10 bar
Gama Δp nominal de funcionamento: (reg. 1-4) 10-150 kPa
(reg. 5-6) 15-150 kPa
Campo de regulação do caudal: 20-120 l/h
Campo de temperatura de funcionamento do fluido vetor: 5-95 °C
Pré-regulação de fábrica: posição 6

Características técnicas dos comandos série 200/201/202

Campo de regulação: * -5
Campo de regulação de temperatura: 7-28 °C
Intervenção antigelo: 7 °C
Temperatura ambiente máx.: 50 °C
Comprimento do tubo capilar série 201: 2 m
Indicador de temperatura ambiente série 202: 16-26 °C

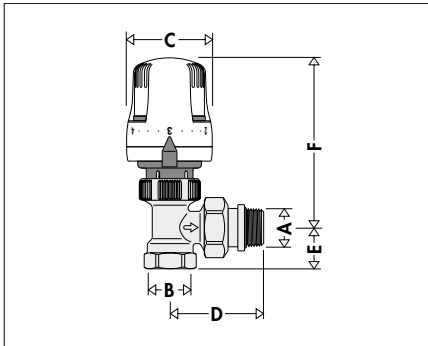
Escala de regulação dos comandos série 200/201/202



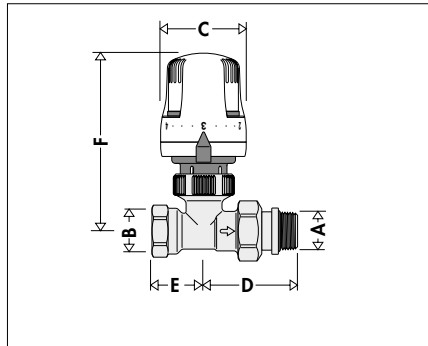
Características técnicas dos comandos série 656

Normalmente fechado
Alimentação: 230 V (AC) ou 24 V (AC)/(DC)
Consumo em regime: 3 W
Grau de proteção: IP 44 (na vertical)
Cabo de alimentação: 80 cm

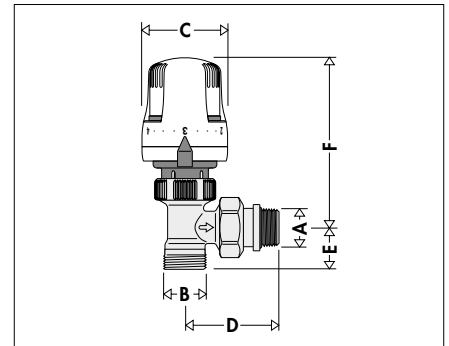
Dimensões



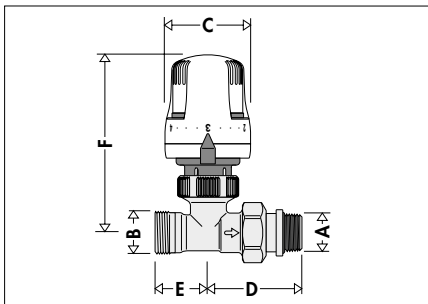
Código	A	B	C	D	E	F
230302 + 200001	3/8"	3/8"	48	48	20	103
230402 + 200001	1/2"	1/2"	48	52,5	23	103
230500 + 200001	3/4"	3/4"	48	62	26	103



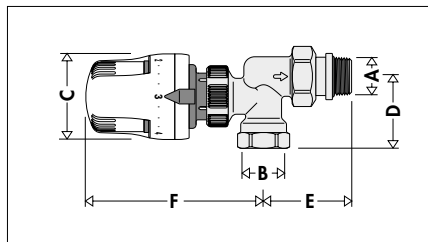
Código	A	B	C	D	E	F
231302 + 200001	3/8"	3/8"	48	48	26	106
231402 + 200001	1/2"	1/2"	48	52,5	29	106
231500 + 200001	3/4"	3/4"	48	62	35	106



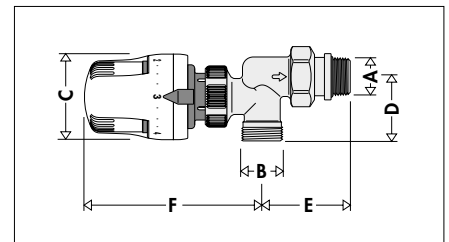
Código	A	B	C	D	E	F
232302 + 200001	3/8"	23 p.1,5	48	48	17,5	103
232402 + 200001	1/2"	23 p.1,5	48	52,5	20,5	103



Código	A	B	C	D	E	F
233302 + 200001	3/8"	23 p.1,5	48	48	21	106
233402 + 200001	1/2"	23 p.1,5	48	52,5	24	106



Código	A	B	C	D	E	F
234302 + 200001	3/8"	3/8"	48	40	46	106
234402 + 200001	1/2"	1/2"	48	40	51	106



Código	A	B	C	D	E	F
237302 + 200001	3/8"	23 p.1,5	48	37	46	106
237402 + 200001	1/2"	23 p.1,5	48	37	51	106

Balanceamento das instalações

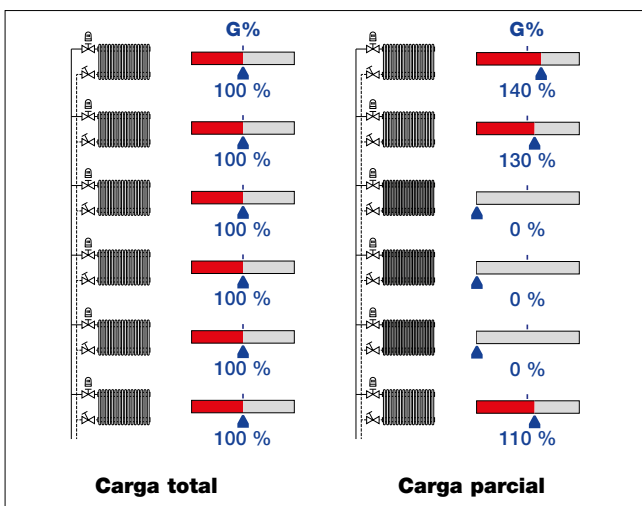
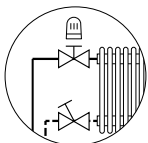
Os circuitos hidráulicos que servem as instalações de climatização devem ser equilibrados, ou seja, concebidos de forma a garantir, em cada ponto, o caudal de projeto de fluido termovetor. Dependendo do tipo de instalação e equipamentos utilizados, bem como do tipo de controlo que se pretende implementar, são necessários dispositivos específicos de balanceamento.

Balanceamento estático

Os dispositivos de tipo estático são dispositivos manuais de tipo tradicional, geralmente adequados para circuitos de caudal constante ou com poucas variações de carga.

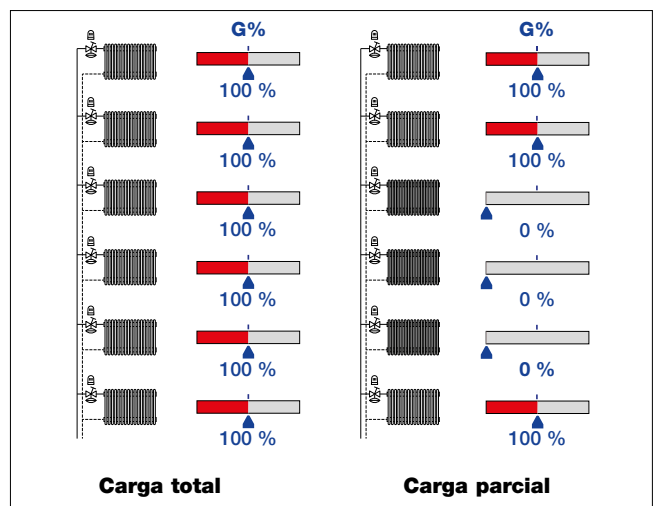
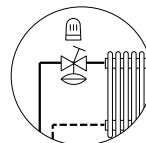
Com este tipo de dispositivos, torna-se difícil equilibrar corretamente os circuitos, sendo que estes apresentam limites de funcionamento no caso de fecho parcial para intervenção das válvulas de regulação.

O caudal nos circuitos abertos não se mantém constante no valor nominal.



Balanceamento dinâmico

Os dispositivos de tipo dinâmico são dispositivos automáticos modernos, adequados principalmente para instalações de caudal variável, com cargas térmicas que se alteram com elevada frequência. São capazes de equilibrar automaticamente o circuito hidráulico, assegurando o caudal de projeto a cada terminal. Mesmo em caso de fecho parcial do circuito para intervenção das válvulas de regulação, **os caudais nos circuitos abertos mantêm-se constantes no valor nominal.**



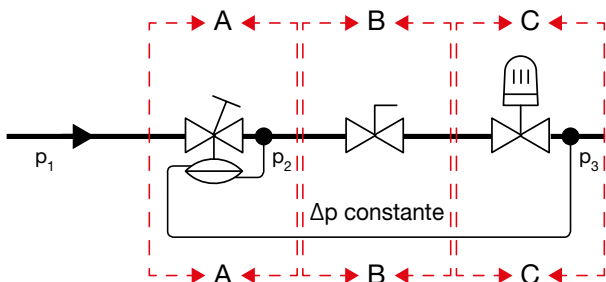
Princípio de funcionamento

A válvula termostática dinâmica foi concebida com o objetivo de controlar um caudal de fluido termovetor nos radiadores das instalações de aquecimento a dois tubos que seja:

- regulável em função das necessidades da parte do circuito controlada pela própria válvula;
- constante quando variam as condições de pressão diferencial do circuito.

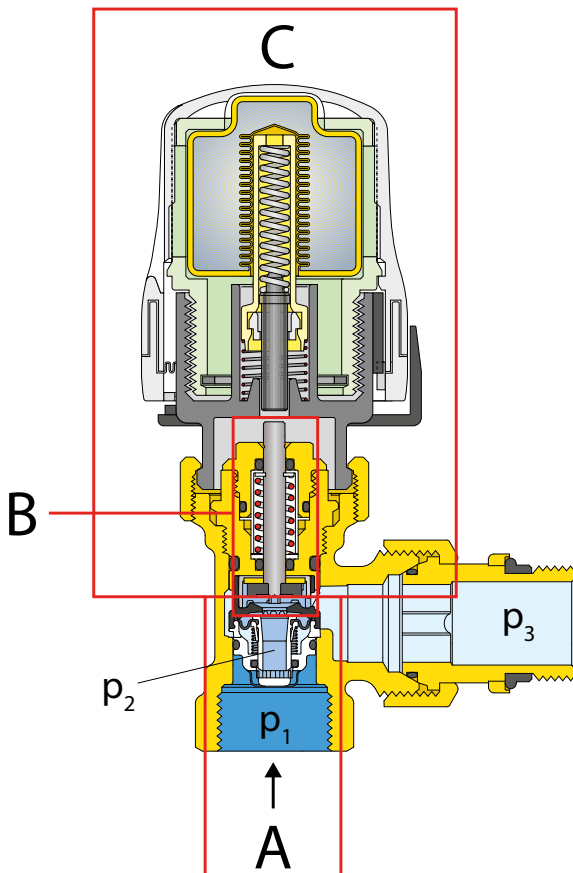
O dispositivo, acoplado a um comando termostático, une várias funcionalidades num único componente:

- Regulador de pressão diferencial**, que anula automaticamente o efeito das flutuações de pressão típicas de instalações de caudal variável e previne o funcionamento ruidoso.
- Dispositivo de pré-regulação do caudal**, que permite regular diretamente o valor de caudal máximo, graças à junção com o regulador de pressão diferencial.
- Controlo do caudal em função da temperatura ambiente**, graças ao acoplamento a um comando termostático. O controlo do caudal é otimizado, pois torna-se independente da pressão.



Sendo:

- p_1 = pressão a montante
- p_2 = pressão intermédia
- p_3 = pressão a jusante
- $(p_1 - p_3) = \Delta p$ total válvula
- $(p_2 - p_3) = \Delta p$ constante



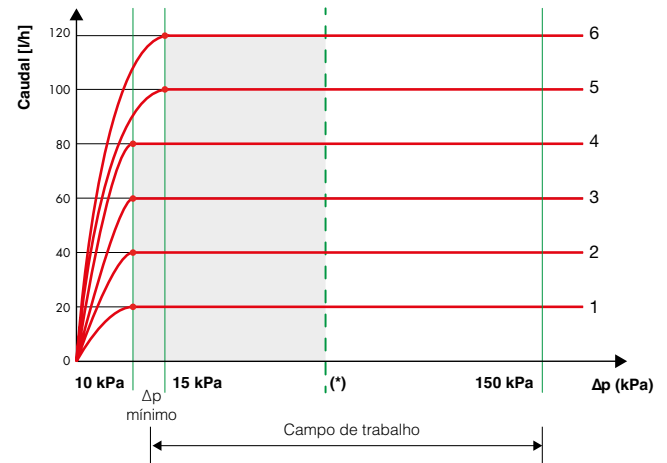
O dispositivo (A) controla e mantém constante o Δp nos terminais do dispositivo (B+C), através de ação automática (equilíbrio entre a força gerada pelo diferencial de pressão e a mola de contraste interna). Se $(p_1 - p_3)$ aumentar, o regulador de Δp interno reage para fechar a passagem e manter o Δp constante; nestas condições, o caudal permanecerá constante.

O dispositivo (B) controla o caudal G , modificando a sua secção de passagem. A variação da secção de passagem determina o valor das características hidráulicas (K_v) do dispositivo de controlo (B), que se mantém constante:

- no valor programado manualmente
- no valor determinado pela ação de controlo de um atuador.

Campo de trabalho

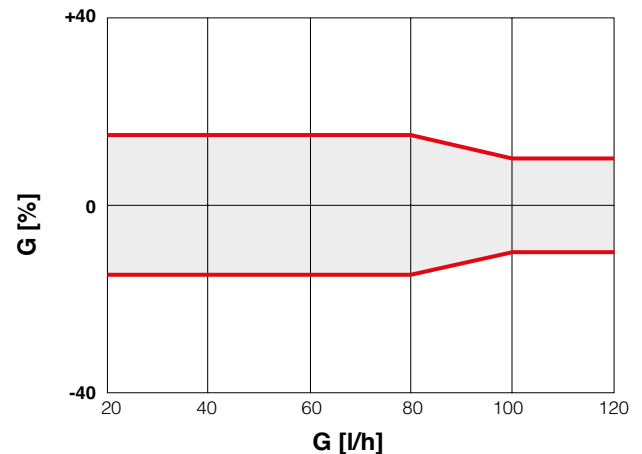
Para que o dispositivo consiga manter o caudal constante, independentemente das condições de pressão diferencial do circuito, o Δp total da válvula ($p_1 - p_3$) deverá estar compreendido entre o valor de Δp mínimo (10 kPa para regulações de 1 a 4 e 15 kPa para regulações de 5 e 6) e o valor máximo de 150 kPa.



(*) Campo de trabalho recomendado: para um melhor comportamento dinâmico, sem problemas relacionados com a passagem do fluxo de água no interior da válvula, recomenda-se trabalhar com $\Delta p < 70$ kPa.

- Δp mín. (20–80 l/h): 10 kPa
- Δp mín. (100–120 l/h): 15 kPa

Precisão do caudal



- Δp mín. (20–80 l/h): 10 kPa
- Δp mín. (100–120 l/h): 15 kPa

Particularidades de construção

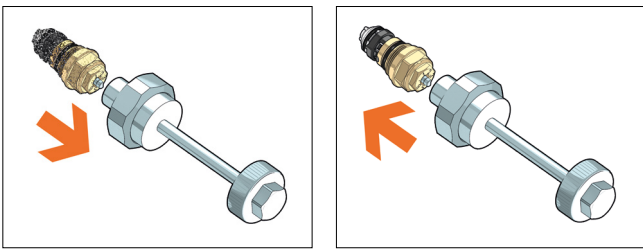
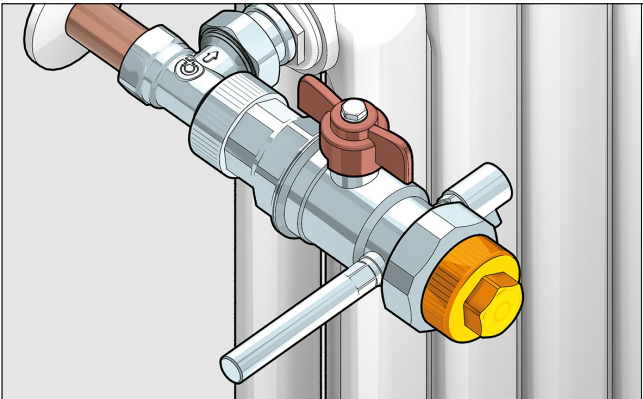
Dispositivo compacto

A válvula dinâmica foi concebida com dimensões compatíveis com as das válvulas tradicionais, pelo que, em caso de requalificação, não são necessárias adaptações específicas.

ATENÇÃO! O núcleo da válvula dinâmica não pode ser instalado numa válvula convencional.

Substituição do núcleo

O núcleo, pré-montado num corpo único, contém todos os componentes de regulação. Pode ser inspecionado para limpeza ou substituído, se necessário, utilizando o kit para substituição de núcleos (cód. 387201), sem haver necessidade de remover a válvula da tubagem.



Válvula

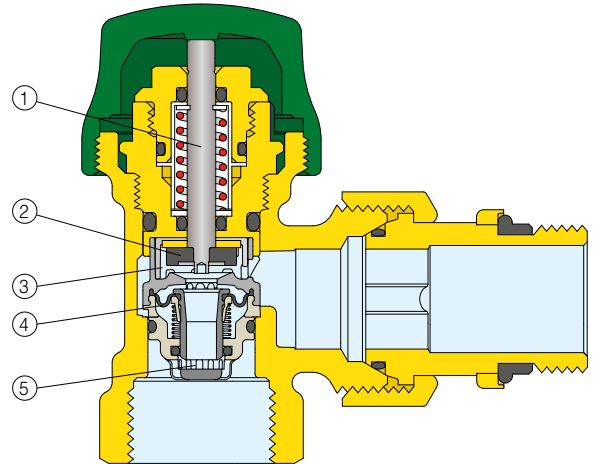
A haste de comando (1) é em aço inoxidável, com dupla vedação com O-ring em EPDM.

O obturador (2) em EPDM foi concebido a fim de otimizar as características fluidodinâmicas da válvula durante a ação progressiva de abertura ou fecho no funcionamento termostático.

O dispositivo interno de pré-regulação (3) é de material polimérico antibloqueio.

A membrana de equilíbrio (4) em EPDM de alta sensibilidade mecânica em junção com a mola e o dispositivo de controlo permite a regulação da pressão diferencial.

Está presente um invólucro de proteção (5) para minimizar o risco de intrusão de sujidade no componente dinâmico.

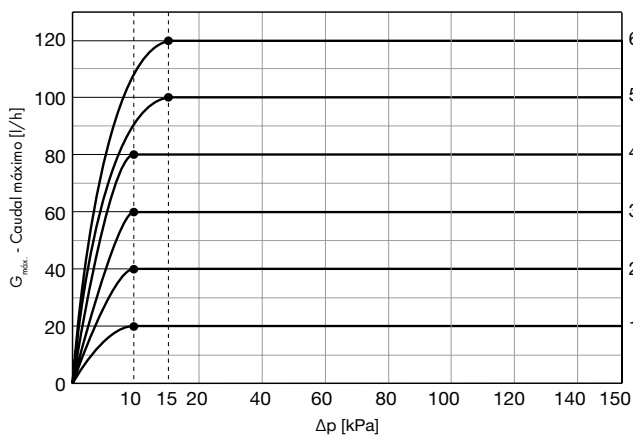


Facilidade de projeção

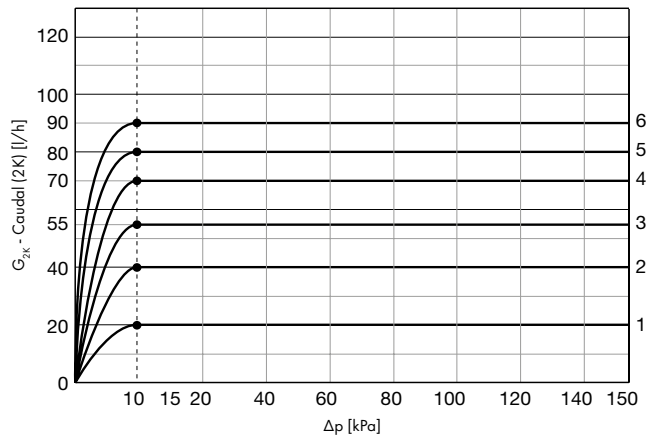
A presença do dispositivo interno, capaz de regular o caudal e estabilizar o Δp de trabalho, permite acelerar as operações de projeção e balanceamento; não são necessários componentes de suporte para as operações de cálculo e é muito simples de pré-regular.

Características hidráulicas

Sem comando termostático



Com comando termostático e banda proporcional 2K



	Posição de pré-regulação					
	1	2	3	4	5	6
$G_{m\acute{a}x.}$ (l/h)	20	40	60	80	100	120
G_{2K} (l/h)	20	40	55	70	80	90

Dimensionamento da instalação

Para um dimensionamento correto da instalação, as válvulas são normalmente selecionadas, identificando o valor de pré-regulação em função do caudal de projeto, no diagrama com comando termostático e banda proporcional 2K.

A regulação é pontual e não contínua.

Exemplo de pré-regulação utilizando válvulas termostáticas dinâmicas em esquadria de 1/2"

Suponhamos que é necessário balancear três circuitos com as seguintes características:

Potência de projeto
 Circuito 1 Q1 = 1800 kcal/h
 Circuito 2 Q2 = 750 kcal/h
 Circuito 3 Q3 = 1600 kcal/h

Salto térmico de projeto $\Delta T = 20$

Caudal de projeto

O caudal de projeto para cada radiador é calculado com a relação:

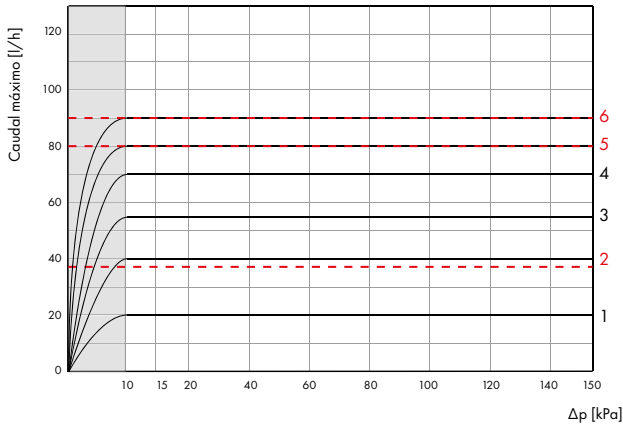
$$G = Q/\Delta T$$

Circuito 1 $G_1 = 90$ l/h
 Circuito 2 $G_2 = 37,5$ l/h
 Circuito 3 $G_3 = 80$ l/h

Pré-regulação e caudal efetivo

As posições de regulação podem ser facilmente determinadas com base nos caudais de projeto do gráfico ou da tabela indicados no parágrafo "Características hidráulicas" (a regulação 2K é a considerada para o dimensionamento).

Circuito 1 **pos. 6** $G_1 = 90$ l/h
 Circuito 2 **pos. 2** $G_2 = 40$ l/h
 Circuito 3 **pos. 5** $G_3 = 80$ l/h



Δp mínimo de funcionamento: verificação no local do circuito desfavorecido

A válvula termostática dinâmica, com regulação 2K, funciona entre 10 kPa e 150 kPa. Por este motivo, é necessário identificar o circuito mais desfavorecido, determinar o Δp disponível utilizando o kit de medição Δp cód. 230100 (consultar acessórios) e assegurar a este circuito o Δp mínimo de funcionamento regulando a altura manométrica do circulador.

Δp mínimo de funcionamento: cálculo do circuito desfavorecido

O circuito mais desfavorecido, ao qual deve ser assegurado Δp mínimo de funcionamento, pode ser identificado através de um cálculo rigoroso das perdas de carga.

1 - Cálculo das perdas de carga de cada circuito do radiador (Δp_C)

$$\Delta p_C = \Delta p_{\min.} + \Delta p_{T/R}$$

sendo:

$\Delta p_{\min.}$ Δp mínimo de funcionamento da válvula DYNAMICAL®
 $\Delta p_{T/R}$ perdas de carga tubagens/radiador (*)

Deste modo:

	Circuito 1	Circuito 2	Circuito 3
$\Delta p_{\min.}$	10 kPa	10 kPa	10 kPa
$\Delta p_{T/R}$ (*)	2,5 kPa	3 kPa	2 kPa
Δp_C	12,5 kPa	13 kPa	12 kPa

2 - Cálculo das perdas de carga dos segmentos de ligação (Δp_{TC}). (*)

Δp_{TC}	Segmento 0-1	Segmento 1-2	Segmento 2-3
	4 kPa	2 kPa	1,5 kPa

(*) Neste exemplo, para maior simplicidade, os valores são assumidos sem apresentar o cálculo completo.

3 - Cálculo das perdas de carga totais de cada circuito em relação ao circulador. (Δp_{TOT}).

Circ. 1 $\Delta p_{TOT 1} = \Delta p_{SC 0-1} + \Delta p_{C1} = 4 + 12,5 = 16,5$ kPa

Circ. 2 $\Delta p_{TOT 2} = \Delta p_{SC 0-1} + \Delta p_{SC 1-2} + \Delta p_{C2} = 4 + 2 + 13 = 19$ kPa

Circ. 3 $\Delta p_{TOT 3} = \Delta p_{SC 0-1} + \Delta p_{SC 1-2} + \Delta p_{SC 2-3} + \Delta p_{C3} = 4 + 2 + 1,5 + 12 = 19,5$ kPa

Neste exemplo, o circuito mais desfavorecido é o número 3, ao qual corresponde a perda de carga total máxima.

Determinação do caudal do circulador

O caudal do circulador é calculado, com precisão suficiente, a partir da soma dos caudais $G_{m\acute{a}x.}$ dos radiadores (a).

Conclui-se, portanto:

$$G_{\text{circulador}} = \sum G_{m\acute{a}x.}$$

De uma forma teoricamente mais precisa, o caudal também pode ser calculado como a soma dos caudais nos quais são reguladas as válvulas DYNAMICAL® (b).

No exemplo acima:

(a) $\sum G_{m\acute{a}x.} = 207,5$ l/h

(b) pos. 6 + pos. 2 + pos. 5 = 90 + 40 + 80 = 210 l/h as diferenças entre os dois métodos não são muito significativas.

Determinação da altura manométrica do circulador

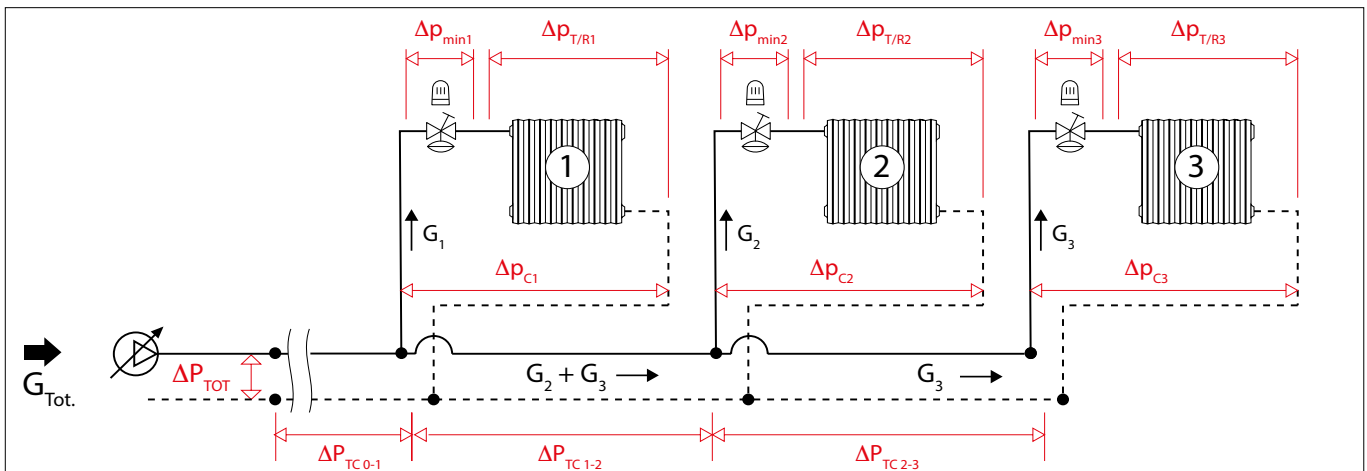
A altura manométrica do circulador é calculada como a soma das perdas de carga do circuito mais desfavorecido Δp_C desfavorecido (incluindo $\Delta p_{\min.}$ de funcionamento da válvula DYNAMICAL® e das perdas das tubagens/radiador $\Delta p_{T/R}$) e dos Δp dos segmentos de ligação deste circuito ao circulador.

Conclui-se, portanto:

$$\Delta p_{\text{circulador}} = \Delta p_{\min.} + \Delta p_{T/R \text{ desfavorecido}} + \sum \Delta p_{\text{segmentos de ligação}}$$

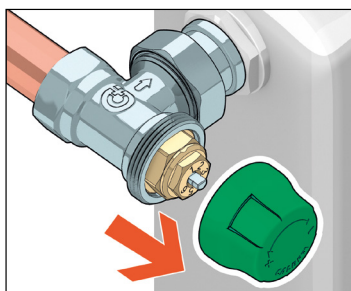
Neste exemplo:

$$\Delta p_{\text{circulador}} = \Delta p_{TOT3}$$

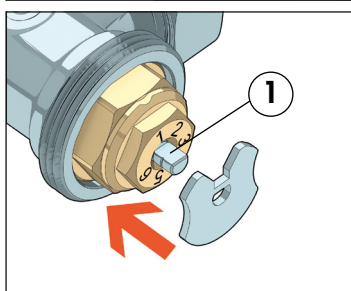


Pré-regulação e montagem dos comandos termostáticos, eletrônicos ou eletrotérmicos

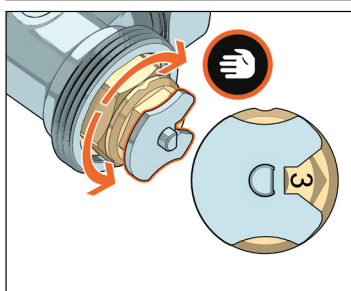
Remover o manípulo da válvula.



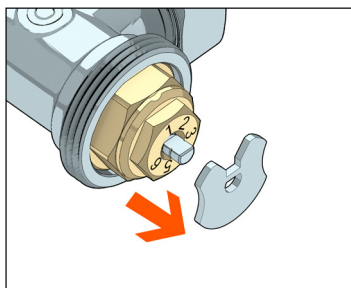
Para efetuar a pré-regulação do caudal, posicionar a rosca perfilada para o efeito. A referência da posição de regulação é definida pela orientação da superfície lateral plana (1) da haste de comando.



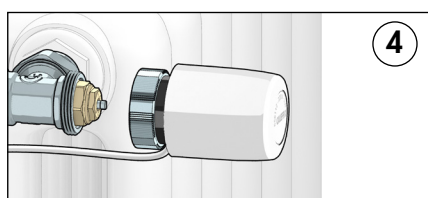
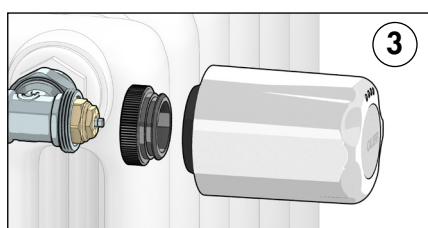
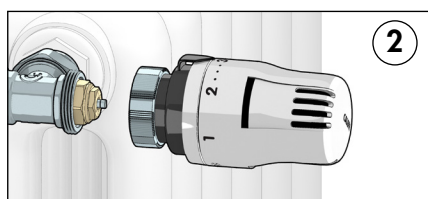
Rodar a haste de comando para selecionar a posição pretendida.



Retirar a rosca de regulação.

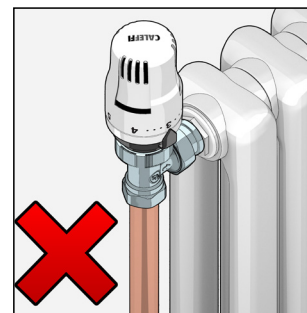
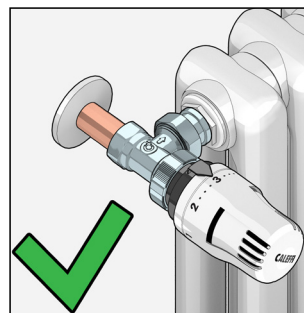


Instalar o comando termostático (2), eletrônico (3) ou eletrotérmico (4) na válvula.

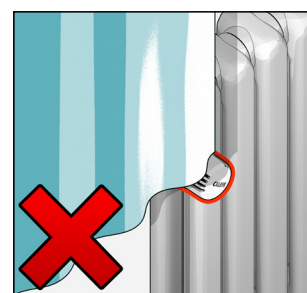
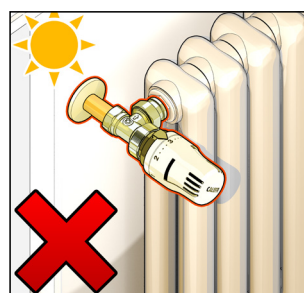
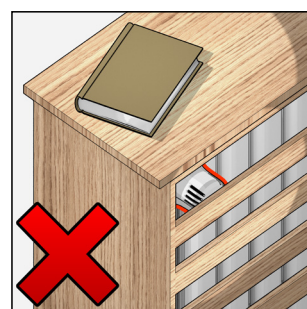


Instalação de válvulas com comandos termostáticos

Os comandos termostáticos devem ser instalados na posição horizontal.

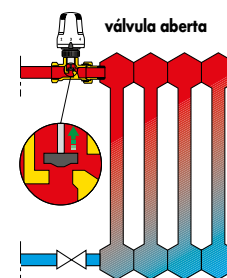
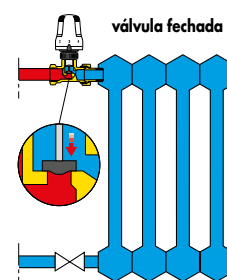


O elemento sensível dos comandos termostáticos não deve ser instalado em: nichos, caixas, atrás de cortinas ou em exposição direta à luz solar, já que distorceria as deteções.



Princípio de funcionamento do comando termostático

O dispositivo de comando da válvula termostática é um regulador proporcional de temperatura, constituído por um fole que contém um líquido termostático específico. À medida que a temperatura aumenta, o líquido aumenta de volume conduzindo à dilatação do fole. Com a diminuição da temperatura, ocorre o processo inverso: o fole contrai-se devido ao impulso da mola de contraste. Os movimentos axiais do elemento sensível são transmitidos ao obturador da válvula através da haste de ligação, regulando assim o fluxo do fluido no radiador.

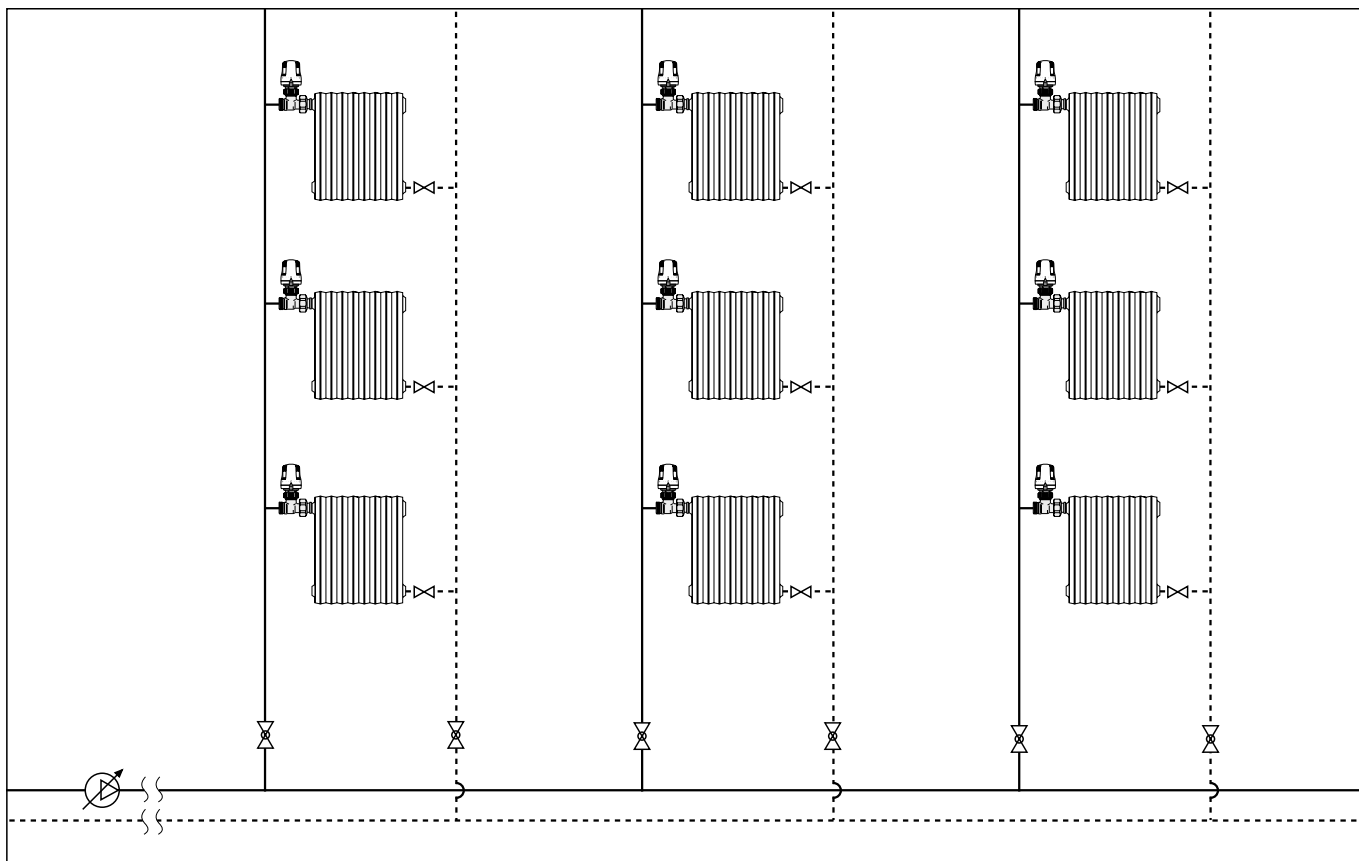


Acoplamento a sistemas de contabilização de energia

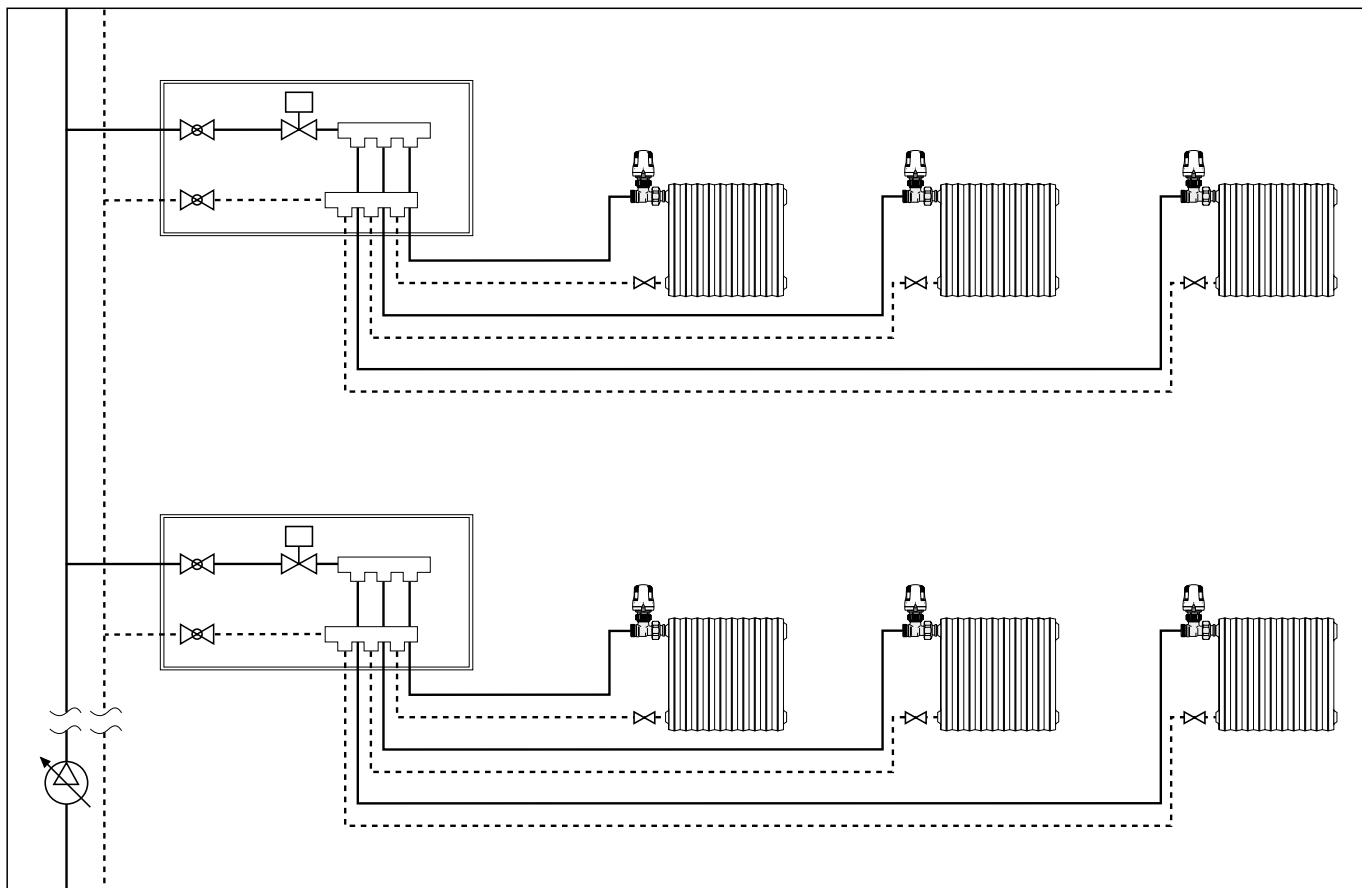
As válvulas termostáticas podem ser aplicadas em sistemas de contabilização de energia. Desta forma, é possível monitorizar o consumo efetivo de cada radiador, a fim de conter os custos de gestão do sistema e realizar uma distribuição eficaz dos consumos das instalações centralizadas, em benefício dos utilizadores finais.

Esquemas de aplicação

Instalação de colunas montantes com válvulas termostáticas dinâmicas e comandos termostáticos



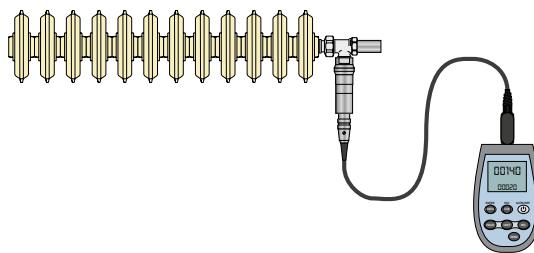
Instalação autónoma por zonas com válvulas termostáticas dinâmicas com comandos termostáticos e circulador de velocidade variável



Acessórios

230

Kit de medição Δp nos circuitos com válvulas dinâmicas.



Código

230100

Para utilizar o instrumento é necessário o kit para substituição de núcleo (cód. 387201) que permite retirar o núcleo da válvula termostática dinâmica e inserir o do instrumento de medição.

TEXTO PARA CADERNO DE ENCARGOS

Série 230

Válvula termostática dinâmica para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Ligações em esquadria para tubagem de ferro. Ligação ao radiador 3/8" ou 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM, 3/4" com ligador sem vedação em borracha. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Série 231

Válvula termostática dinâmica para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Ligações direitas para tubagem de ferro. Ligação ao radiador 3/8" ou 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM, 3/4" com ligador sem vedação em borracha. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Série 232

Válvula termostática dinâmica para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Ligações em esquadria para tubagem de cobre, PE-X e multicamada 23 p. 1,5 para tubos de 10 a 18 mm. Ligação ao radiador de 3/8" e 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Série 233

Válvula termostática dinâmica para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Ligações direitas para tubagem de cobre, PE-X e multicamada 23 p. 1,5 para tubos de 10 a 18 mm. Ligação ao radiador de 3/8" e 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Série 234

Válvula termostática dinâmica inversa para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Para tubagem de ferro. Ligação ao radiador de 3/8" e 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Série 237

Válvula termostática dinâmica inversa para radiadores predisposta para comandos termostáticos, eletrónicos e eletrotérmicos. Para tubagem de cobre, PE-X e multicamada 23 p. 1,5 para tubos de 10 a 18 mm. Ligação ao radiador de 3/8" e 1/2" M com ligador fornecido com vedação em borracha em EPDM. Corpo em latão. Cromada. Tampa de proteção verde PANTONE 356C em ABS. Haste de comando em aço inoxidável. Dupla vedação da haste de comando com O-Ring em EPDM. Campo de temperatura de funcionamento fluido vetor 5–95 °C. Pressão máxima de funcionamento 10 bar. PCT – INTERNATIONAL APPLICATION PENDING.

Reservamo-nos o direito de introduzir melhorias e modificações nos produtos descritos e nos respetivos dados técnicos, a qualquer altura e sem aviso prévio. No site www.caleffi.com está sempre presente o documento com o nível de atualização mais recente, o qual prevalece em caso de verificações técnicas.



CALEFFI Lda

Rua Poça das Rãs, 42 · Milheirós · Apartado 1214 · 4471-909 Maia · Telef. +351 229619410 · Fax +351 229619420

Talade Park, Edif. A1 e A2 · Estrada Octávio Pato · 2785-723 São Domingos de Rana · Telef. +351 214227190 · Fax +351 214227199

info.pt@caleffi.com · www.caleffi.com

© Copyright 2021 Caleffi