

## Arkusz informacyjny

# Regulator przepływu (PN 16, 25, 40)

AFQ / VFQ 2(1) — montaż na rurociągu zasilającym i powrotnym

### Opis



Regulator składa się z zaworu regulacyjnego z nastawnikiem przepływu (dławikiem) i siłownika z jedną membraną.

Dostępne są dwie wersje zaworu:

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

#### Dane podstawowe:

- DN 15-250
- $k_{vs}$  4,0-400 m<sup>3</sup>/h
- Zakres przepływu: 0,1-250 m<sup>3</sup>/h
- PN 16, 25, 40
- Ogranicznik przepływu  $\Delta p_b$ : 0,2 bar lub 0,5 bar
- Temperatura:
  - Woda obiegowa / woda z glikolem do 30 %: 2 ... 140 / 150 / 200°C
- Połączenia:
  - Kołnierzowe

Jest to regulator przepływu, bezpośredniego działania, stosowany głównie do regulacji węzłów cieplnych. Regulator zamyka się, gdy maksymalny żądany przepływ jest przekroczony.

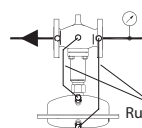
### Zamawianie

#### Przykład 1:

Regulator przepływu; DN 15;  $k_{vs}$  4,0; PN 16; uszczelnienie metal na metal; ogranicznik przepływu  $\Delta p_b$  0,2 bar;  $t_{max}$  150°C; kołnierz;

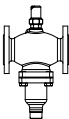

- 1x zawór VFQ 2 DN 15  
Nr kat.: **065B2654**
- 1x Regulator AFQ  
Nr kat.: **003G1024**
- 1x Rurki impulsowe AFQ DN 15  
Nr kat.: **003G1338**

Elementy dostarczane są osobno.



Rurki impulsowe AFQ

### Zawory VFQ 2 z uszczelnieniem grzyba metal na metal

Rysunek	DN (mm)	k <sub>vs</sub> (m³/h)	t <sub>max.</sub> (°C)		Króćce	Nr kat.		
						PN 16	PN 25	PN 40
	15	4,0	150	200 <sup>1)</sup>	Kołnierze zg. 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				065B2662	065B2675	065B2685
	125	160				065B2663	065B2676	065B2686
	150	280	140	-		065B2664	-	065B2687
	200	320				065B2758	-	065B2688
	250	400				065B2759	-	065B2689

**Uwaga:** pozostałe zawory dostępne na specjalne zamówienie.

<sup>1)</sup> przy temperaturach powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz: Akcesoria)

### Regulatory AFQ

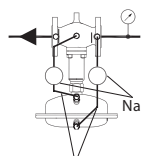
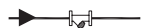
Rysunek	Ogranicznik przepływu $\Delta p_b$ (bar)	Max. ciśnienie robocze (PN)	Nr kat.
	0,2	25	<b>003G1024</b>
	0,5		<b>003G1025</b>

**Zamawianie (ciąg dalszy)**

Przykład 2:  
Regulator przepływu; DN 15;  $k_{vs}$  4,0;  
PN 16; uszczelnienie metal na metal;  
ogranicznik przepływu  $\Delta p_0$  0,2 bar;  
 $t_{max}$  200°C; kołnierz;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15  
Nr kat.: **065B2654**
- 1x Regulator AFQ  
Nr kat.: **003G1024**
- 2x Rurki impulsowe AFQ DN 15  
Nr kat.: **003G1391**
- 2x Naczynie kondensacyjne V1  
Nr kat.: **003G1392**

Elementy dostarczane są osobno.


**Akcesoria**

Rysunek	Typ	Dla regulatora	DN (mm)	PN	Nr kat.
	Rurki impulsowe (Stal nierdzewna)	AFQ	15	16, 25, 40	<b>003G1338</b>
			20		<b>003G1340</b>
			25		
			32		<b>003G1342</b>
			40		<b>003G1343</b>
			50		<b>003G1344</b>
			65		
			80		<b>003G1346</b>
			100		<b>003G1347</b>
			125		<b>003G1348</b>
			150		<b>003G1414</b>
			200	16	<b>003G1349</b>
				40	<b>003G1415</b>
			250	16	<b>003G1415</b>
				40	<b>003G1404</b>



**Akcesoria**

Rysunek	Typ	Opis	Zamawiana ilość		Nr kat.
	Zestaw rurki impulsowej AF	- 1 rurka miedziana Ø10 × 1 × 1500 mm - 1 złączka zaciskowa do połączenia rurki impulsowej do rurociągu (G 1/4) - 2 tuleje uszczelniające	DN 15-50	2	<b>003G1391</b>
			DN 200, 250	3	
	Naczynie kondensacyjne V1 <sup>1)</sup>	Pojemność: 1 litr; ze złączkami zaciskowymi rurki impulsowej Ø10	AFQ	2	<b>003G1392</b>
	Złączka zaciskowa <sup>2)</sup>	Do połączenia rurki impulsowej Ø10 z regulatorem	G 1/4		<b>003G1468</b>
	Łącznik kombinacyjny KF3	Stosowany w kombinacjach z siłownikami elektrycznymi i membranowymi	G 1 1/4 / 2 × G 1 1/4		<b>003G1397</b>
	Łącznik kombinacyjny KF2	Stosowany w kombinacjach z elementami termostatycznymi			<b>003G1398</b>
	Zawór odcinający	Do rurki impulsowej Ø10			<b>003G1401</b>
	Zawór dławiący				<b>065B2909</b>

<sup>1)</sup> Na rurkach impulsowych należy zawsze stosować naczynia kondensacyjne w przypadku gdy  $t_{max} \geq 150^\circ\text{C}$

<sup>2)</sup> Składa się z nypla, pierścienia zaciskowego oraz nakrętki

**Części zamienne**

Rysunek	Typ	Dla zaworu	DN (mm)	k <sub>VS</sub> (m³/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 uszczelniający (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 $k_{vs}$			m <sup>3</sup> /h	4,0	6,3	8,0	16	20	32	50	80	125	160	280	320	400
Zakres max. nastawy przepływu	$\Delta p_b^{\text{II}} = 0,2 \text{ bar}$	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
	$\Delta p_b^{\text{II}} = 0,5 \text{ bar}$	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	≤0,03											≤0,05		
		VFQ 21	≤0,01													
Ciśnienie nominalne		PN	16, 25, 40													
Min. różnica ciśnień		bar	patrz uwaga <sup>2)</sup>													
Max. ciśnienie różnicowe	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	°C	2 ... 150 / 2 ... 200 <sup>3)</sup>											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)		

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  — różnica ciśnień na ograniczniku przepływu

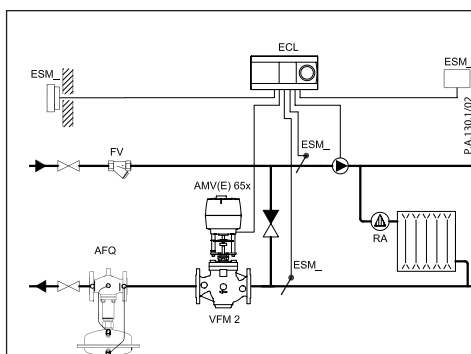
<sup>2)</sup> Zależy od wielkości przepływu i wartości  $k_{vs}$ ; Dla  $Q_{nastawy} = Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0,5 \text{ bar}$ ; Dla  $Q_{nastawy} < Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} = \left( \frac{Q}{k_{vs}} \right)^2 + \Delta p_b$ 
<sup>3)</sup> przy temperaturach powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz: Akcesoria)

**Siłownik**

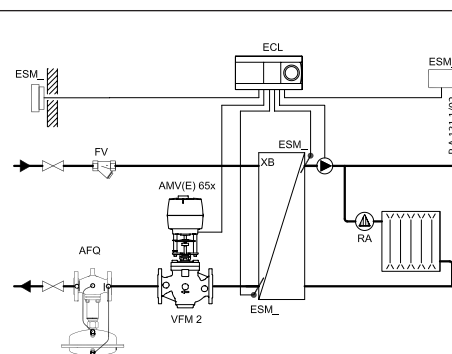
Typ		AFQ
Powierzchnia robocza	$\text{cm}^2$	250
Maksymalne ciśnienie robocze	PN	25
Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku $\Delta p_b$	bar	0,2 / 0,5
<b>Materiały</b>		
Obudowa siłownika		Stal nierdzewna, mat. nr 1.0338 cynkowana i chromowana
Membrana regulacyjna		EPDM
Rurka impulsowa		Rurka ze stali nierdzewnej $\varnothing 10 \times 0,8 \text{ mm}$ / rurka miedziana $\varnothing 10 \times 1 \text{ mm}$ , łącznik gwintowany G $\frac{1}{4}$ , ISO 228

### Przykłady zastosowania

- Montaż na rurociągu powrotnym

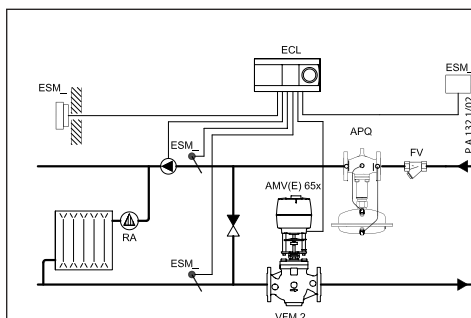


Podłączenie bezpośrednie instalacji c.o.

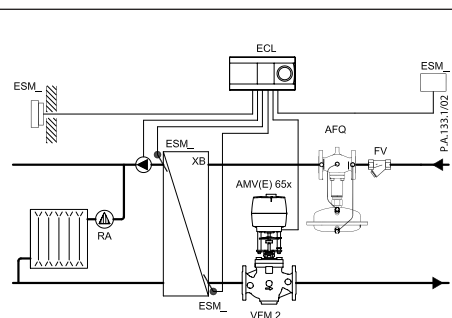


Podłączenie pośrednie, węzeł wymiennikowy.

- Montaż na rurociągu zasilającym



Podłączenie bezpośrednie instalacji c.o.



Podłączenie pośrednie, węzeł wymiennikowy.

### Kombinacje połączeń

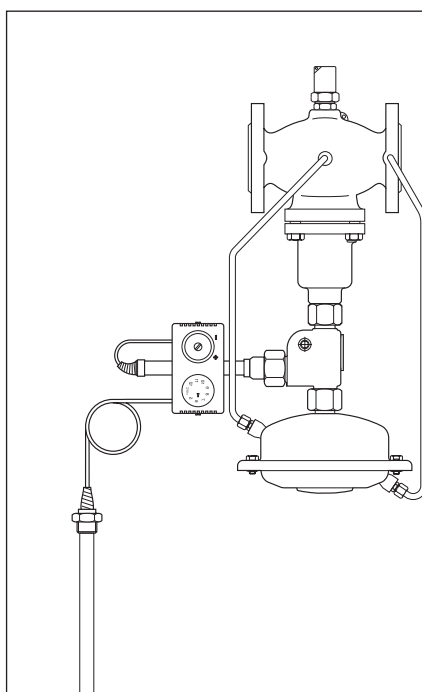
Przykład:  
Regulator temperatury przepływu,  
montaż na rurociągu powrotnym  
DN 15;  $k_{vs}$  4,0; PN 16; uszczelnienie  
metal na metal; ogranicznik  
przepływu  $\Delta p_b$  0,2 bar;  $t_{max}$  150°C;  
kołnier;

- 1x zawór VFQ 2 DN 15  
Nr kat.: **065B2654**
- 1x Regulator AFQ  
Nr kat.: **003G1038**
- 2x Zestaw rurki impulsowej AF  
Nr kat.: **003G1338**
- 1x Element termostyczny  
AFT06  
Nr kat.: **065-4390**
- 1x Łącznik kombinacyjny KF2  
Nr kat.: **003G1398**

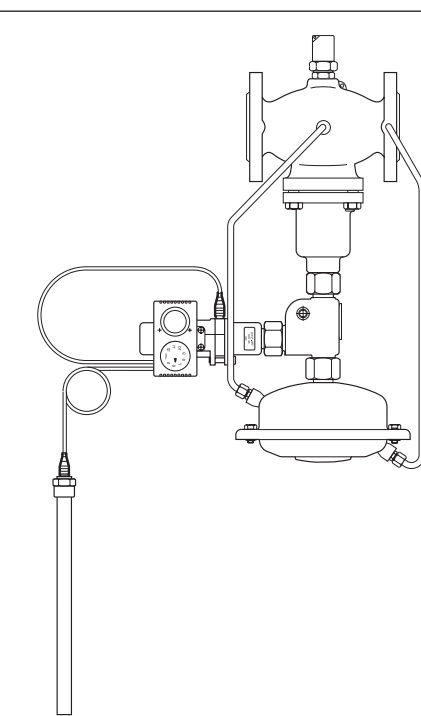
Elementy dostarczane są osobno.

#### Uwaga:

Aby uzyskać dane dotyczące  
elementu termostycznego AFT06  
należy zapoznać się z odpowiednim  
arkuszem informacyjnym



AFT06 / KF2 / AFQ / VFQ 2  
- Regulator przepływu i temperatury



STFW / KF2 / AFQ / VFQ 2  
- Regulator przepływu i strażnik temperatury

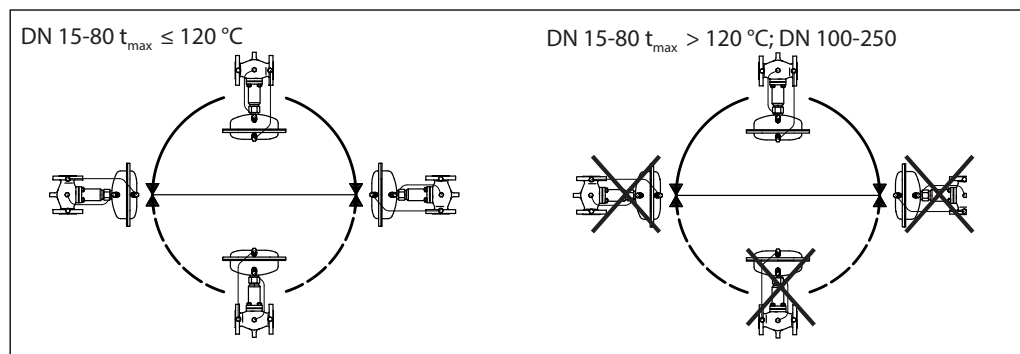
**Sposób montażu**

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

Regulator może być montowany w dowolnym położeniu.

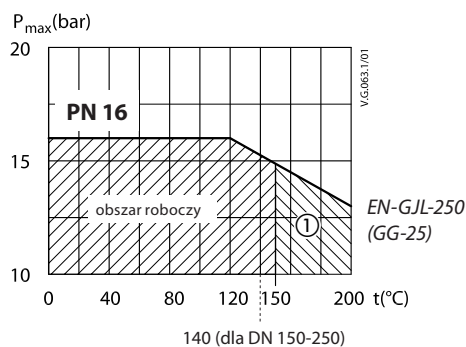
DN 15-80  $t_{\max} > 120^\circ\text{C}$ ; DN 100-250

Regulator może być montowany jedynie w rurociągach poziomych, z siłownikiem ciśnieniowym skierowanym w dół.

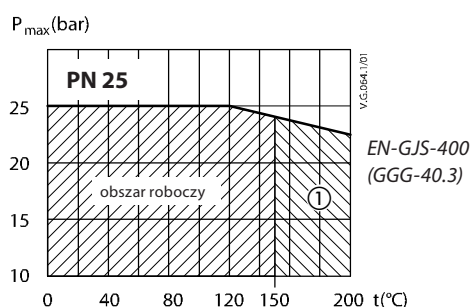


**Zależność ciśnienia od temperatury**

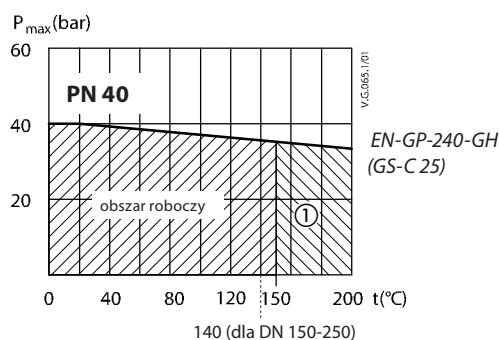
Obszar roboczy znajduje się poniżej linii P-T i kończy się przy  $T_{\max}$  w przypadku każdego zaworu.



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 przy temperaturach powyżej 150°C tylko z naczyniami kondensacyjnymi (patrz: Akcesoria)

## Dobór zaworu

### - Układ grzewczy bezpośredni

#### Przykład 1

Zawór regulacyjny z napędem (M) w węźle zmieszania pompowego wymaga różnicy ciśnienia 0,3 bara (30 kPa) i przepływu maksymalnie 600 l/h.

Dane:  
 $Q_{\max}$  = 0,6 m<sup>3</sup>/h (600 l/h)  
 $\Delta p_{\min}$  = 0,9 bara (90 kPa)  
 $\Delta p_{\text{obieg}}^{1)}$  = 0,1 bar (10 kPa)  
 $\Delta p_{\text{MCV}}$  = wybrana wartość: 0,3 bar (30 kPa)  
 $\Delta p_b^{2)}$  = 0,2 bar (20 kPa)

#### Uwaga:

<sup>1)</sup>  $\Delta p_{\text{obieg}}$  pokryta jest przez wysokość podnoszenia pompy i nie jest uwzględniana przy doborze regulatora AFQ.

<sup>2)</sup>  $\Delta p_b$  różnica ciśnień na ograniczniku przepływu

Całkowita strata ciśnienia (dyspozycja) na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{\text{AFQ,A}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{MCV}} = 0,9 - 0,3$$

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

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

Na podstawie tabeli (strona 3) wybrano regulator z najmniejszą możliwą wartością  $k_{VS}$ , uwzględniając przy wyborze dostępne zakresy przepływu.

$$k_{VS} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień na wybranym regulatorze obliczana jest ze wzoru:

$$\Delta p_{\text{AFQ,MIN}} = \left( \frac{Q_{\max}}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b = \left( \frac{0,6}{4} \right)^2 + 0,2$$

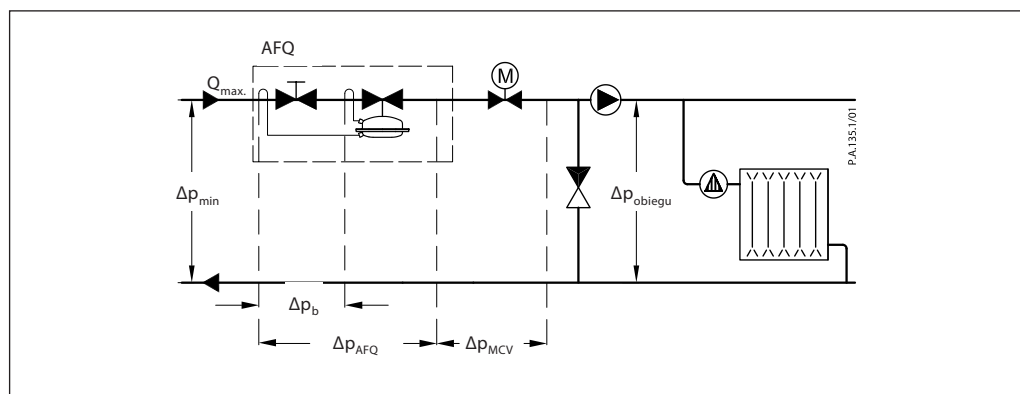
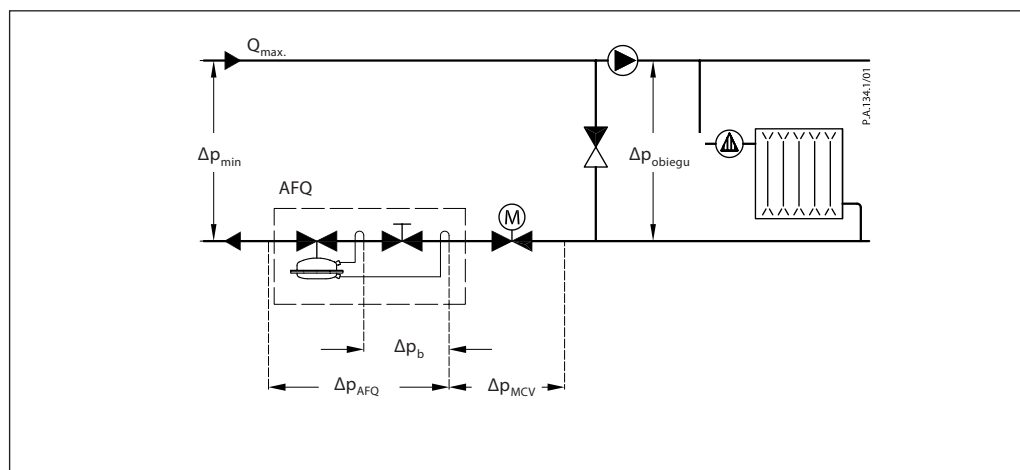
$$\Delta p_{\text{AFQ,MIN}} = 0,22 \text{ bar (22 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{AFQ,A}} > \Delta p_{\text{AFQ,MIN}}$$

$$0,6 \text{ bara} > 0,22 \text{ bara}$$

#### Rozwiązanie:

Dobrano regulator AFQ DN 15 o wartości  $k_{VS}$  4,0 i zakresie nastawy przepływu 0,1-2,0 m<sup>3</sup>/h.



**Dobór (ciąg dalszy)**

- Układ grzewczy pośredni

**Przykład 2**

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

Dane:

$$Q_{\max} = 1,9 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (1900 l/h)}$$

$$\Delta p_{\min} = 1,1 \text{ bar (110 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{wymiennika}} = 0,1 \text{ bar (10 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{MCV}} = \text{wybrana wartość: } 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$$

$$\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bar (20 kPa)}$$

Uwaga:

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  różnica ciśnień na ograniczniku przepływu

Całkowita strata ciśnienia (dyspozycja) na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{\text{AFQ,A}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{wymiennika}} - \Delta p_{\text{MCV}}$$

$$= 1,1 - 0,1 - 0,3$$

$$\Delta p_{\text{AFQ,A}} = 0,7 \text{ bar (70 kPa)}$$

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

Na podstawie tabeli (strona 3) wybrano regulator z najmniejszą możliwą wartością  $k_{VS}$ , uwzględniając przy wyborze dostępne zakresy przepływu.

$$k_{VS} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień na wybranym regulatorze obliczana jest ze wzoru:

$$\Delta p_{\text{AFQ,MIN}} = \left( \frac{Q_{\max}}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_b = \left( \frac{1,9}{4,0} \right)^2 + 0,2$$

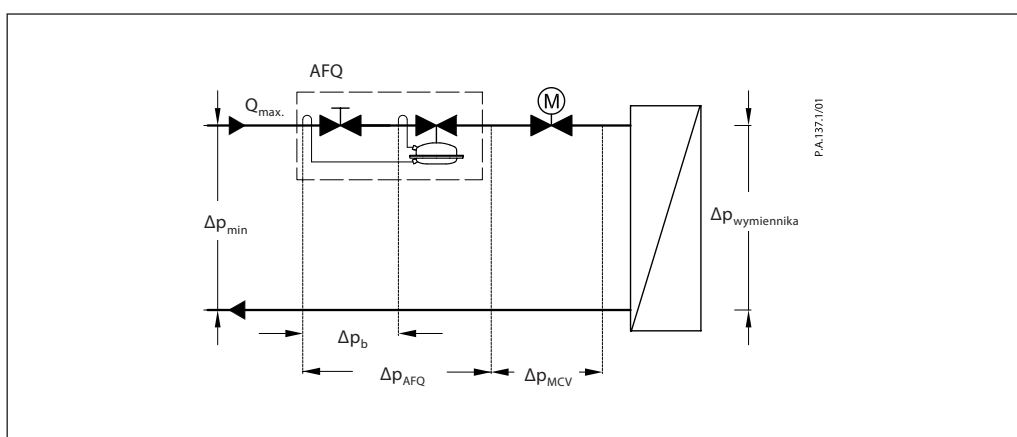
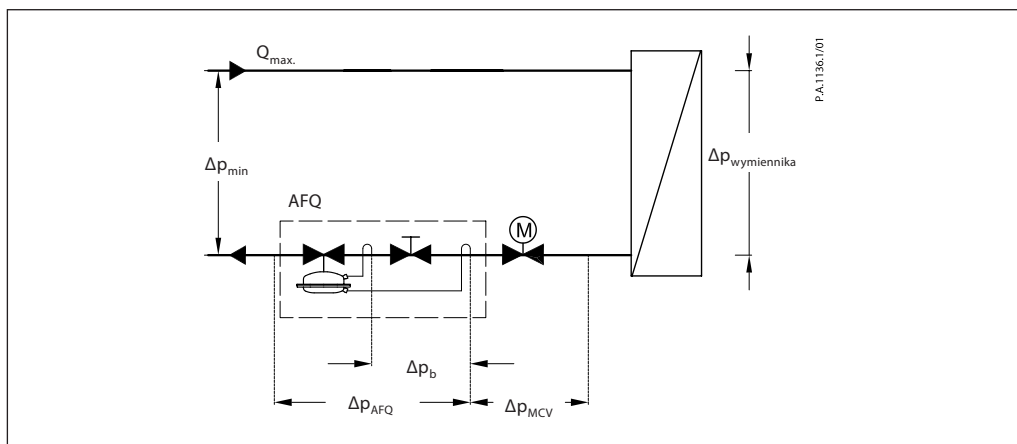
$$\Delta p_{\text{AFQ,MIN}} = 0,43 \text{ bar (43 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{AFQ,A}} > \Delta p_{\text{AFQ,MIN}}$$

$$0,7 \text{ bara} > 0,43 \text{ bara}$$

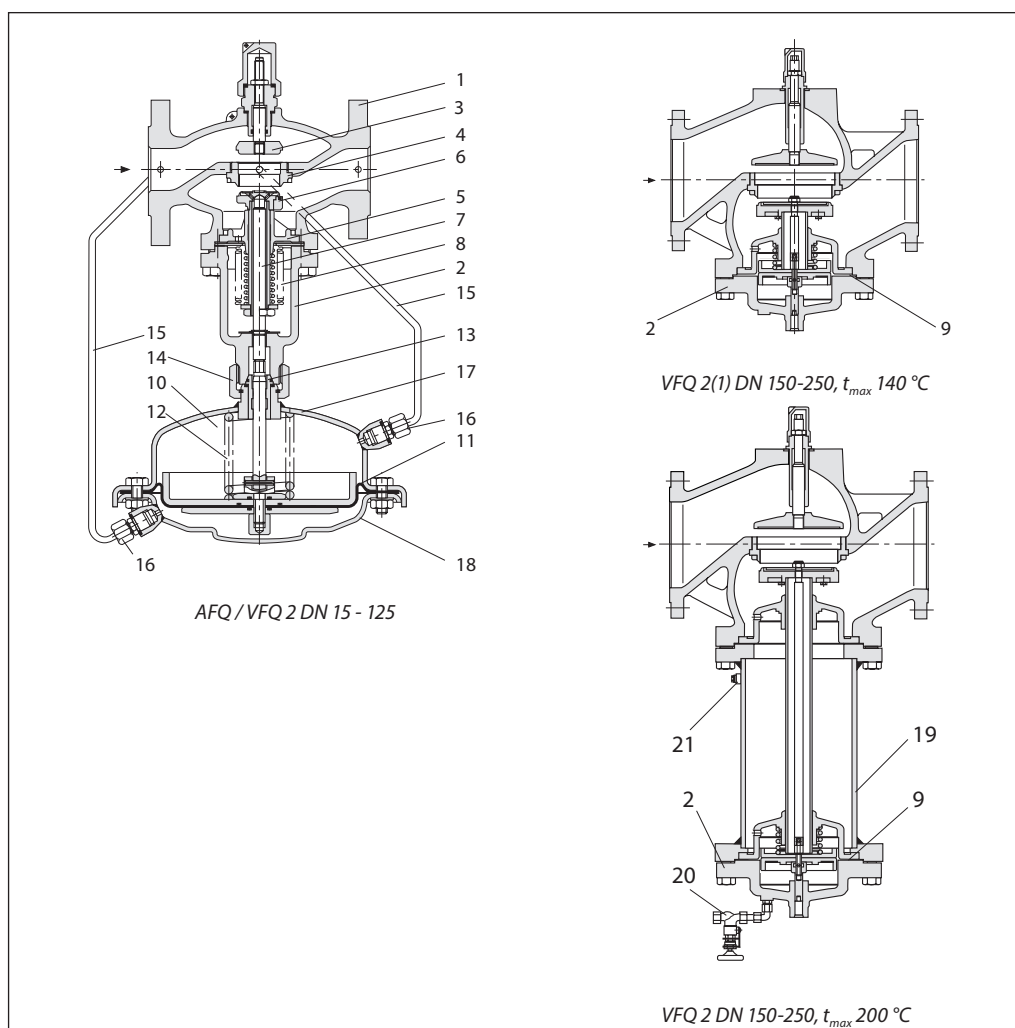
Rozwiązanie:

Dobrano regulator AFQ DN 15 o wartości  $k_{VS}$  4,0 i zakresie nastawy przepływu 0,1-2,0 m<sup>3</sup>/h.



## Budowa

1. Korpus zaworu
2. Obudowa
3. Nastawnik przepływu (dławik)
4. Gniazdo zaworu
5. Wkład zaworu
6. Grzybek zaworu odciążony
7. Trzpień zaworu
8. Mieszek do odciążenia grzybka zaworu
9. Membrana do odciążenia grzybka zaworu
10. Siłownik
11. Membrana regulacji przepływu
12. Wbudowana sprężyna regulacji przepływu
13. Grzybek uszczelniający
14. Nakrętka łącząca
15. Rurka impulsowa
16. Złączki zaciskowe do rurki impulsowej
17. Górna obudowa membrany
18. Dolna obudowa membrany
19. Przedłużony korpus zaworu
20. Zawór odcinający (napełnianie wodą)
21. Zaślepka



## Działanie

W wyniku przepływu przez regulowany ogranicznik przepływu (dławik) następuje spadek ciśnienia. Uzyskane ciśnienie zostaje przeniesione za pośrednictwem rurek impulsowych do komór siłownika, oddziałując na membranę, co umożliwia regulację przepływu. Spadek ciśnienia na nastawnym elemencie dławicowym jest regulowany i ograniczany przez wbudowaną sprężynę regulacji przepływu w siłowniku membranowym. Zawór zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień powyżej wartości ustawionej i otwiera, gdy ta różnica maleje, co umożliwia regulację maksymalnego przepływu.

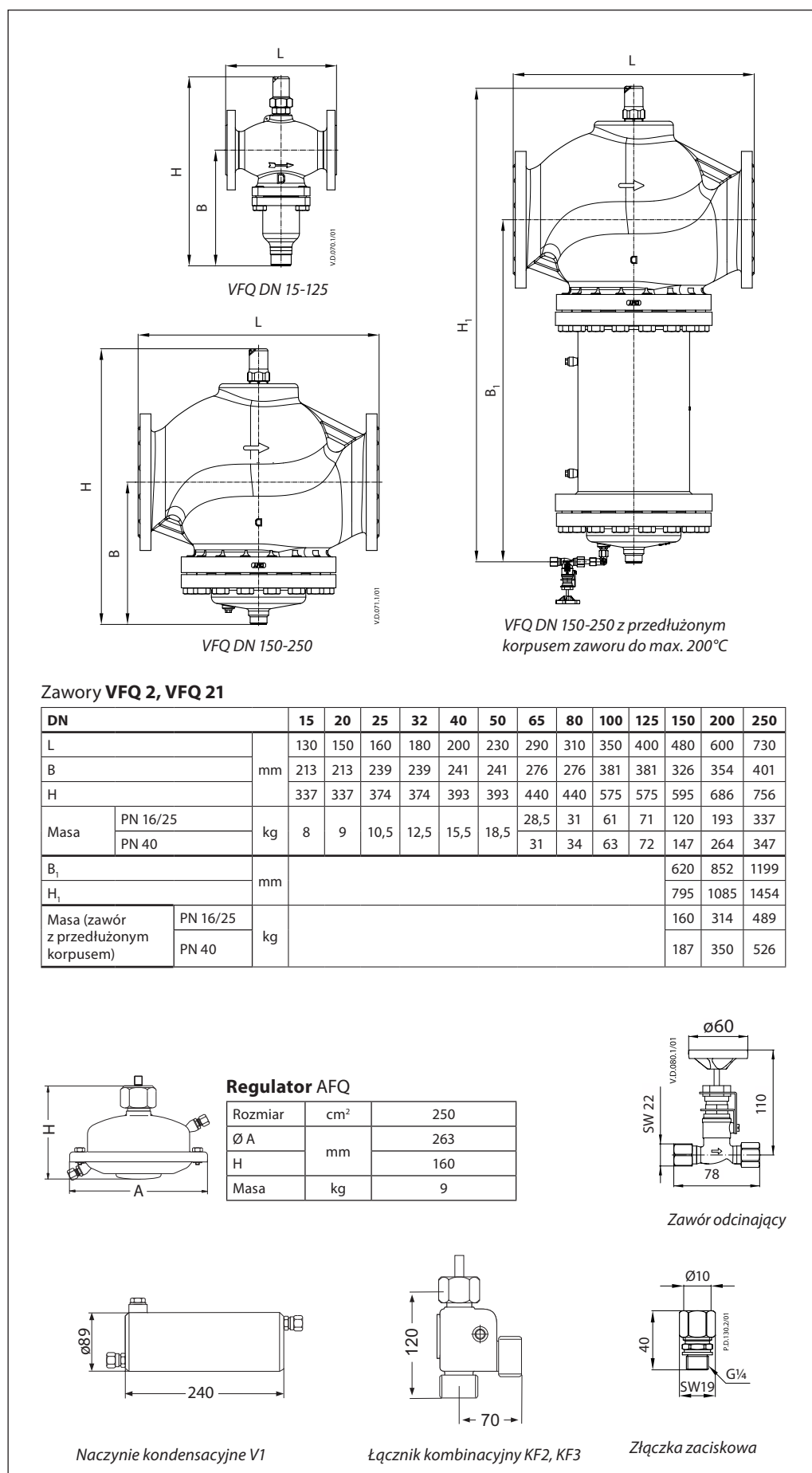
## Nastawy

### 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.



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](mailto:info.den@danfoss.com)  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

---

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.

---