

Arkusz informacyjny

Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu (PN 16)

AVPB — montaż w rurociągu powrotnym, regulowana nastawa

AVPB-F — montaż w rurociągu powrotnym, stała nastawa

Opis



Regulator składa się z zaworu regulacyjnego z nastawnym elementem dławiącym, siłownika z membraną regulacyjną oraz nastawnika różnicy ciśnień (w wersji ze stałą nastawą nie ma nastawnika).

Podstawowe dane:

- DN 15-32
- k_{vs} 1,6-10 m³/h
- Zakres przepływu 0,06–7,3 m³/h
- PN 16
- Zakres nastawy (AVPB): 0,05–0,5 bar / 0,2–1,0 bar / 0,8–1,6 bar¹⁾
- Stała nastawa (AVPB-F): 0,2 bar / 0,3 bar / 0,5 bar
- Temperatura:
Woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%:
2 ... 150°C
- Króćce:
- gwint zewnętrzny (złączki: do wstawiania, gwintowane i kołnierzowe)

¹⁾ Na specjalne zamówienie

AVPB (-F) jest regulatorem różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu, bezpośredniego działania, przeznaczonym głównie do sieci ciepłych. Regulator zamyka się przy wzroście różnicy ciśnień lub po przekroczeniu ustawionego maksymalnego przepływu.

Zamawianie

Przykład:
Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu;
DN 15; k_{vs} 1,6; PN 16; zakres nastawy 0,2–1,0 bar; $T_{maks.}$ 150°C; gwint zewn.

- 1x regulator AVPB DN 15
nr kat.: **003H6399**
- 1x zestaw rurki impulsowej AV, R 1/8
nr kat.: **003H6852**

Opcja:

- 1x złączki do wstawiania
nr kat.: **003H6908**

Regulator dostarczany jest jako kompletnie zmontowany. Zewnętrzna rurkę impulsową (AV) należy zamówić oddzielnie.

Regulator AVPB

Rysunek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Króciec		Zakres nastawy Δp (bar)	Nr kat.	Zakres nastawy Δp (bar)	Nr kat.
	15	1,6	Walcowy gwint zewnętrzny zg. z ISO 228/1	G 3/4 A	0,05-0,5	003H6393	0,2-1,0	003H6399
		2,5						003H6394
		4,0						003H6395
		6,3						003H6396
		8,0						003H6397
32	10	G 1 A	003H6398					
			G 1 1/4 A					003H6402
			G 1 3/4 A					003H6403
								003H6404

Regulator AVPB-F

Rysunek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Króciec		Zakres nastawy Δp (bar)	Nr kat.	Zakres nastawy Δp (bar)	Nr kat.	Zakres nastawy Δp (bar)	Nr kat.
	15	1,6	Walcowy gwint zewnętrzny zg. z ISO 228/1	G 3/4 A	0,2	003H6411	0,3	0,5	003H6417	
		2,5							003H6412	
		4,0							003H6413	
		6,3							003H6414	
		8,0							003H6415	
		32							10	G 1 A
			G 1 1/4 A					003H6422		
			G 1 3/4 A					003H6423		
								003H6424		
								003H6425		
								003H6426		
								003H6427		
								003H6428		

Zamawianie (ciąg dalszy)
Akcesoria

Rysunek	Typ	DN	Króciec	Nr kat.
	Złączki do spawania	15	-	003H6908
		20		003H6909
		25		003H6910
		32		003H6911
	Złączki z gwintem zewnętrznym	15	Stożkowy gwint zewn. zg. z EN 10226-1	R 1/2 003H6902
		20		R 3/4 003H6903
		25		R 1 003H6904
		32		R 1 1/4 003H6905
	Złączki kołnierzowe	15	Kołnierze PN 25 zg. z EN 1092-2	003H6915
		20		003H6916
		25		003H6917
	Zestaw rurki impulsowej AV	Opis: - 1x rurka miedziana $\varnothing 6 \times 1500$ mm - 1x złączka zaciskowa ¹⁾ do połączenia rurki impulsowej z rurą $\varnothing 6 \times 1$ mm		R 1/8 003H6852
				R 3/8 003H6853
				R 1/2 003H6854
		¹⁾ 10 złączek zaciskowych do połączenia rurki impulsowej z rurą, $\varnothing 6 \times 1$ mm, R 1/8		003H6857
		¹⁾ 10 złączek zaciskowych do połączenia rurki impulsowej z rurą, $\varnothing 6 \times 1$ mm, R 3/8		003H6858
		¹⁾ 10 złączek zaciskowych do połączenia rurki impulsowej z rurą, $\varnothing 6 \times 1$ mm, R 1/2		003H6859
		¹⁾ 10 złączek zaciskowych do połączenia rurki impulsowej z siłownikiem, $\varnothing 6 \times 1$ mm, G 1/8		003H6931
	Zawór odcinający $\varnothing 6$ mm			003H0276

¹⁾ Złączka zaciskowa składa się z tulei, pierścienia zaciskowego oraz nakrętki.

Części zamienne

Rysunek	Typ	kvs (m ³ /h)	Nr kat.
	Wkład zaworu	1,6	003H6863
		2,5	003H6864
		4,0	003H6865
		6,3	003H6866
		8,0	003H6867
		10	
	Siłownik z nastawnikiem (AVPB)	Zakres nastawy Δp (bar)	
		0,05-0,5	003H6821
	Siłownik bez nastawnika (AVPB-F)	0,2-1,0	003H6822
		0,2	003H6825
		0,3	
		0,5	

Dane techniczne
Zawór

Średnica nominalna			DN	15	20	25	32		
Wartość k_{VS}			m ³ /h	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10
Zakres maks. nastawy przepływu	Δp_b ¹⁾ = 0,2 bar	od		0,06	0,08	0,09	0,1	0,1	0,15
		do		1,4	1,8	2,7	4,5	6,0	7,3
Współczynnik kawitacji, z			≥ 0,6			≥ 0,55			
Przeciek zg. z normą IEC 534			% k_{VS}	≤ 0,02			≤ 0,05		
Ciśnienie nominalne			PN	25					
Min. różnica ciśnień			bar	patrz uwaga ²⁾					
Maks. różnica ciśnień				12					
Czynnik			Woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%						
pH czynnika			Min. 7, maks. 10						
Temperatura czynnika			°C	2 ... 150					
Króćce	Zawór		Gwint zewnętrzny						
	Złączki		Do spawania i z gwintem zewnętrznym						
			Kolnierzowe						-
Materiały									
Korpus zaworu			Brąz cynowo-cynkowy CuSn5ZnPb (Rg5)						
Gniazdo zaworu			Stal nierdzewna, nr mat. 1.4571						
Grzybek zaworu			Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As						
Uszczelnienie			EPDM						
Odciążenie hydrauliczne			Tłok						

¹⁾ Δp_b — różnica ciśnień na elemencie dławiącym

²⁾ Zależy od wielkości przepływu i od współczynnika k_{VS} zaworu. W przypadku $Q_{ust.} = Q_{maks.}$ -> $\Delta p_{min.} \geq 0,5$ bar. W przypadku $Q_{ust.} < Q_{maks.}$ ->

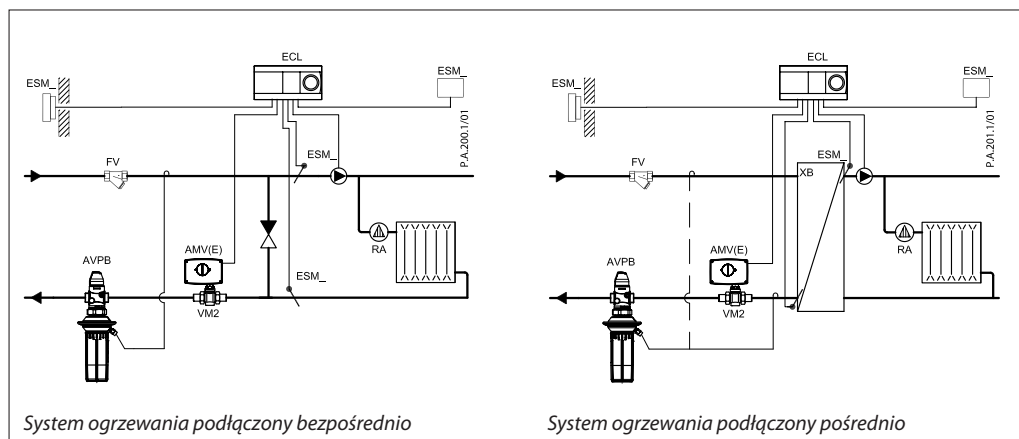
$$\Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b$$

Siłownik

Typ		AVPB	AVPB-F			
Rozmiar siłownika	cm ²	39				
Ciśnienie nominalne	PN	16				
Zakresy nastawy różnicy ciśnień i kolory sprężyn	bar	0,05-0,5	0,2-1,0	0,2	0,3	0,5
		Szary	Czarny	(Stała nastawa)		
Materiały						
Obudowa siłownika		Stal cynkowo-chromowana, DIN 1624, nr 1.0338				
Membrana		EPDM				
Rurka impulsowa		Rurka miedziana $\varnothing 6 \times 1$ mm				

Przykłady zastosowania

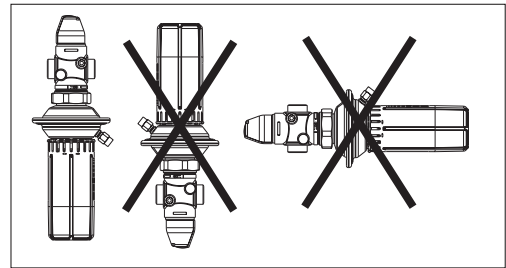
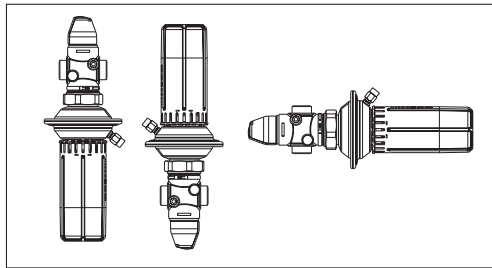
Regulator AVPB wolno instalować wyłącznie w rurociągu powrotnym.



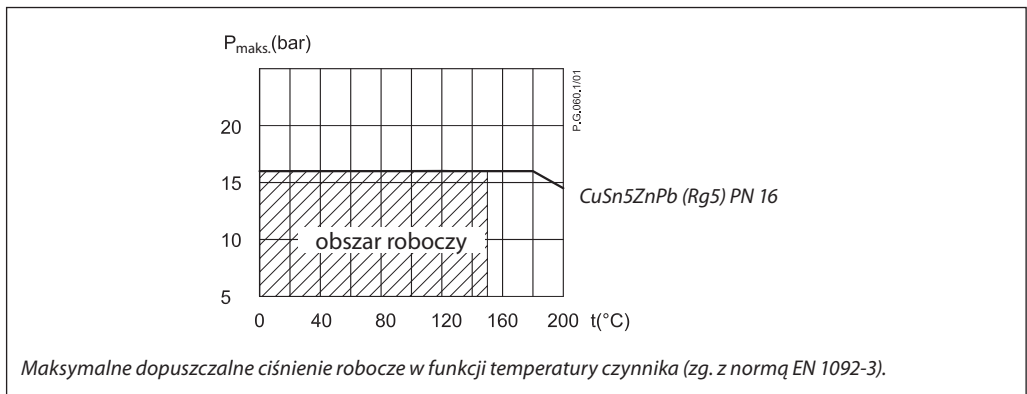
Sposób montażu

Do temperatury czynnika równej 100°C regulatory mogą być instalowane w dowolnej pozycji.

W przypadku wyższych temperatur regulatory wolno instalować wyłącznie w rurach poziomych, z siłownikiem ciśnieniowym skierowanym w dół.



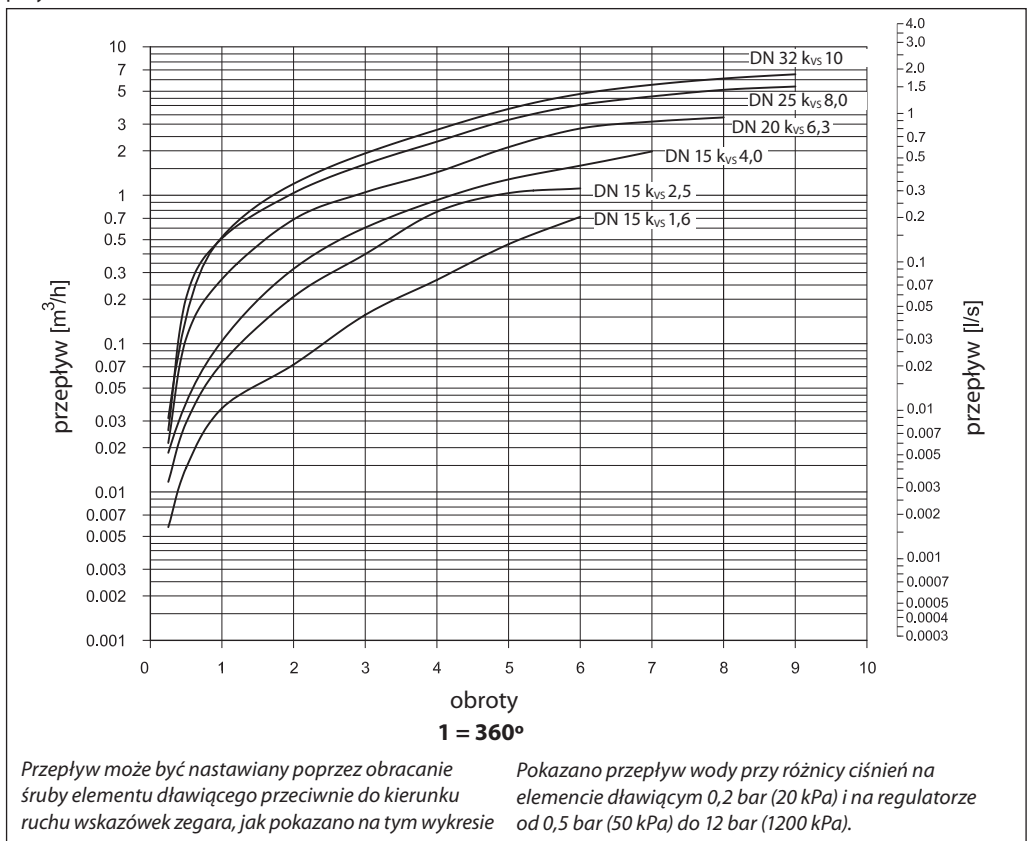
Zależność ciśnienia od temperatury



Wykres przepływu

Wykres doboru i nastawy

Zależność pomiędzy rzeczywistym przepływem i liczbą obrotów elementu dławiącego. Podane wartości są przybliżone.



Uwaga:

W celu ustawienia maksymalnego przepływu w regulatorze należy zapoznać się z wykresami zawartymi w instrukcjach.

Dobór

- System ogrzewania podłączony bezpośrednio

Przykład 1

Zawór regulacyjny z siłownikiem (MCV) do obiegu podmieszania w systemie ogrzewania podłączonym bezpośrednio wymaga różnicy ciśnień 0,2 bar (20 kPa) i przepływu maksymalnego 900 l/h.

Dane:

$Q_{maks.}$	= 0,9 m ³ /h (900 l/h)
$\Delta p_{min.}$	= 0,5 bar (50 kPa)
$\Delta p_{obieg.}^{1)}$	= 0,1 bar (10 kPa)
Δp_{MCV}	= 0,2 bar (20 kPa) — wybrana wartość
$\Delta p_b^{2)}$	= 0,1 bar (10 kPa) — założona wartość

Uwaga:

¹⁾ $\Delta p_{obieg.}$ odpowiada wymaganemu ciśnieniu pompy w obiegu ogrzewania i nie jest uwzględniane przy doborze regulatora AVPB(-F).

²⁾ Δp_b jest różnicą ciśnień na elemencie dławiącym.

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

$$\Delta p_{nastawy} = \Delta p_b + \Delta p_{MCV} = 0,1 + 0,2$$

$$\Delta p_{nastawy} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$$

Całkowity spadek ciśnienia na regulatorze wynosi: $\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min.} - \Delta p_{MCV} = 0,5 - 0,2$

$$\Delta p_{AVPB} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$$

Możliwe spadki ciśnienia w rurkach, na armaturze odcinającej, ciepłomierzach itp. zostały pominięte.

Wartość k_v obliczana jest ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{maks.}}{\sqrt{\Delta p_{AVPB} - \Delta p_b}} = \frac{0,9}{\sqrt{0,3 - 0,1}}$$

$$k_v = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

lub odczytywana jest z wykresu doboru, str. 7, poprzez połączenie punktu na skali Q (0,9 m³/h) z punktem na skali Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{AVPB} - \Delta p_b = 0,3 - 0,1 = 0,2$ bar). Powstała w ten sposób prosta przecina skalę k_v w punkcie 2,0 m³/h.

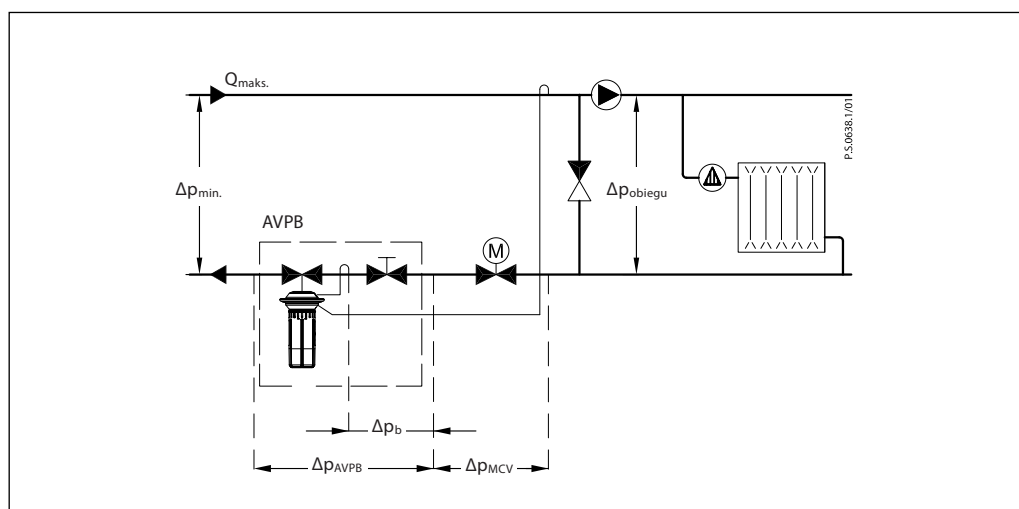
Rozwiązanie:

W przykładzie dobrano regulator AVPB DN 15 o wartości k_{vS} 2,5, zakresie nastawy różnicy ciśnień 0,05–0,5 bar i zakresie nastawy przepływu 0,08–1,8 m³/h.

Z wykresu doboru można także odczytać pasmo proporcjonalności (X_p). W tym celu z punktu na skali k_v (2,0 m³/h) należy poprowadzić linię poziomą w prawo do przecięcia ze skalą X_p (0,045 bar). Przy nastawie 0,3 bar i pasmie proporcjonalności $X_p = 0,045$ bar regulator AVPB reguluje ciśnienie w zakresie od 0,3 bar, gdy zawór regulacyjny z siłownikiem jest otwarty, do 0,3 + 0,045 = 0,345 bar, gdy zawór regulacyjny z siłownikiem jest prawie zamknięty (tj. do całkowitego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym z siłownikiem).

Jeżeli założona zostanie inna wartość różnicy ciśnień niż $\Delta p_b = 0,1$ bar, to w celu utrzymania wartości k_{vS} trzeba nastawić przepływ za pomocą śruby elementu dławiącego. Nowa nastawa (nastawa Q) założonej różnicy ciśnień ($\Delta p_{bNOWA} = 0,2$ bar) obliczana jest ze wzoru:

$$Q_{setting} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{bNEW}}} \times Q_{max}$$



Dobór (ciąg dalszy)

- System ogrzewania podłączony pośrednio

Przykład 2

Zawór regulacyjny z siłownikiem (MCV) w systemie ogrzewania podłączonym pośrednio wymaga różnicy ciśnień 0,2 bar (20 kPa) i przepływu maksymalnego 800 l/h.

Dane:

$Q_{maks.}$	= 0,8 m ³ /h (800 l/h)
$\Delta p_{min.}$	= 0,9 bar (90 kPa)
$\Delta p_{wym.}$	= 0,05 bar (5 kPa)
Δp_{MCV}	= 0,2 bar (20 kPa) — wybrana wartość
$\Delta p_b^{1)}$	= 0,2 bar (20 kPa) — założona wartość

Uwaga:

¹⁾ Δp_b jest różnicą ciśnień na elemencie dławiącym

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

$$\Delta p_{nastawy} = \Delta p_b + \Delta p_{wym.} + \Delta p_{MCV}$$

$$= 0,2 + 0,05 + 0,2$$

$$\Delta p_{nastawy} = 0,45 \text{ bar (45 kPa)}$$

Całkowity spadek ciśnienia na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min.} - \Delta p_{wym.} - \Delta p_{MCV}$$

$$= 0,9 - 0,05 - 0,2$$

$$\Delta p_{AVPB} = 0,65 \text{ bar (65 kPa)}$$

Możliwe spadki ciśnienia w rurkach, na armaturze odcinającej, ciepłomierzach itp. zostały pominięte.

Wartość k_v obliczana jest ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{maks.}}{\sqrt{\Delta p_{AVPB} - \Delta p_b}} = \frac{0,8}{\sqrt{0,65 - 0,2}}$$

$$k_v = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

lub odczytywana jest z wykresu doboru, str. 7, poprzez połączenie punktu na skali Q (0,8 m³/h) z punktem na skali Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{AVPB} - \Delta p_b = 0,65 - 0,2 = 0,45$ bar). Powstała w ten sposób prosta przecina skalę k_v w punkcie 1,2 m³/h.

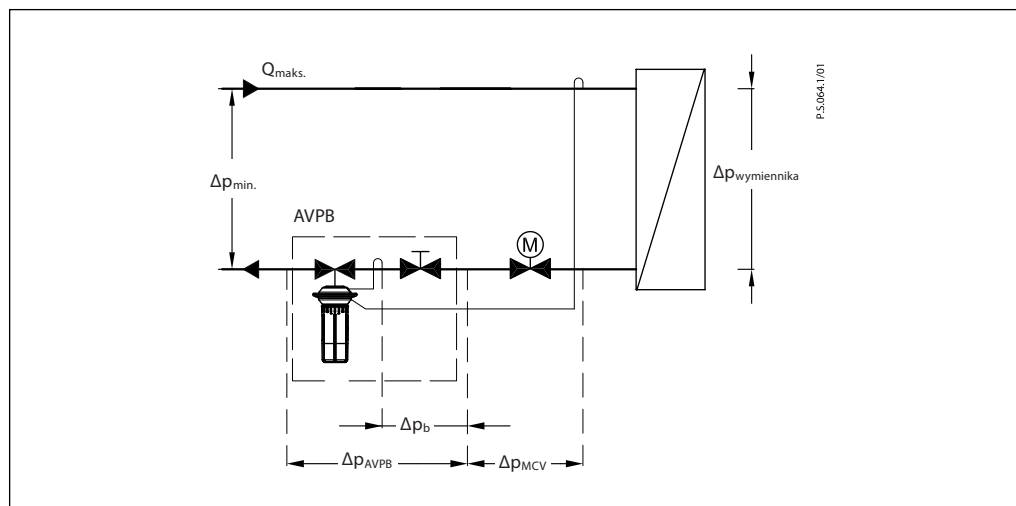
Rozwiązanie:

W przykładzie dobrano regulator AVPB DN 15 o wartości k_{vS} 1,6, zakresie nastawy różnicy ciśnień 0,05–0,5 bar i zakresie nastawy przepływu 0,06–1,4 m³/h.

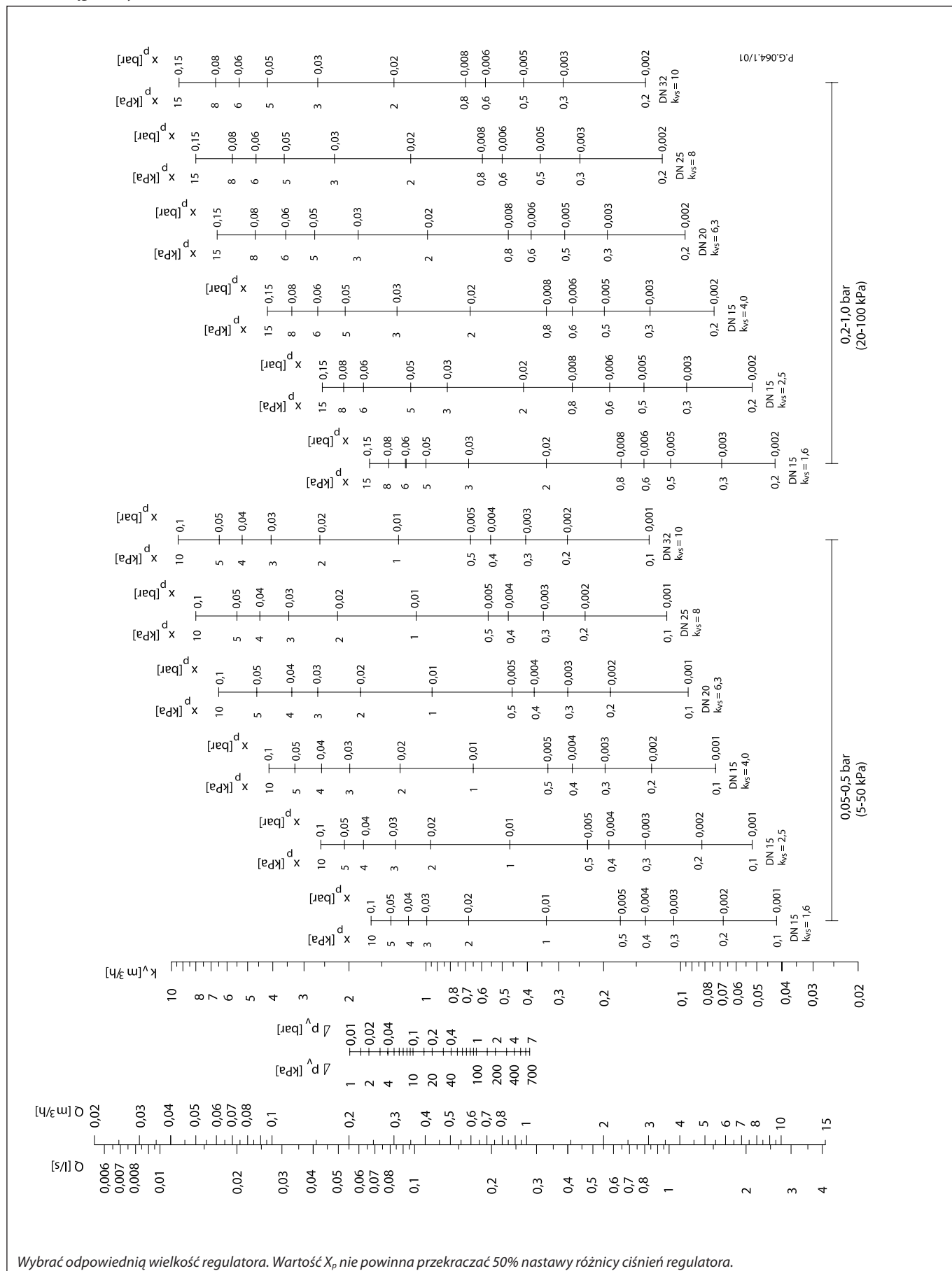
Z wykresu doboru można także odczytać pasmo proporcjonalności (X_p). W tym celu z punktu na skali k_v (1,2 m³/h) należy poprowadzić linię poziomą w prawo do przecięcia ze skalą X_p (0,04 bar). Przy nastawie 0,45 bar i pasmie proporcjonalności $X_p = 0,04$ bar regulator AVPB reguluje ciśnienie w zakresie od 0,45 bar, gdy zawór regulacyjny z siłownikiem jest otwarty, do 0,45 + 0,04 = 0,49 bar, gdy zawór regulacyjny z siłownikiem jest prawie zamknięty (tj. do całkowitego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym z siłownikiem).

Jeżeli założona zostanie inna wartość różnicy ciśnień niż $\Delta p_b = 0,2$ bar, to w celu utrzymania wartości k_{vS} trzeba nastawić przepływ za pomocą śruby elementu dławiącego. Nowa nastawa (nastawa Q) założonej różnicy ciśnień ($\Delta p_{bNOWA} = 0,1$ bar) obliczana jest ze wzoru:

$$Q_{setting} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{bNEW}}} \times Q_{max}$$



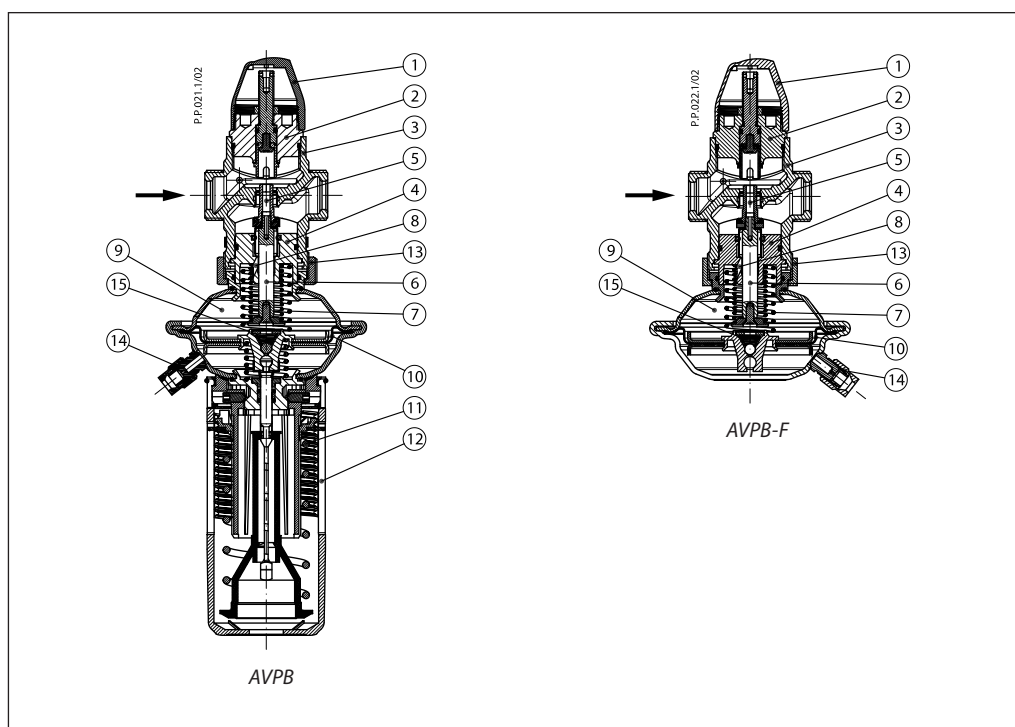
Dobór (ciąg dalszy)



Wybrać odpowiednią wielkość regulatora. Wartość X_p nie powinna przekraczać 50% nastawy różnicy ciśnień regulatora.

Budowa

1. Pokrywa
2. Nastawny element dławiący
3. Korpus zaworu
4. Wkład zaworu
5. Odciażony hydraulicznie grzybek zaworu
6. Trzpień zaworu
7. Wbudowana sprężyna regulacji przepływu
8. Kanał regulacyjny
9. Siłownik
10. Membrana regulacji różnicy ciśnień i przepływu
11. Sprężyna nastawcza regulacji różnicy ciśnień
12. Nastawnik różnicy ciśnień przystosowany do zaplombowania
13. Nakrętka łącząca
14. Złączka zaciskowa do rurki impulsowej
15. Zawór nadmiarowy ciśnieniowy


Działanie

Zmiany ciśnienia przenoszone są z rurociągów zasilającego i powrotnego rurkami impulsowymi i/lub kanałem regulacyjnym w trzpieniu siłownika do komór siłownika i oddziałują na membranę regulacji różnicy ciśnień i przepływu. Różnica ciśnień regulowana jest sprężyną nastawczą regulacji różnicy ciśnień. Zawór regulacyjny utrzymuje stałą różnicę ciśnień, zamykając się przy jej wzroście i otwierając się przy jej spadku. Przepływ jest ograniczany za pomocą elementu dławiącego. Regulator wyposażony jest w zawór nadmiarowy

ciśnieniowy zabezpieczający membranę regulacji różnicy ciśnień i przepływu przed zbyt dużą różnicą ciśnień.

Nastawy
Nastawa przepływu

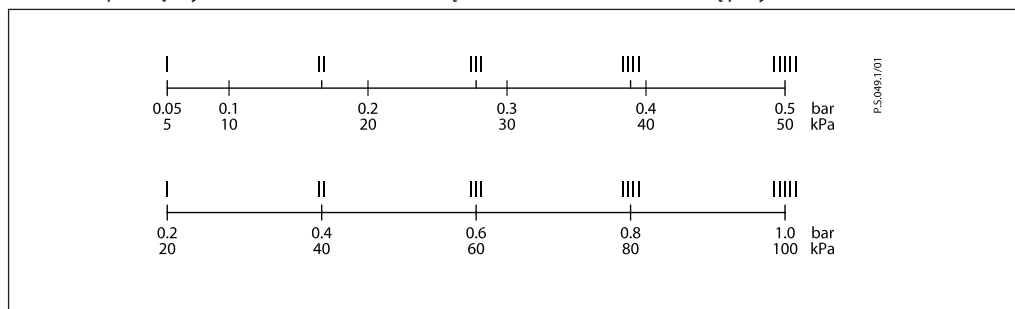
Nastawę przepływu ustawia się przez regulację położenia elementu dławiącego. Regulację można przeprowadzić na podstawie diagramu nastawiania przepływu (zobacz odnośne instrukcje) i/lub przy użyciu ciepłomierza.

Nastawa różnicy ciśnień

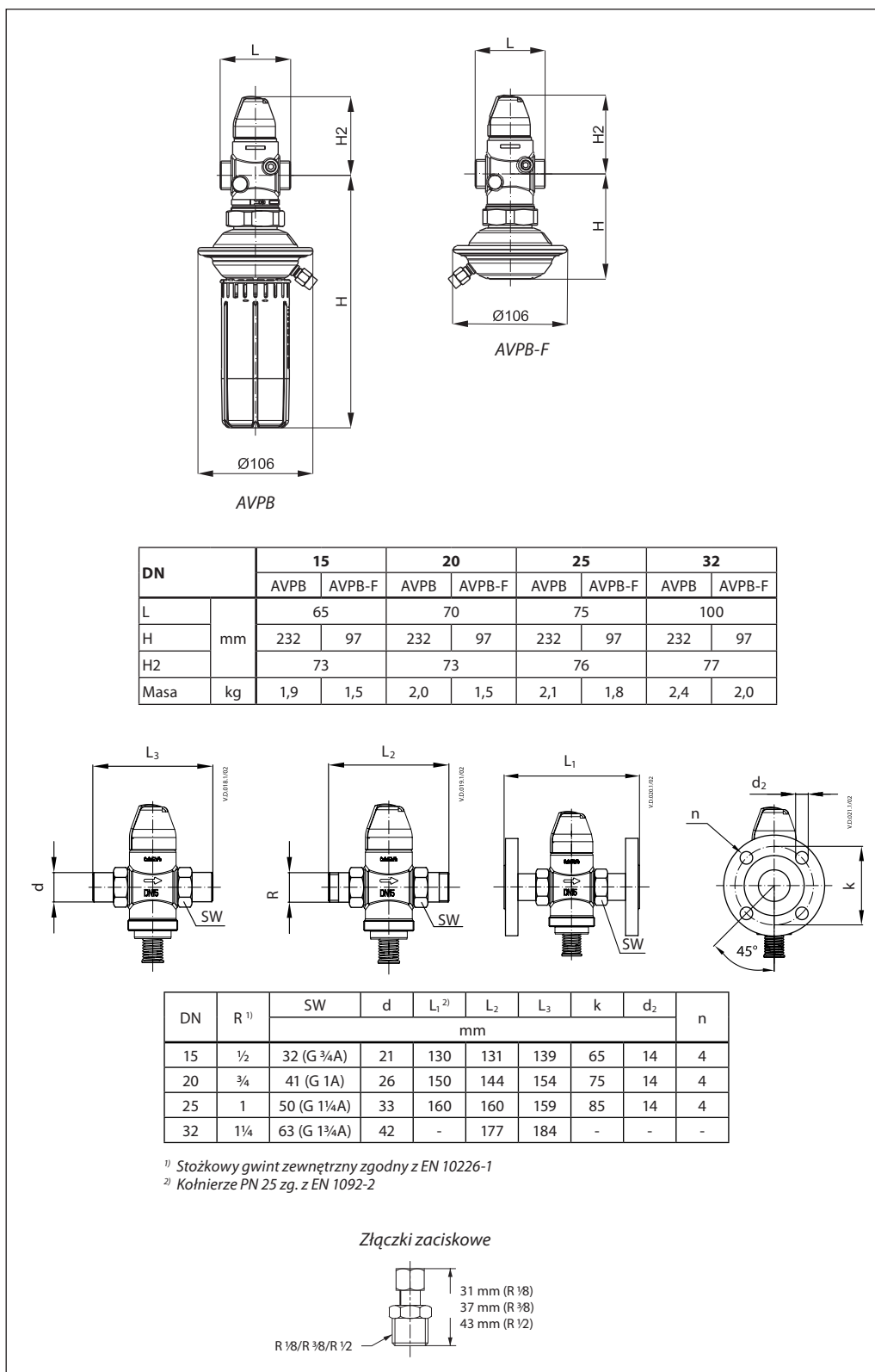
Nastawę różnicy ciśnień (dotyczy wyłącznie regulatora AVPB) ustawia się poprzez regulację sprężyny nastawczej regulacji różnicy ciśnień. Regulację można przeprowadzić za pomocą nastawnika różnicy ciśnień i/lub manometrów.

Diagram nastawiania

Zależność pomiędzy liczbami na skali a różnicą ciśnień. Podane wartości są przybliżone.



Wymiary



Danfoss Poland Sp. z o.o.

ul. Chrzanowska 5
PL 05-825 Grodzisk Mazowiecki
Adres Tuchom:
Tuchom, ul. Tęczowa 46
PL 80-209 Chwaszczyno
Tel. +48 58 512 91 00
Fax: +48 58 512 91 05
e-mail: info.den@danfoss.com
www.danfoss.pl

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.
