

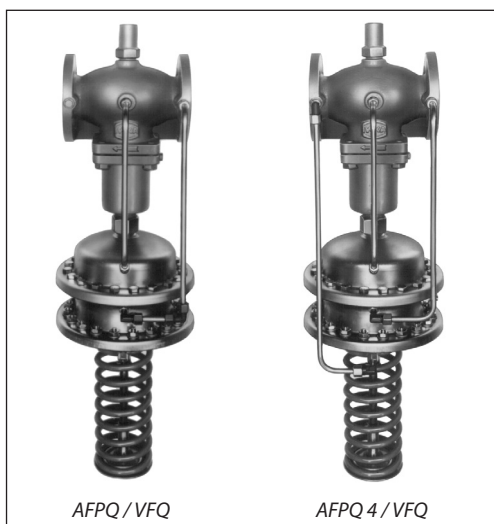
Arkusze informacyjne

Regulator różnicy ciśnień i przepływu (PN 16, 25, 40)

AFPQ / VFQ 2(1) — montaż na rurociągu powrotnym, nastawa zmienna

AFPQ 4 / VFQ 2(1) — montaż na rurociągu zasilającym, nastawa zmienna

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 zadany przepływ zostanie przekroczony.

Regulator składa się z zaworu regulacyjnego z nastawnym ogranicznikiem przepływu (dławikiem), siłownika z dwoma membranami regulacji oraz nastawnika różnicy ciśnień. Regulacja różnicy ciśnień i regulacja przepływu są od siebie niezależne.

Dostępne są dwie wersje zaworów:

- VFQ 2 z uszczelnieniem grzybka metal na metal,
- VFQ 21 z miękkim uszczelnieniem grzybka (na specjalne zamówienie).

Dane podstawowe

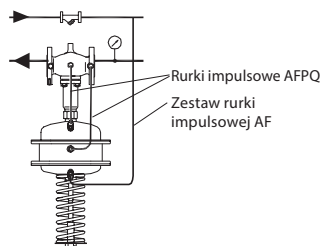
- DN 15–250
- k_{vs} 4,0–400 m³/h
- Zakres przepływu: 0,1–250 m³/h
- PN 16, 25, 40
- Zakres nastaw: 0,1–0,7 bara/0,15–1,5 bara
- Ogranicznik przepływu Δp_b : 0,2 bara lub 0,5 bara
- Temperatura:
 - Woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%: 2 ... 140/150/200°C
- Króćce:
 - kołnierz

Zamawianie

Przykład 1:
Regulator różnicy ciśnień i przepływu; montaż na rurociągu powrotnym; DN 15; k_{vs} 4,0; PN 16; uszczelnienie metal na metal; zakres nastaw 0,1–0,7 bara; ogranicznik przepływu Δp_b 0,2 bara; t_{max} 150°C; kołnierz;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15
Nr kat.: **065B2654**
- 1x siłownik AFPQ
Nr kat.: **003G1029**
- 1x rurki impulsowe AFPQ DN 15
Nr kat.: **003G1365**
- 1x zestaw rurki impulsowej AF
Nr kat.: **003G1391**

Elementy są dostarczane osobno.



Zawory VFQ 2 (uszczelnienie grzybka metal na metal)

Rysunek	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	T_{max} (°C)		Króćce	Nr kat.		
						PN 16	PN 25	PN 40
	15	4,0	150	200 ¹⁾	Kołnierze zgodne z EN 1092-1	065B2654	065B2667	065B2677
	20	6,3				065B2655	065B2668	065B2678
	25	8,0				065B2656	065B2669	065B2679
	32	16				065B2657	065B2670	065B2680
	40	20				065B2658	065B2671	065B2681
	50	32				065B2659	065B2672	065B2682
	65	50				065B2660	065B2673	065B2683
	80	80				065B2661	065B2674	065B2684
	100	125	140	-		065B2662	065B2675	065B2685
	125	160				065B2663	065B2676	065B2686
	150	280				065B2664	-	065B2687
	200	320				065B2758	-	065B2688
	250	400				065B2759	-	065B2689

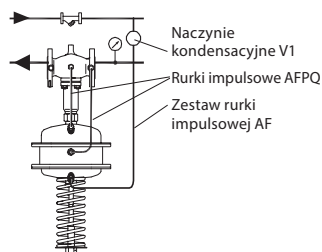
Uwaga: inne zawory dostępne na specjalne zamówienie.
¹⁾ dla temperatur powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz Akcesoria)

Zamawianie (ciąg dalszy)

Przykład 2:
Regulator różnicy ciśnień i przepływu;
montaż na rurociągu powrotnym;
DN 15; k_{vs} 4,0; PN 16; uszczelnienie metal na metal; zakres nastaw 0,1–0,7 bara; ogranicznik przepływu Δp_b 0,2 bara; t_{max} 200°C; kołnier;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15
Nr kat.: **065B2654**
- 1x siłownik AFPQ
Nr kat.: **003G1029**
- 1x rurki impulsowe AFPQ DN 15
Nr kat.: **003G1365**
- 1x zestaw rurki impulsowej AF
Nr kat.: **003G1391**
- 1x naczynie kondensacyjne V1
Nr kat.: **003G1392**

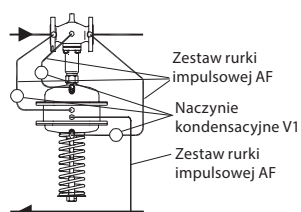
Elementy są dostarczane osobno.



Przykład 3:
Regulator różnicy ciśnień i przepływu;
montaż na rurociągu zasilającym;
DN 15;
 k_{vs} 4,0; PN 16; uszczelnienie metal na metal; zakres nastaw 0,1–0,7 bara; ogranicznik przepływu Δp_b 0,2 bara; t_{max} 200°C; kołnier;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15
Nr kat.: **065B2654**
- 1x siłownik AFPQ
Nr kat.: **00G1033**
- 4x zestaw rurki impulsowej AF
Nr kat.: **003G1391**
- 3x naczynie kondensacyjne V1
Nr kat.: **003G1392**

Elementy są dostarczane osobno.


Siłowniki AFPQ / AFPQ 4

Rysunek	Zakres nastawy Δp (bar)	Ogranicznik przepływu Δp_b (bar)	Ciśnienie nominalne (PN)	Nr kat.	
				AFPQ (powrót)	AFPQ 4 (zasilanie)
	0,1–0,7	0,2	40	003G1029	003G1033
		0,5		003G1030	003G1034
	0,15–1,5	0,2		003G1031	003G1035
		0,5		003G1032	003G1036

Akcesoria

Rysunek	Typ	Do regulatora	DN (mm)	PN	Nr kat.
	Rurki impulsowe ³⁾ (stal nierdzewna)	AFPQ	15	16, 25, 40	003G1365
			20		003G1367
			25		
			32		
			40		
			50		
			65		
			80		
			100		
			125		
150	16	003G1416			
200		40	003G1376		
250		16	003G1417		
			40	003G1405	
	Rurki impulsowe ³⁾ (stal nierdzewna)	AFPQ 4	15	16, 25, 40	003G1378
			20		003G1380
			25		
			32		
			40		
			50		
			65		
			80		
			100		
			125		
150	16	003G1386			
200		40	003G1387		
250		16	003G1388		
			40	003G1418	
			40	003G1389	
			16	003G1419	
			40	003G1406	

Rysunek	Typ	Opis	Zamawiana ilość	Nr kat.	
	Zestaw rurki impulsowej AF	- 1 x rurka miedziana $\varnothing 10 \times 1 \times 1500$ mm - 1 x złączka zaciskowa do rurek impulsowych (G 1/4) - 2 x tuleja uszczelniająca	-	003G1391	
	Naczynie kondensacyjne V1 ¹⁾	Pojemność 1 litr; ze złączkami zaciskowymi do rurek impulsowych $\varnothing 10$	AFPQ AFPQ 4	1x 3x	003G1392
	Złączka zaciskowa ²⁾	Złączka zaciskowa do podłączenia rurki impulsowej $\varnothing 10$ do regulatora	G 1/4	-	003G1468
	Łącznik kombinacyjny KF3	Stosowany w kombinacjach z siłownikami elektrycznymi i membranowymi	G 1 1/4 / 2 x G 1 1/4	-	003G1397
	Łącznik kombinacyjny KF2	Stosowany w kombinacjach z termostatem		-	003G1398
	Zawór odcinający	Do rurek impulsowych $\varnothing 10$	-	-	003G1401
	Zawór dławiący			-	065B2909

¹⁾ Należy zawsze używać naczynia kondensacyjnego na rurkach impulsowych, gdy $T_{max} \geq 150^\circ\text{C}$

²⁾ Składa się ze złączki wkrętnej, pierścienia zaciskowego i nakrętki

³⁾ Z łącznikami kombinacyjnymi KF2 lub KF3 użyć 2x **003G1391** przy PN16 i $T < 150^\circ\text{C}$. W innym przypadku rurki impulsowe na specjalne zamówienie.

Zamawianie (ciąg dalszy)
Części zamienne

Rysunek	Typ	Do zaworów	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Nr kat.
	Wkład zaworu	VFQ 2	15	4,0	065B2796
			20	6,3	065B2797
			25	8	065B2798
			32	16	
			40	20	065B2799
			50	32	
			65	50	065B2800
			80	80	
			100	125	065B2801
			125	160	
150	280	065B2964			
250	400	065B2965			
	Grzybek dławika (O-ring z EPDM)				003G1464

Dane techniczne
Zawór

Średnica nominalna		DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
wartość k_{vs}			4,0	6,3	8,0	16	20	32	50	80	125	160	280	320	400
Zakres max. nastaw przepływu	$\Delta p_b^{1)} = 0,2$ bara	od	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	3	4	6	8	12	15	18
		do	2	3	4	7	11	16	28	40	63	80	125	150	180
	$\Delta p_b^{1)} = 0,5$ bara	od	0,2	0,3	0,3	0,5	0,8	1,2	4	6	9	12	18	22	25
		do	3	4,5	6	10	16	24	40	58	90	120	180	220	250
Współczynnik kawitacji z			0,6	0,6	0,6	0,55	0,55	0,5	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,2	0,2
Przeciek wg normy IEC 534 (% k_{vs})		VFQ 2	$\leq 0,03$										$\leq 0,05$		
		VFQ 21	$\leq 0,01$												
Ciśnienie nominalne		PN	16, 25, 40												
Min. różnica ciśnień			patrz uwaga ²⁾												
Maks. różnica ciśnień		PN 16	16								15	12	10		
		PN 25, 40	20												
Czynnik		Woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%													
pH czynnika		Min. 7, max. 10													
Temperatura czynnika		VFQ 2	2 ... 150 / 2 ... 200 ³⁾										2 ... 140		
		VFQ 21	2 ... 150												
Króćce		Kołnierz													
Materiały															
Korpus zaworu		PN 16	Żeliwo szare EN-GJL-250 (GG-25)												
		PN 25	Żeliwo sferoidalne EN-GJS-400 (GGG-40- ³⁾												
		PN 40	Staliwo GP240GH (GS-C 25)												
Gniazdo zaworu		Stal nierdzewna, mat. nr 1.4021										Stal nierdzewna, mat. nr 1.4313			
Grzybek zaworu		Stal nierdzewna, mat. nr 1.4404										Stal nierdzewna, mat. nr 1.4021			
Uszczelnienie		VFQ 2	Metal												
		VFQ 21	EPDM												
Odciążenie hydrauliczne		Mieszek (stal nierdzewna, mat. nr 1.4571)										Membrana (EPDM)			

¹⁾ Δp_b — mierniczy spadek ciśnienia na ograniczniku przepływu

²⁾ W zależności od przepływu i wartości k_{vs} ; Dla $Q_{nastawy} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} \geq 0,5$ bara; Dla $Q_{nastawy} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} = \left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$
³⁾ Dla temperatur powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz Akcesoria)

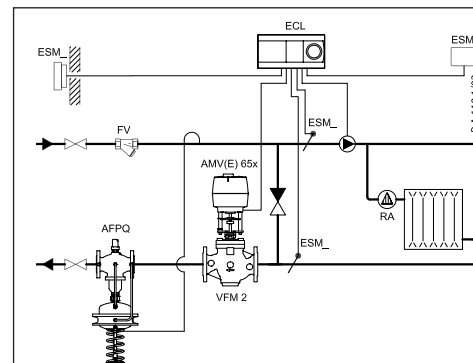
Dane techniczne (ciąg dalszy)

Siłownik

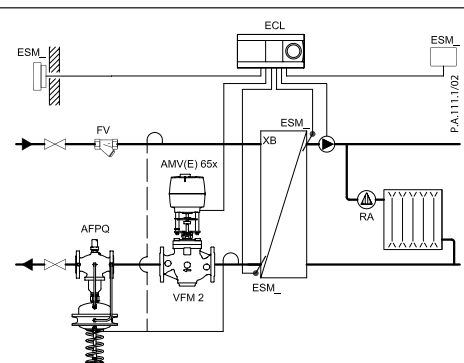
Typ		AFPQ, AFPQ 4	
Powierzchnia robocza	cm ²	250	
Ciśnienie nominalne	PN	40	
Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku Δp_b	bar	0,2 / 0,5	
Zakres nastawy różnicy ciśnień i kolory sprężyn		0,1–0,7 Żółty	0,15–1,5 Czerwony
Materiały			
Obudowa siłownika	Stal nierdzewna, mat. nr 1.0338, cynkowana i chromowana		
Membrana regulacyjna	EPDM		
Rurka impulsowa	Rurka ze stali nierdzewnej $\varnothing 10 \times 0,8$ mm, rurka miedziana $\varnothing 10 \times 1$ mm, łącznik gwintowany G 1/4, ISO 228		

Przykłady zastosowania

- Montaż na rurociągu powrotnym

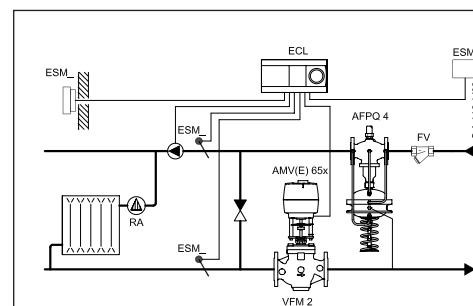


Podłączenie bezpośrednie, węzeł wymiennikowy

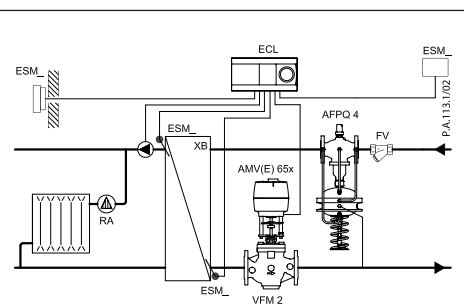


Podłączenie pośrednie, węzeł wymiennikowy

- Montaż na rurociągu zasilającym



Podłączenie bezpośrednie, węzeł wymiennikowy



Podłączenie pośrednie, węzeł wymiennikowy

Kombinacje połączeń

Przykład:

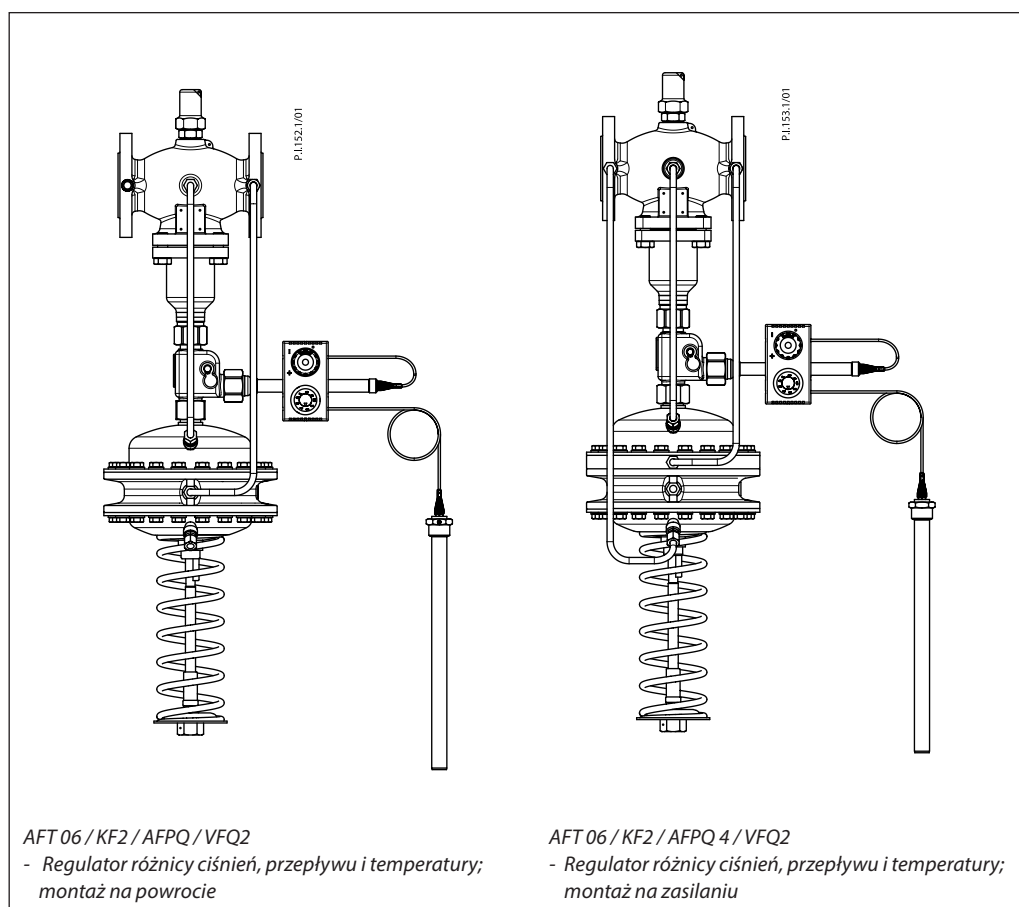
Regulator różnicy ciśnień, przepływu i temperatury; montaż na rurociągu powrotnym; DN 15; k_{vs} 4,0; PN 16; uszczelnienie metal na metal, zakres nastawy 0,1–0,7 bara; ogranicznik przepływu Δp_b 0,2 bara; t_{max} 150°C; kołnierz;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15
Nr kat.: **065B2654**
- 1x siłownik AFPQ
Nr kat.: **003G1029**
- 3x zestaw rurki impulsowej AF
Nr kat.: **003G1391**
- 1x termostat AFT06
Nr kat.: **065-4390**
- 1x łącznik kombinacyjny KF2
Nr katalogowy: **003G1398**

Elementy są dostarczane osobno.

Uwaga:

Dane termostatu AFT 06 są podane w odpowiednim arkuszu informacyjnym



AFT 06 / KF2 / AFPQ / VFQ2

- Regulator różnicy ciśnień, przepływu i temperatury;
montaż na powrocie

AFT 06 / KF2 / AFPQ 4 / VFQ2

- Regulator różnicy ciśnień, przepływu i temperatury;
montaż na zasilaniu

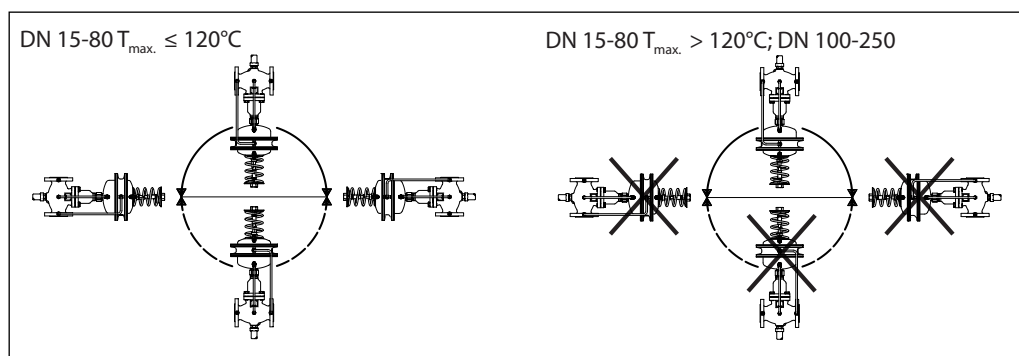
Sposób montażu

DN 15-80 $T_{max} \leq 120^\circ\text{C}$

Regulator może być zamontowany w dowolnym położeniu.

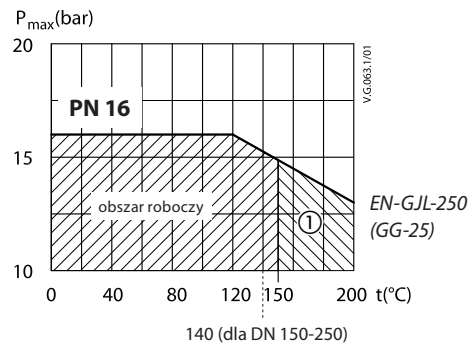
DN 15-80 $T_{max} > 120^\circ\text{C}$; DN 100-250

Regulatory mogą zostać zamontowane jedynie w rurociągach poziomych, z siłownikiem ciśnieniowym skierowanym w dół.

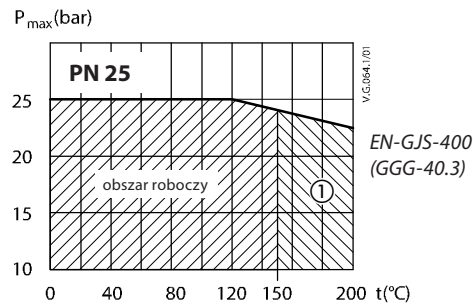


Zależność ciśnienia od temperatury

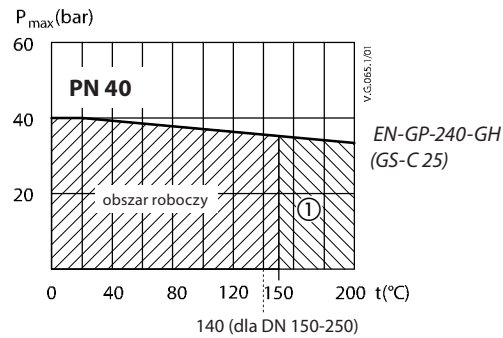
Obszar roboczy znajduje się poniżej linii P-T i kończy się przy T_{max} . w przypadku każdego zaworu.



Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze jako funkcja temperatury czynnika (zgodnie z normą EN 1092-2)



Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze jako funkcja temperatury czynnika (zgodnie z normą EN 1092-2)



Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze jako funkcja temperatury czynnika (zgodnie z normą EN 1092-1)

Uwaga: ① dla temperatur powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz Akcesoria)

Dobór zaworu

- Podłączenie bezpośrednie, węzeł wymiennikowy

Przykład 1

Zawór regulacyjny z napędem (M) w węźle zmieszania pompowego wymaga różnicy ciśnienia 0,3 bar (30 kPa) i przepływu maksymalnie 1900 l/h.

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

Dane:

$Q_{\max.} = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$ (1900 l/h)
 $\Delta p_{\min.} = 0,9 \text{ bara}$ (90 kPa)
 $\Delta p_{\text{obieg}}^{1)} = 0,1 \text{ bara}$ (10 kPa)
 $\Delta p_{\text{MCV}} = 0,3 \text{ bara}$ (30 kPa), wymagane
 $\Delta p_b^{2)} = 0,2 \text{ bara}$ (20 kPa)

Wartość k_v oblicza się według wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{\max.}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AFPQ}} - \Delta p_b}} = \frac{1,9}{\sqrt{0,6 - 0,2}}$$

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

Uwaga:

¹⁾ Δp_{obieg} jest pokryte przez wysokość podnoszenia pompy obiegowej i nie jest uwzględniane przy doborze regulatora AFPQ(4)

²⁾ Δp_b jest mierniczym spadkiem ciśnienia na ograniczniku przepływu.

Rozwiązanie:

Dobrano AFPQ 4 DN 15, o wartości k_{vs} 4,0, zakresie nastaw różnicy ciśnień 0,1-0,7 bara i przepływu 0,1-2,0 m³/h.

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

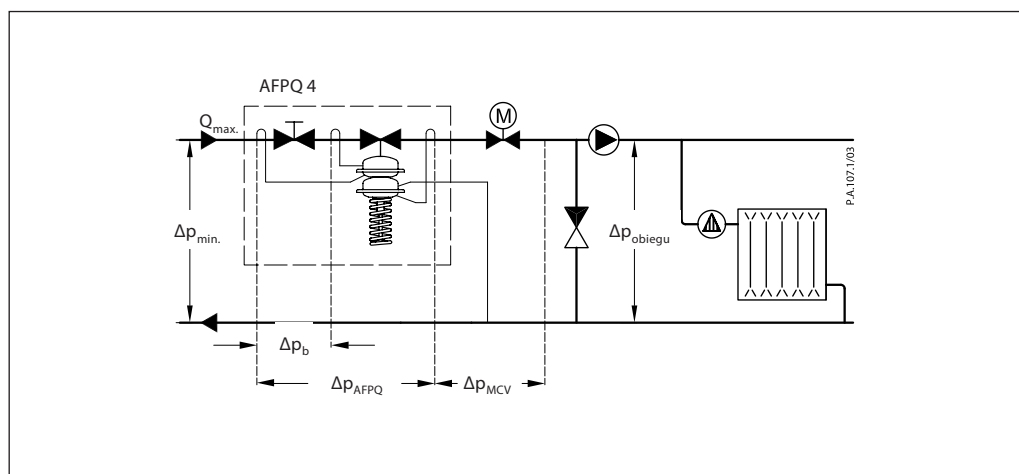
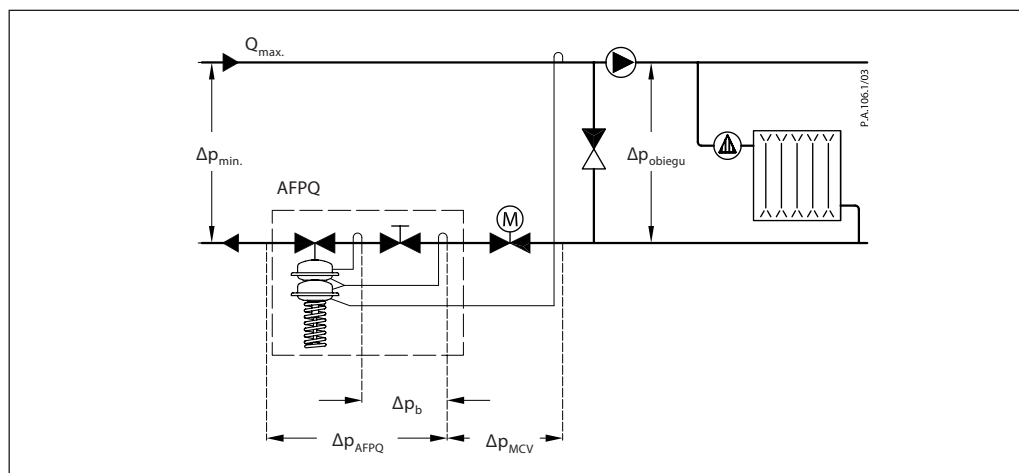
$$\Delta p_{\text{nastawy}} = \Delta p_{\text{MCV}}$$

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

Całkowity spadek ciśnienia na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{\text{AFPQ}} = \Delta p_{\min.} - \Delta p_{\text{MCV}} = 0,9 - 0,3$$

$$\Delta p_{\text{AFPQ}} = 0,6 \text{ bara}$$
 (60 kPa)



Dobór (ciąg dalszy)

- Podłączenie pośrednie, węzeł wymiennikowy

Przykład 2

Zawór regulacyjny z napędem (M) w węźle wymiennikowym wymaga różnicy ciśnienia 0,3 bar (30 kPa) i przepływu maksymalnie 1800 l/h.

Dane:

- $Q_{max.} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ (1800 l/h)
- $\Delta p_{min.} = 1,0 \text{ bar}$ (100 kPa)
- $\Delta p_{wym.} = 0,05 \text{ bara}$ (5 kPa)
- $\Delta p_{MCV} = 0,3 \text{ bara}$ (30 kPa), wymagane
- $\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bara}$ (20 kPa)

Uwaga:

¹⁾ Δp_b jest mierniczym spadkiem ciśnienia na ograniczniku przepływu

Nastawa różnicy ciśnień wynosi:

- $\Delta p_{nastawy} = \Delta p_{wym.} + \Delta p_{MCV}$
- $\Delta p_{nastawy} = 0,05 + 0,3$
- $\Delta p_{nastawy} = 0,35 \text{ bara}$ (35 kPa)

Całkowity spadek ciśnienia na regulatorze wynosi:

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

$$\Delta p_{AFPQ} = 1,0 - 0,05 - 0,3$$

$$\Delta p_{AFPQ} = 0,65 \text{ bara (65 kPa)}$$

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

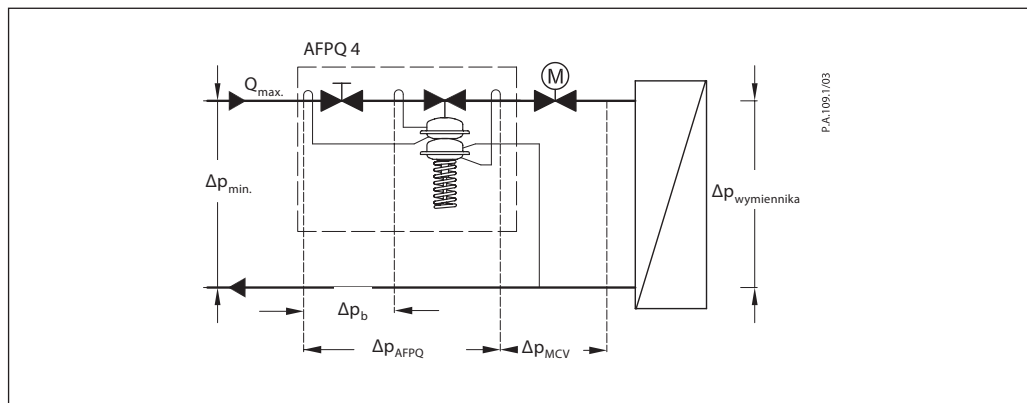
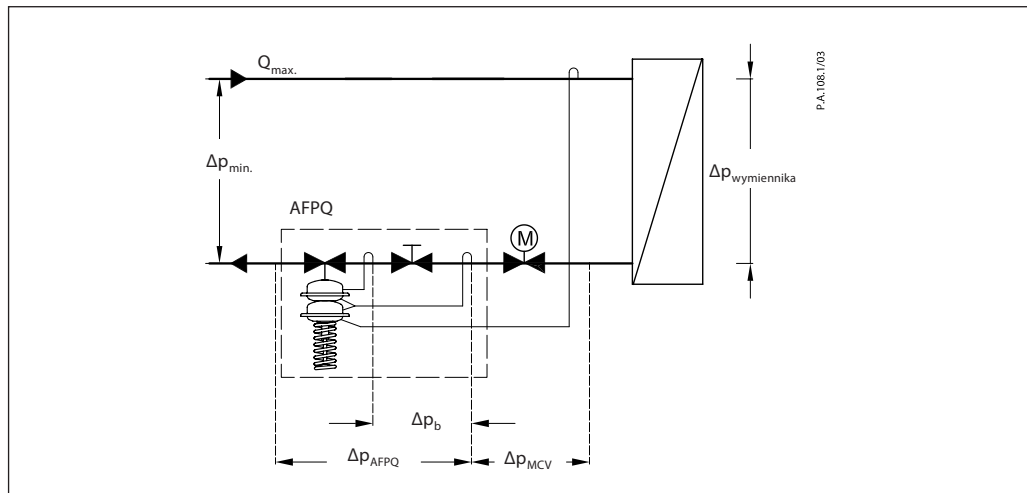
Wartość k_v oblicza się według wzoru:

$$k_v = \frac{Q_{max.}}{\sqrt{\Delta p_{AFPQ} - \Delta p_b}} = \frac{1,8}{\sqrt{0,65 - 0,2}}$$

$$k_v = 2,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

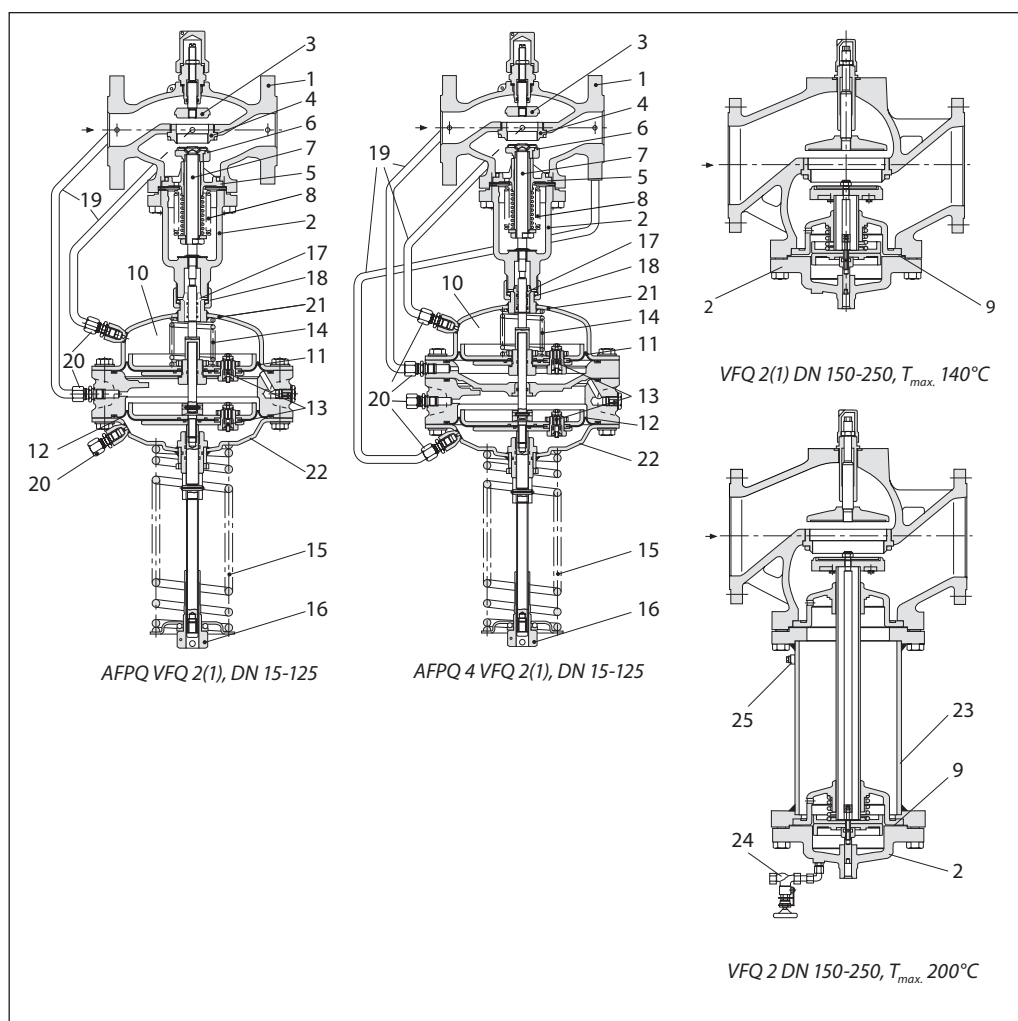
Rozwiązanie:

Dobrano AFPQ 4 DN 15, o wartości k_{vs} 4,0, zakresie nastaw różnicy ciśnień 0,1-0,7 bara i przepływu 0,1-2,0 m³/h.



Budowa

1. Korpus zaworu
2. Obudowa
3. Nastawny ogranicznik przepływu (dławik)
4. Gniazdo zaworu
5. Wkład zaworu
6. Odciążony grzybek zaworu
7. Trzpień zaworu
8. Mieszek do odciążania grzybka zaworu
9. Membrana do odciążania grzybka zaworu
10. Siłownik
11. Membrana regulacji przepływu
12. Membrana regulacji różnicy ciśnień
13. Zabezpieczenie nadmiarowo ciśnieniowe
14. Wbudowana sprężyna regulacji przepływu
15. Sprężyna regulacji różnicy ciśnień
16. Nastawnik różnicy ciśnień, przystosowany do zaplombowania
17. Grzybek dławika
18. Nakrętka łącząca
19. Rurka impulsowa
20. Złączki zaciskowe do rurki impulsowej
21. Górna obudowa membrany
22. Dolna obudowa membrany
23. Przedłużenie korpusu zaworu
24. Zawór odcinający do napełniania układu
25. Zaślepka


Działanie

Przepływ powoduje spadek ciśnienia w nastawnym ograniczniku przepływu (dławiku). Uzyskane ciśnienia zostają przeniesione za pośrednictwem rurki impulsowej do komór siłownika, oddziałując na membranę. Różnica ciśnień (spadek ciśnienia na dławiku) jest regulowana i ograniczana za pomocą wbudowanej sprężyny regulacji przepływu. W celu sterowania maksymalnym przepływem zawór regulacyjny zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień, a otwiera, kiedy ta różnica maleje.

Ciśnienia panujące w rurociągu zasilającym i powrotnym są przenoszone poprzez rurki impulsowe do komór siłownika i oddziałują na membranę. Regulacja różnicy ciśnień odbywa się za pomocą sprężyny regulacji różnicy ciśnień. W celu utrzymania stałej wartości różnicy ciśnień zawór regulacyjny zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień, a otwiera, kiedy ta różnica maleje.

Regulator jest wyposażony w dwa zawory nadmiarowo-ciśnieniowe, które chronią membrany regulacji przepływu i różnicy ciśnień przed zbyt dużą wartością różnicy ciśnień.

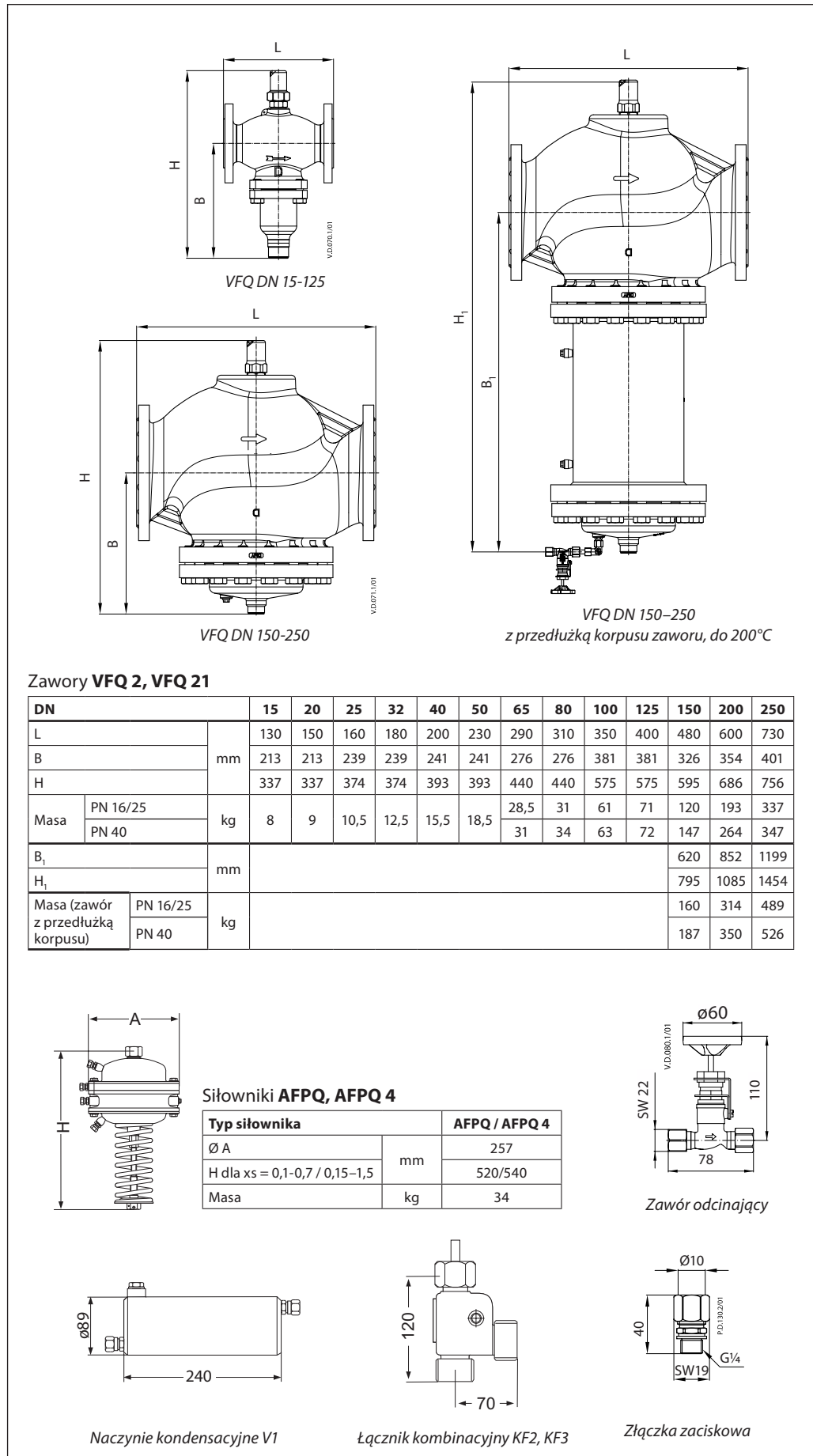
Nastawa
Nastawa przepływu

Przepływ jest regulowany i ograniczany na dławiku. Nastawę przepływu można wykonać w sposób przybliżony, przy wykorzystaniu wykresu przepływu (zobacz stosowną instrukcję) i/lub dokładniej, przy użyciu ciepłomierza.

Nastawa różnicy ciśnień

Nastawę różnicy ciśnień uzyskuje się poprzez zmianę napięcia sprężyny regulatora różnicy ciśnień. Regulację można przeprowadzić za pomocą nastawnika różnicy ciśnień i manometrów.

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.
