

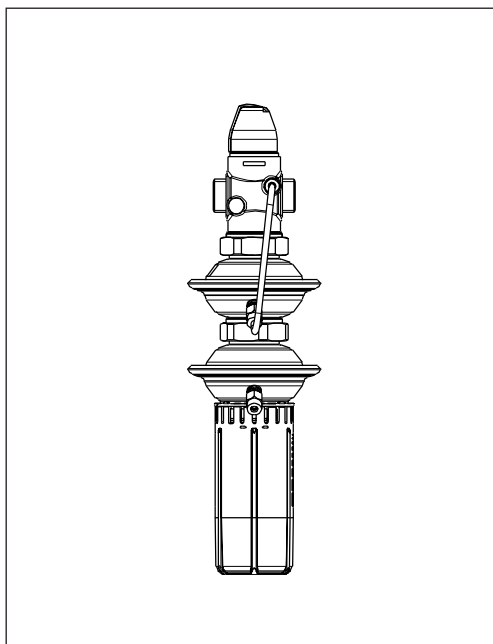
Arkusz informacyjny

Regulator różnicy ciśnień i przepływu (PN 16)

AVPQ - na powrót, nastawa zmienna

AVPQ-F - na powrót, nastawa stała

Opis



Jest to regulator różnicy ciśnień i przepływu, bezpośredniego działania, stosowany głównie do regulacji węzłów ciepłych. Regulator zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień lub gdy maksymalny, żądany przepływ jest przekroczony.

Regulator składa się z zaworu regulacyjnego ze zmiennym ogranicznikiem przepływu (dławikiem), siłownika z dwoma regulowanymi membranami oraz nastawnika różnicy ciśnień (bez nastawnika, w wersji ze stałą nastawą).

Dane techniczne:

- DN 15 - 32
- k_{vs} 1,6 - 10 m³/h
- PN 16
- Zakres nastawy (AVPQ): 0,1 – 0,5 bar / 0,2 – 1,0 bar
- Stała nastawa (AVPQ-F): 0,2 bar / 0,3 bar
- Mierniczy spadek ciśnienia Δp : 0,2 bar
- Temperatura: 2-150 °C
- Czynnik: woda obiegowa / woda z glikolem do 30%
- Połączenia:
 - Gwint zewnętrzny (końcówki podłączeniowe do spawania, gwintowane i kołnierzowe)

Zamawianie

Przykład:
Regulator różnicy ciśnień i przepływu, montaż na powrocie, DN 15, k_{vs} 1,6, PN 16, zakres nastawy 0,2 – 1,0 bar, t_{max} 150 °C, gwint zewnętrzny

- 1x regulator AVPQ DN 15 nr kat.: **003H6483**

Opcja do wyboru:

- 1x rurka impulsowa zestaw AV, R 1/8" nr kat.: **003H6852**
- 1x końcówki połączeniowe do spawania nr kat.: **003H6908**

Dostarczony regulator będzie całkowicie zmontowany, łącznie z rurką impulsową pomiędzy zaworem i siłownikiem. Zewnętrzna rurka impulsowa (AV) musi być zamówiona oddzielnie.

Regulator AVPQ (na powrót)

Rysunek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Połączenie		Δp zakres nastawy (bar)	Code No.	Δp zakres nastawy (bar)	Nr kat.			
	15	1,6	Gwint zewnętrzny walcowy, zg. z ISO 228/1	G 3/4 A	0,1 - 0,5	003H6477	0,2 - 1,0	003H6483			
		2,5						003H6478	003H6484		
		4,0						003H6479	003H6485		
		20						6,3	G 1 A	003H6480	003H6486
		25						8,0	G 1 1/4 A	003H6481	003H6487
32	10	G 1 3/4 A	003H6482	-							

Uwaga: pozostałe regulatory dostępne na żądanie.

Regulator AVPQ-F (na powrót)

Rysunek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Połączenie		Δp zakres nastawy (bar)	Nr kat.		
	15	1,6	Gwint zewnętrzny walcowy, zg. z ISO 228/1	G 3/4 A	0,2	003H6489		
		2,5				003H6490		
		4,0				003H6491		
		20				6,3	G 1 A	003H6492
		25				8,0	G 1 1/4 A	003H6493
32	10	G 1 3/4 A	003H6494					

Uwaga: pozostałe regulatory dostępne na żądanie.

Arkusz informacyjny Regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ, AVPQ-F (PN 16)

Zamawianie (ciąg dalszy)

Akcesoria

Rysunek	Oznaczenie elementu	DN	Połączenie	Nr kat.
	Końcówki do spawania	15	-	003H6908
		20		003H6909
		25		003H6910
		32		003H6911
	Końcówki z gwintem zewnętrzym	15	Gwint zewnętrzny stożkowy zg. z EN 10226-1	R 1/2" 003H6902
		20		R 3/4" 003H6903
		25		R 1" 003H6904
		32		R 1 1/4" 003H6905
	Kołnierze	15	Kołnierze PN 25, zg. z EN 1092-2	003H6915
		20		003H6916
		25		003H6917
	Rurka impulsowa zestaw AV	Opis: - 1x rurka miedziana $\varnothing 6 \times 1 \times 1500$ mm - 1x złączka zaciskowa* do rurki impulsowej, $\varnothing 6 \times 1$ mm		R 1/8" 003H6852
				R 3/8" 003H6853
				R 1/2" 003H6854
	* 10 szt. złączek zaciskowych do rurek impulsowych, $\varnothing 6 \times 1$ mm R 1/8"			003H6857
	* 10 szt. złączek zaciskowych do rurek impulsowych, $\varnothing 6 \times 1$ mm R 3/8"			003H6858
	* 10 szt. złączek zaciskowych do rurek impulsowych, $\varnothing 6 \times 1$ mm R 1/2"			003H6859
	* 10 szt. złączek zaciskowych do rurek impulsowych, $\varnothing 6 \times 1$ mm G 1/8"			003H6931
	Zawór odcinający $\varnothing 6$ mm			003H0276

* Złączka zaciskowa składa się z nypla, pierścienia zaciskowego oraz nakrętki.

Części zapasowe

Rysunek	Oznaczenie elementu	DN	k_{vs} (m ³ /h)	Nr kat.
	Wkład zaworu	15	1,6	003H6863
			2,5	003H6864
			4,0	003H6865
		20	6,3	003H6866
		25	8,0	003H6867
32	10			
	Oznaczenie elementu	Δp zakres nastawy (bar)		Nr kat.
				Dolny siłownik z nastawnikiem różnicy ciśnień (AVPQ), na powrót
				0,2 - 1,0 003H6822
	Dolny siłownik bez nastawnikiem różnicy ciśnień (AVPQ-F), na powrót	0,2	003H6825	
Siłownik pośredni, na powrót	-	003H6827		

Arkusz informacyjny Regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ, AVPQ-F (PN 16)

Dane Techniczne

Zawór

Średnica nominalna		DN	15			20	25	32
k_{vs}	m ³ /h		1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10
Zakres nastawy przepływu (przy $\Delta p_b^* = 0,2$ bar)			0,06 ÷ 1,4	0,08 ÷ 1,8	0,09 ÷ 2,7	0,1 ÷ 4,5	0,1 ÷ 6,0	0,15 ÷ 7,3
Współczynnik kawitacji z **			≥ 0,6					
Ciśnienie nominalne		PN	25					
Max. różnica ciśnień		bar	12					
Czynnik			Woda obiegowa / woda z glikolem do 30%					
pH czynnika			Min. 7, max. 10					
Temperatura czynnika			2 -150 °C					
Połączenia	zawór		Gwint					
	końcówki		Do spawania i gwint zewnętrzny					
			Kołnierze					-
Materiał								
Korpus zaworu			Brąz CuSn5ZnPb (Rg5)					
Gniazdo zaworu			Stal nierdzewna, nr 1.4571					
Grzybek zaworu			Mosiądz CuZn36Pb2As					
Uszczelnienie			EPDM					

* Δp_b - spadek ciśnienia na ograniczniku przepływu; spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta p_{AVPQ} > 0,5$ bar

** $k_v/k_{vs} \leq 0,5$ dla DN 25 i większych

Siłownik

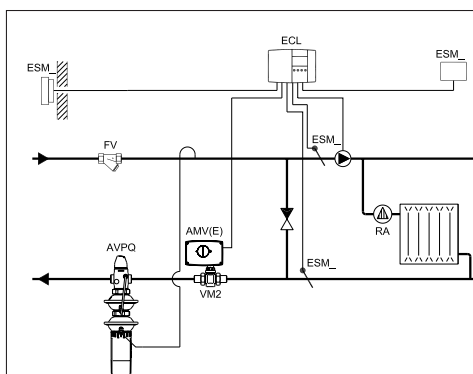
Typ		AVPQ		AVPQ-F
Powierzchnia robocza	cm ²	39		
Ciśnienie nominalne	PN	16		
Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku, Δp_b	bar	0,2		
Zakres nastawy różnicy ciśnień i kolor sprężyny		0,1 - 0,5 szary	0,2 - 1,0 czarny	0,2 (nastawa stała)
Materiał				
Obudowa napędu		Stal cynkowo-chromowana, DIN 1624, Nr 1.0338		
Membrana		EPDM		
Rurka impulsowa		Rurka miedziana $\varnothing 6 \times 1$ mm		

Arkusz informacyjny Regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ, AVPQ-F (PN 16)

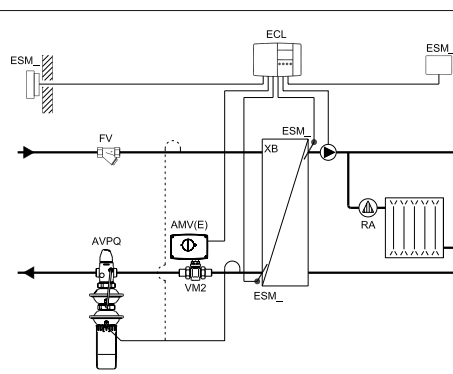
Przykłady zastosowania

- Montaż na powrocie

Regulator AVPQ(-F) może być zamontowany jedynie na powrocie.



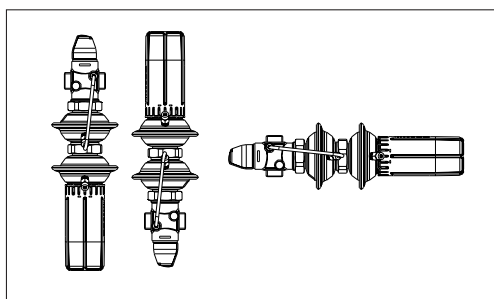
Podłączenie bezpośrednie instalacji c.o.



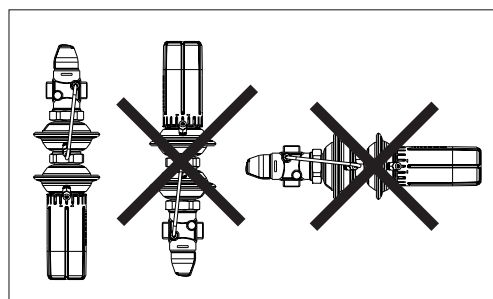
Węzeł wymiennikowy c.o.

Pozycje montażu

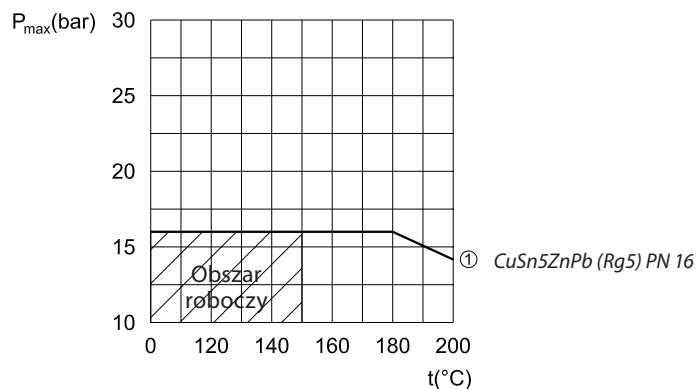
Do temperatury czynnika równej 100 °C regulatory mogą być montowane w dowolnej pozycji.



Dla temperatur wyższych od 100 °C regulatory mogą być montowane jedynie na rurach poziomych, z siłownikiem ciśnieniowym skierowanym w dół.



Zależność ciśnienia od temperatury

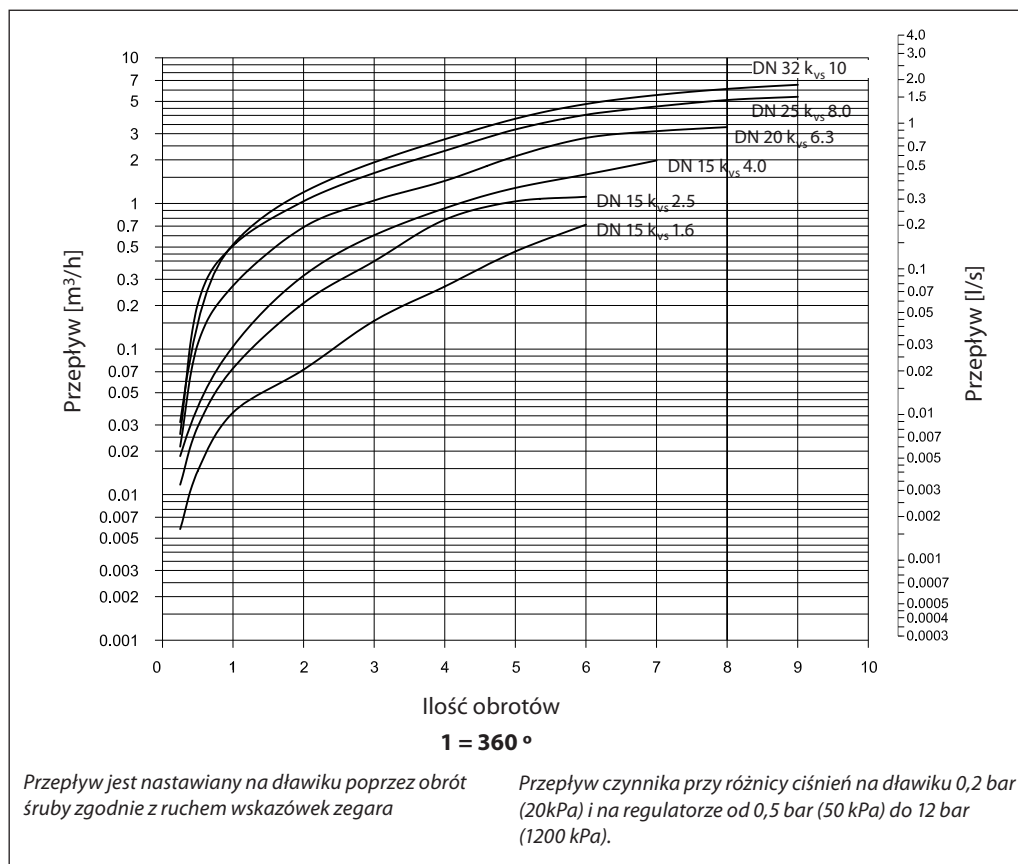


Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w funkcji temperatury czynnika (zg. z EN 1092-3).

Wykres przepływu

Wykres doboru i nastawy

Przybliżone wielkości przepływu odpowiadające poszczególnym nastawom.



Dobór

- Podłączenie bezpośrednie instalacji c.o.

Przykład 1

Zawór regulacyjny z napędem (M) w węźle zmieszania pompowego wymaga różnicy ciśnienia 0,2 bar (20 kPa) i przepływu maksymalnie 1300 l/h.

Dane:

Q_{\max}	= 1,3 m ³ /h (1300 l/h)
Δp_{\min}	= 0,8 bar (80 kPa)
* Δp_{obieg}	= 0,1 bar (10 kPa)
$\Delta p_{\text{zaw. z napędem}}$	= 0,2 bar (20 kPa) wymagane
$\Delta p_{\text{na dławiku}}$	= 0,2 bar (20 kPa)

*Uwaga

Δp_{obieg} pokryte jest przez wysokość podnoszenia pompy obiegowej i nie jest uwzględniane przy doborze regulatora AVPQ

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

$$\Delta p_{\text{nastawy}} = \Delta p_{\text{zaw. z napędem}}$$

$$\Delta p_{\text{nastawy}} = 0,2 \text{ bar (20 kPa)}$$

Całkowita strata ciśnienia w regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{\text{AVPQ}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{zaw. z napędem}} = 0,8 - 0,2$$

$$\Delta p_{\text{AVPQ}} = 0,6 \text{ bar (60 kPa)}$$

Spadek ciśnienia w rurociągach i na innych elementach instalacji zostały pominięte.

Wartość k_v możemy obliczyć ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_{\text{na dławiku}}}} = \frac{1,3}{\sqrt{0,6 - 0,2}}$$

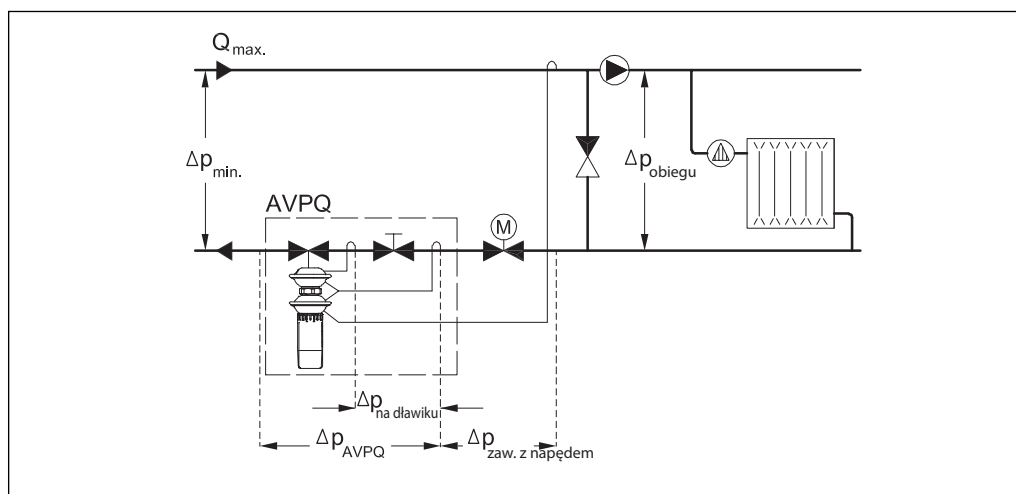
$$k_v = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

lub odczytać z wykresu doboru, str. 8, łącząc punkt na osi Q (1,3 m³/h) z punktem na osi Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_{\text{na dławiku}} = 0,6 - 0,2 = 0,4 \text{ bar}$). Powstała w ten sposób prosta przecina oś k_v w punkcie 2,0 m³/h.

Rozwiązanie:

Dobrano AVPQ DN 15, o wartości k_{vs} 2,5 m³/h, zakresie nastaw różnicy ciśnień 0,1-0,5 bar i przepływu 0,08 - 1,8 m³/h.

Dla dobranego zaworu należy sprawdzić zakres pasma proporcjonalności (X_p). W tym celu z punktu na osi k_v (2,0 m³/h) poprowadź prostą do przecięcia z linią wartości X_p (0,045 bar). Przy nastawie 0,2 bar i $X_p = 0,045 \text{ bar}$, regulator AVPQ reguluje ciśnienie proporcjonalnie w zakresie od 0,2 bar (zawór otwarty) do 0,2 + 0,045 = 0,245 bar (zawór zamknięty).



Arkusz informacyjny Regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ, AVPQ-F (PN 16)

Dobór (ciąg dalszy)

- Węzeł wymiennikowy c.o.

Przykład 2

Zawór regulacyjny z napędem (M) w węźle wymiennikowym wymaga różnicy ciśnienia 0,3 bar (30 kPa) i przepływu maksymalnie 800 l/h.

Dane:

Q_{\max}	= 0,8 m ³ /h (800 l/h)
Δp_{\min}	= 1,1 bar (110 kPa)
$\Delta p_{\text{wymiennika}}$	= 0,05 bar (5 kPa)
$\Delta p_{\text{zaw. z napędem}}$	= 0,3 bar (30 kPa) wymagane
$\Delta p_{\text{na dławiku}}$	= 0,2 bar (20 kPa)

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

$$\Delta p_{\text{nastawy}} = \Delta p + \Delta p_{\text{zaw. z napędem}} = 0,05 + 0,3$$

$$\Delta p_{\text{nastawy}} = 0,35 \text{ bar (35 kPa)}$$

Całkowita strata ciśnienia na regulatorze wynosi:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{AVPQ}} &= \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{wymiennika}} - \Delta p_{\text{zaw. z napędem}} \\ &= 1,1 - 0,05 - 0,3 \end{aligned}$$

$$\Delta p_{\text{AVPQ}} = 0,75 \text{ bar (75 kPa)}$$

Spadek ciśnienia na rurociągach i na innych elementach instalacji zostały pominięte.

Wartość k_v możemy obliczyć ze wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_{\text{na dławiku}}}} = \frac{0,8}{\sqrt{0,75 - 0,2}}$$

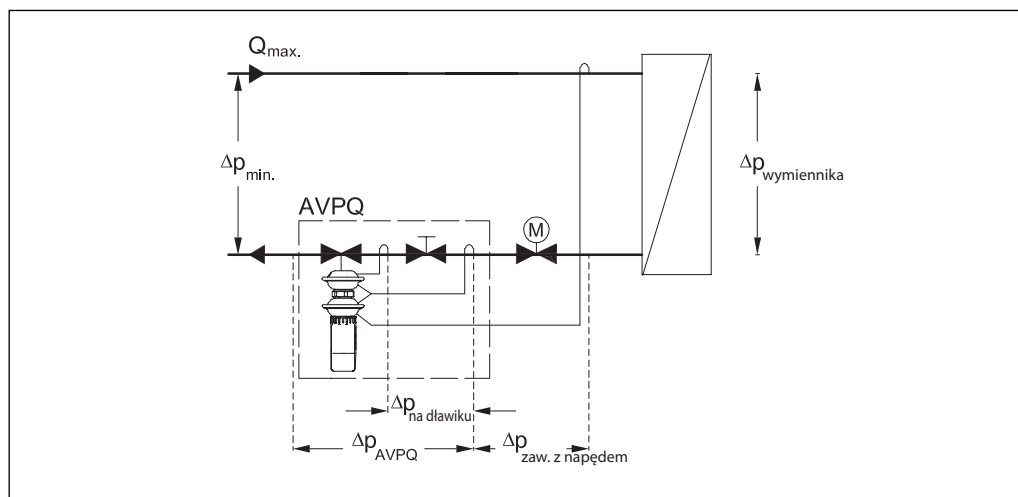
$$k_v = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

lub odczytać z wykresu doboru, str.8, łącząc punkt na osi Q (0,8 m³/h) z punktem Δp_v ($\Delta p_v = \Delta p_{\text{AVPQ}} - \Delta p_{\text{na dławiku}} = 0,75 - 0,2 = 0,55 \text{ bar}$). Powstała w ten sposób prosta przecina oś k_v w punkcie 1,1 m³/h.

Rozwiązanie:

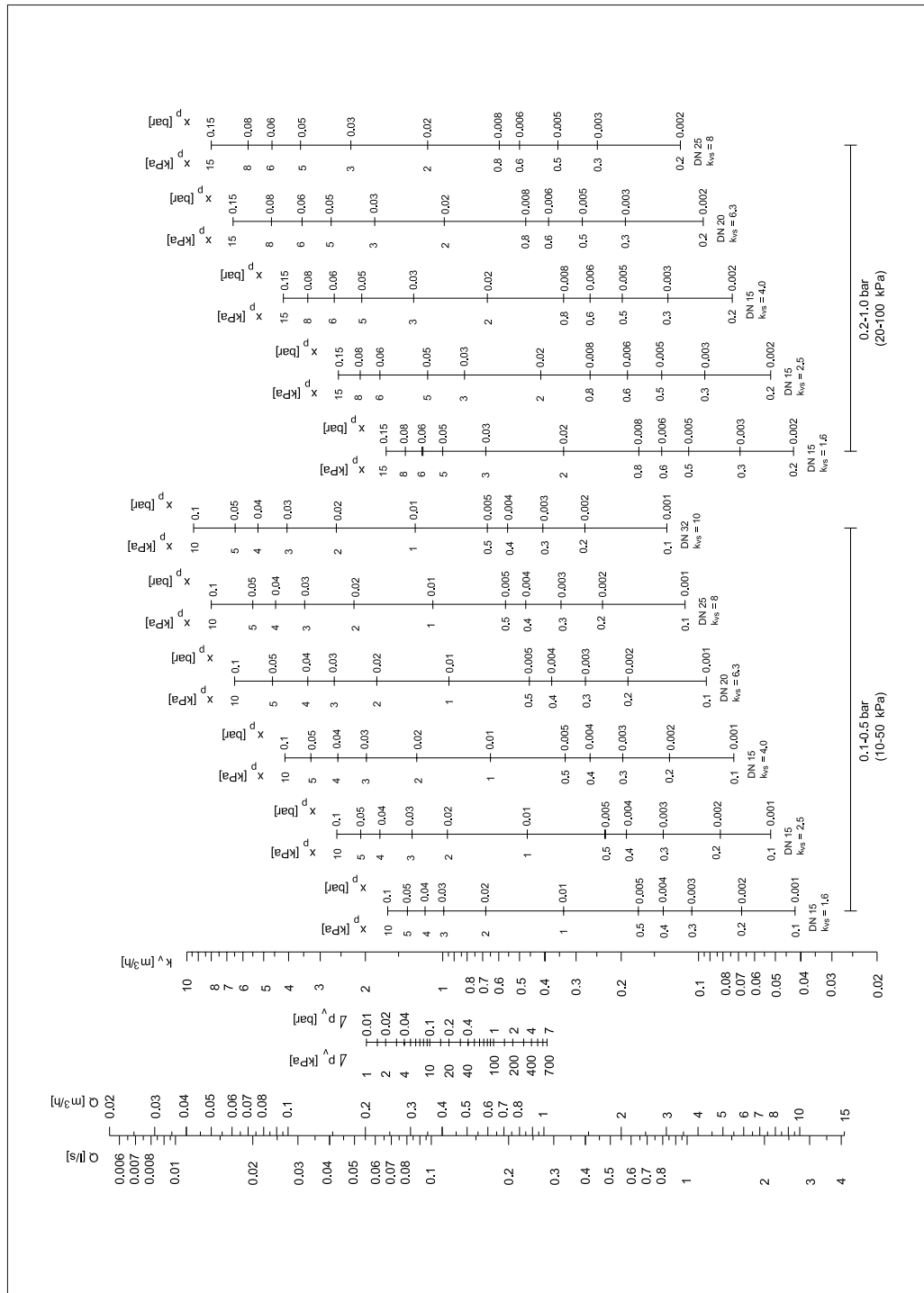
Dobrano AVPQ DN 15, o wartości k_{vs} 1,6 m³/h, zakresie nastaw różnicy ciśnień 0,1-0,5 bar i przepływu 0,06 - 1,4 m³/h.

Dla dobranego zaworu należy sprawdzić zakres pasma proporcjonalności (Xp). W tym celu z punktu na osi k_v (1,0 m³/h) poprowadź prostą do przecięcia z linią wartości Xp (0,035 bar). Przy nastawie 0,35 bar i Xp = 0,035 bar, regulator AVPQ reguluje ciśnienie proporcjonalnie w zakresie od 0,35 bar (zawór otwarty) do 0,35 + 0,035 = 0,385 bar (zawór zamknięty).



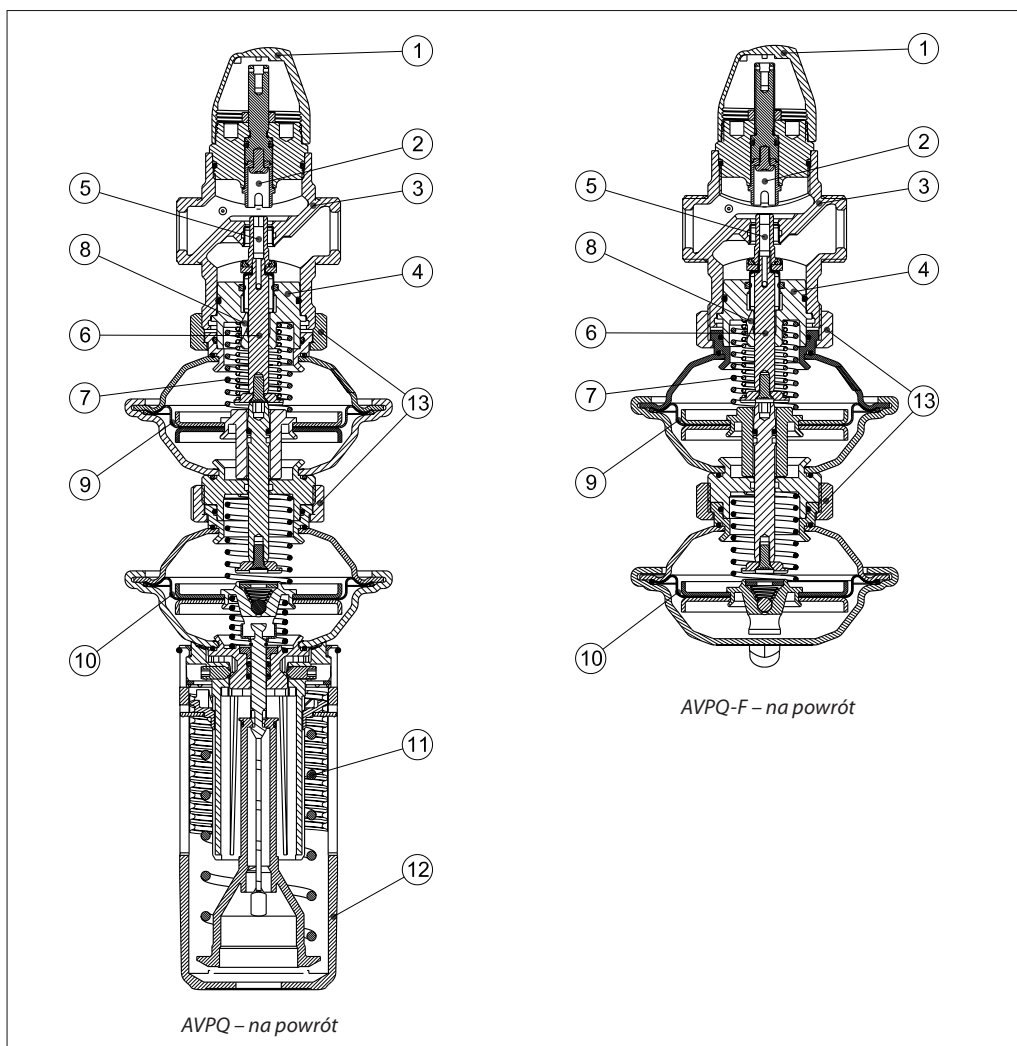
Arkusz informacyjny Regulator różnicy ciśnień i przepływu AVPQ, AVPQ-F (PN 16)

Dobór (ciąg dalszy)



Budowa

1. Obudowa
2. Nastawnik przepływu (dławik)
3. Korpus zaworu
4. Wkład zaworu
5. Grzybek zaworu odciążony hydraulicznie
6. Trzpień zaworu
7. Wbudowana sprężyna regulacji zakresu przepływu
8. Kanał impulsu ciśnienia
9. Membrana regulacji przepływu
10. Membrana regulacji różnicy ciśnień
11. Sprężyna regulacji różnicy ciśnień
12. Nastawnik różnicy ciśnień, przystosowany do zaplombowania
13. Nakrętka łącząca



Działanie

W wyniku przepływu przez regulowany ogranicznik przepływu (dławik) następuje spadek ciśnienia. Ciśnienia z przed i z za dławika zostają przeniesione przez rurki impulsowe i/lub kanał impulsu ciśnienia w trzpieniu do komór napędu oddziałując na membranę. Spadek ciśnienia na dławiku jest regulowany i ograniczony przez wbudowaną sprężynę regulacji przepływu.

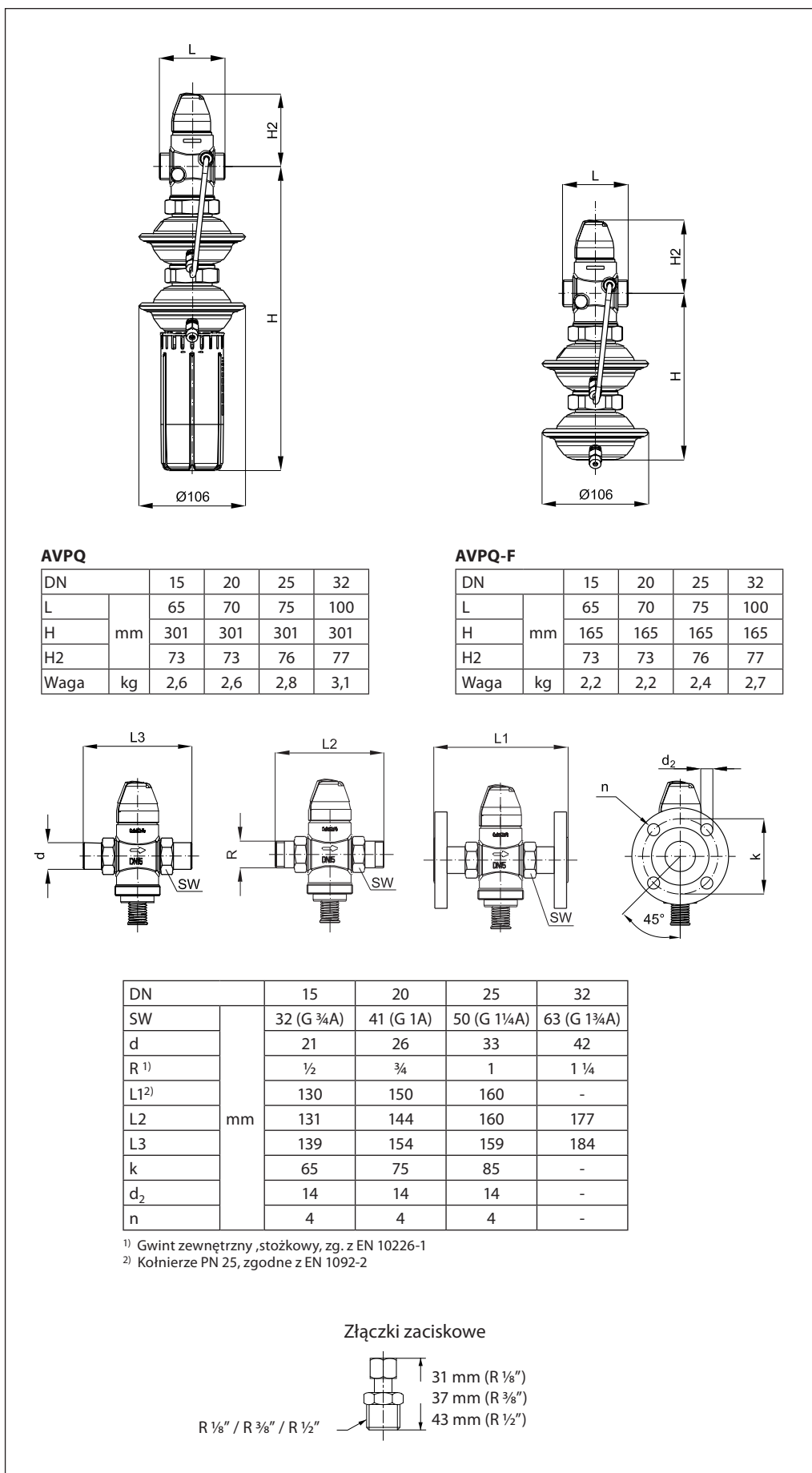
Ciśnienia panujące w rurociągu zasilającym i powrotnym są przenoszone poprzez rurki impulsowe do komór siłownika oddziałując na membranę. Zawór zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień i otwiera, gdy ta różnica maleje tak, aby utrzymać stałą różnicę ciśnień w układzie.

Membrana siłownika ciśnieniowego posiada zabezpieczenie nadmiarowo-cinieniowe chroniące ją przed zbyt dużą różnicą ciśnień.

Nastawa

Nastawa przepływu
Nastawę przepływu wykonuje się na dławiku. Może ona być wykonana, w sposób przybliżony, przy wykorzystaniu wykresu regulacji przepływu (zobacz stosowną instrukcję) i/lub dokładnie przy użyciu ciepłomierza.

Nastawa różnicy ciśnień
Nastawę różnicy ciśnień (tylko w regulatorach AVPQ) przy użyciu sprężyny regulacji różnicy ciśnień wykonuje się w sposób przybliżony, korzystając z wykresu regulacji różnicy ciśnień (zobacz stosowną instrukcję) i/lub dokładnie, przy wykorzystaniu wskazań manometrów.

Wymiary


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. Nazwa Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone

**Danfoss LPM Sp. z o.o.**

Tuchom 147
80-209 Chwaszczyno
tel. (48 58) 512 91 00
fax: (48 58) 512 91 05

e-mail: lpmpoland@danfoss.com
<http://www.danfoss.pl>