

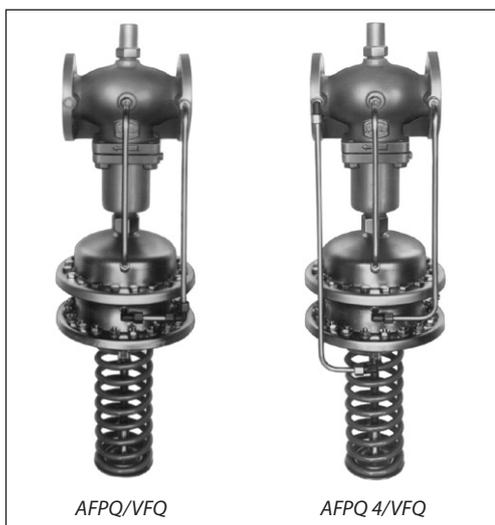
Datenblatt

Differenzdruck- und Volumenstromregler (PN 16, 25,40)

AFPQ/VFQ 2(1) – Einbau im Rücklauf, einstellbarer Sollwert

AFPQ 4/VFQ 2(1) – Einbau im Vorlauf, einstellbarer Sollwert

Beschreibung



Der Regler besteht aus einem Regelventil mit Einstelldrossel (Volumenstrombegrenzer), einem Stellantrieb mit zwei Stellmembranen und einer Feder zur Einstellung des Differenzdrucksollwertes. Differenzdruck und Volumenstrom werden unabhängig voneinander geregelt.

Darüber hinaus sind zwei Ventilausführungen erhältlich:

- VFQ 2 mit metallisch dichtendem Kegel
- VFQ 21 mit weichdichtendem Kegel (auf Anfrage)

Eigenschaften:

- DN 15-250
- k_{vs} 4,0 bis 400 m³/h
- Volumenstrombereich: 0,1 bis 250 m³/h
- PN 16, 25, 40
- Einstellbereich: 0,1 bis 0,7 bar/0,15 bis 1,5 bar
- Wirkdruck Δp_b : 0,2 bar oder 0,5 bar
- Medium:
 - Wasser/glykolhaltiges Wasser bis 30 % mit Temperatur: 2 bis 140/150/200 °C
- Anschlüsse:
 - Flansch

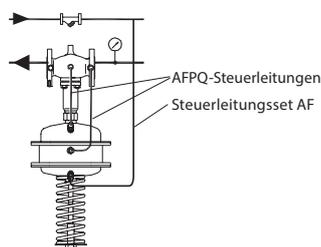
Bei dem Regler handelt es sich um einen selbsttätigen Differenzdruck- und Volumenstromregler, der vor allem für den Einsatz in Fernwärmanlagen vorgesehen ist. Der Regler ist drucklos geöffnet und schließt bei steigendem Differenzdruck bzw. wenn der eingestellte maximale Volumenstrom überschritten wird.

Bestellung

Beispiel 1:
Differenzdruck- und Durchflussregler für den Einbau im Rücklauf;
DN 15; k_{vs} -Wert 4,0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1 bis 0,7 bar;
Wirkdruck Δp_b 0,2 bar; t_{max} 150 °C;
Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
Bestell-Nr.: **003G1029**
- 1x AFPQ-Steuerleitungen, DN 15
Bestell-Nr.: **003G1365**
- 1x Steuerleitungsset AF
Bestell-Nr.: **003G1391**

Die Produkte werden separat geliefert.



VFQ 2-Ventile (Kegel metallisch dichtend)

Bild	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	T_{max} (°C)	Anschlüsse	Bestell-Nr.			
					PN 16	PN 25	PN 40	
	15	4,0	150	200 ¹⁾	Flansche nach 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	140	-	065B2663	065B2676	065B2686	
	150	280			065B2664	-	065B2687	
	200	320			065B2758	-	065B2688	
	250	400			065B2759	-	065B2689	

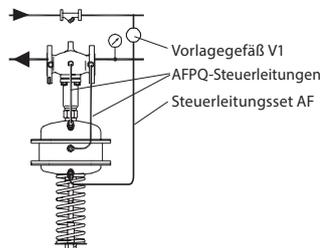
Hinweis: weitere Ventile auf Anfrage erhältlich
¹⁾ bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagefäßen (siehe Zubehör)

Bestellung (Fortsetzung)

Beispiel 2:
 Differenzdruck- und Durchflussregler,
 Einbau im Rücklauf
 DN 15; k_{vs} -Wert 4,0; PN 16; metallisch
 dichtend; Einstellbereich 0,1 bis 0,7
 bar; Wirkdruck Δp_b 0,2 bar;
 t_{max} 200 °C; Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
 Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
 Bestell-Nr.: **003G1029**
- 1x AFPQ-Steuerleitungen, DN 15
 Bestell-Nr.: **003G1365**
- 1x Steuerleitungsset AF
 Bestell-Nr.: **003G1391**
- 1x Vorlagegefäß V1
 Bestell-Nr.: **003G1392**

Die Produkte werden separat geliefert.



Beispiel 3:
 Differenzdruck- und Durchflussregler
 für den Einbau im Vorlauf; DN15;
 k_{vs} -Wert 4,0; PN 16; metallisch dichtend;
 Einstellbereich 0,1 bis 0,7 bar;
 Wirkdruck Δp_b 0,2 bar; t_{max} 200 °C;
 Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
 Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
 Bestell-Nr.: **00G1033**
- 4x Steuerleitungsset AF
 Bestell-Nr.: **003G1391**
- 3x Vorlagegefäß V1
 Bestell-Nr.: **003G1392**

Die Produkte werden separat geliefert.

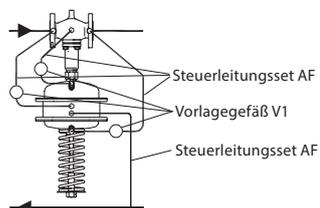

AFPQ/AFPQ 4-Stellantriebe

Bild	Δp -Einstellbereich (bar)	Wirkdruck Δp_b (bar)	Nenndruck (PN)	Bestell-Nr.	
				AFPQ (Rücklauf)	AFPQ 4 (Vorlauf)
	0,1 bis 0,7	0,2	40	003G1029	003G1033
		0,5		003G1030	003G1034
	0,15 bis 1,5	0,2		003G1031	003G1035
		0,5		003G1032	003G1036

Zubehör

Bild	Typenbezeichnung	Für Regler	DN (mm)	PN	Bestell-Nr.
		AFPQ	15	16, 25, 40	003G1365
			20		003G1367
			25		
			32		003G1369
			40		003G1370
			50		003G1371
			65		003G1373
			80		003G1374
			100		003G1375
			125		003G1416
	Steuerleitungen (Edelstahl)	AFPQ 4	150	16	003G1416
			200	40	003G1376
			250	16	003G1417
				40	003G1405
		AFPQ 4	15	16, 25, 40	003G1378
			20		003G1380
			25		
			32		003G1382
			40		003G1383
			50		003G1384
			65		003G1386
			80		003G1387
			100		003G1388
			125		003G1418
		AFPQ 4	200	16	003G1418
				40	003G1389
				250	16
				40	003G1406

Bild	Typenbezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bestell-Nr.
	Steuerleitungsset AF	- 1x Kupferrohr \varnothing 10 x 1500 mm - 1 x Klemmverschraubung zum Anschließen der Steuerleitung ans Rohr (G 1/4) - 2 x Einsteckhülse	-	003G1391
	Vorlagegefäß V1 ¹⁾	Volumen 1 Liter; mit Klemmverschraubungen für die Steuerleitung \varnothing 10	AFPQ AFPQ 4	1x 3x 003G1392
	Klemmringverschraubung ²⁾	Zum Anschließen der Steuerleitung (\varnothing 10) an den Regler	G 1/4	003G1468
	Kombinationsstück KF3	Zur Kombination mit Druckantrieben und elektrischen Stellantrieben	G 1/4 / 2x G 1/4	003G1397
	Kombinationsstück KF2	Zur Kombination mit einem Thermostaten		003G1398
	Absperrventil	Für die Steuerleitung (\varnothing 10)	-	003G1401
	Drosselventil			065B2909

¹⁾ An Steuerleitungen ist stets ein Vorlagegefäß zu verwenden, wenn $T_{max} \geq 150$ °C

²⁾ Besteht aus Gewindenippel, Klemmring und Mutter

Bestellung (Fortsetzung)
Ersatzteile

Bild	Typenbezeichnung	für Ventil	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Bestell-Nr.
	Innengarnitur	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			
	Dichtungskegel (mit O-Ringen aus EPDM)				003G1464

Technische Daten
Ventil

Nennweite			DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250		
k_{vs} -Wert				4,0	6,3	8,0	16	20	32	50	80	125	160	280	320	400		
Einstellbereich für max. Durchfluss	$\Delta p_b^{1)} = 0,2$ bar	von	m ³ /h	0,1	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	3	4	6	8	12	15	18		
		bis		2	3	4	7	11	16	28	40	63	80	125	150	180		
	$\Delta p_b^{1)} = 0,5$ bar	von		0,2	0,3	0,3	0,5	0,8	1,2	4	6	9	12	18	22	25		
		bis		3	4,5	6	10	16	24	40	58	90	120	180	220	250		
z-Wert				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		
Leckrate nach IEC 534 (% des k_{vs} -Werts)			VFQ 2	$\leq 0,03$										$\leq 0,05$				
			VFQ 21	$\leq 0,01$														
Nenndruck			PN	16, 25, 40														
Min. Differenzdruck				siehe Anmerkung ²⁾														
Max. Differenzdruck	PN 16	bar	16								15	12	10					
	PN 25, 40		20															
Medium			Wasser/glykolhaltiges Wasser bis 30 %															
pH-Wert (Medium)			min. 7, max. 10															
Medientemperatur	VFQ 2	°C	2 bis 150/2 bis 200 ³⁾										2 bis 140					
	VFQ 21		2 bis 150															
Anschluss			Flanschsanschluss															
Werkstoffe																		
Ventilgehäuse	PN 16	Grauguss EN-GJL-250 (GG-25)																
	PN 25	Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT (GGG-40.3)																
	PN 40	Stahlguss GP240GH (GS-C 25)																
Ventilsitz			Edelstahl, W-Nr.: 1.4021										Edelstahl, W-Nr.: 1.4313					
Ventilkegel			Edelstahl, W-Nr.: 1.4404										Edelstahl, W-Nr.: 1.4021					
Dichtung	VFQ 2	Metall																
	VFQ 21	EPDM																
Druckentlastungssystem			Balg (Edelstahl, W-Nr.: 1.4571)										Membran (EPDM)					

¹⁾ Δp_b - Differenzdruck über der Einstelldrossel

²⁾ Abhängig von Durchfluss und k_{vs} -Wert des Ventils; für $Q_{set} = Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0,5$ bar; für $Q_{set} < Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$
³⁾ bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagefäßen (siehe Zubehör)

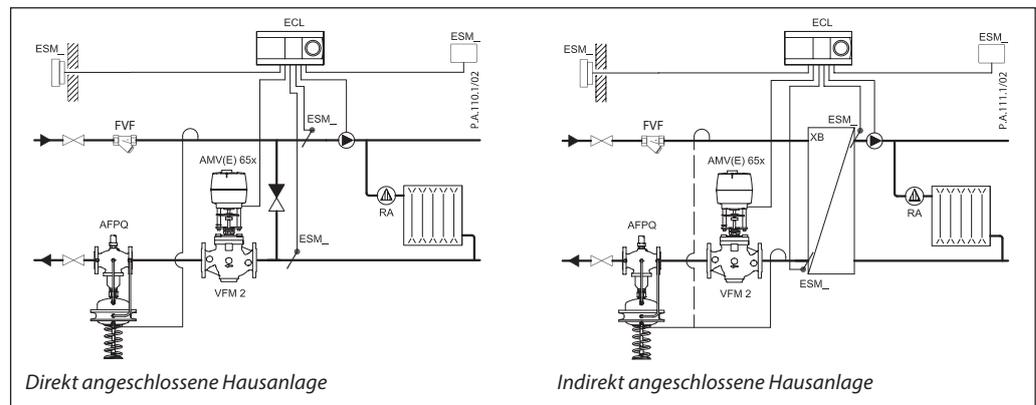
Technische Daten
(Fortsetzung)

Stellantrieb

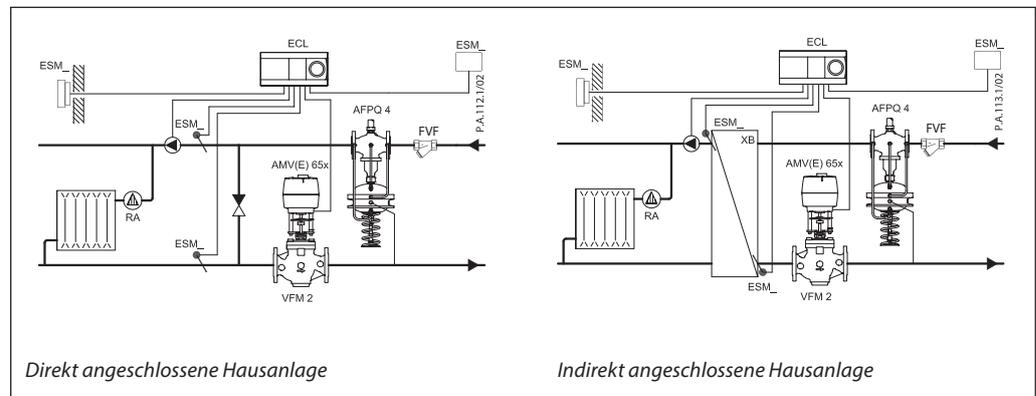
Typ	AFPQ/AFPQ 4		
Wirkfläche	cm ²	250	
Nenndruck	PN	40	
Wirkdruck an der Einstelldrossel Δp_b		0,2 / 0,5	
Einstellbereiche für den Differenzdruck und Farben der Sollwertfeder	bar	0,1 bis 0,7	0,15 bis 1,5
		gelb	rot
Werkstoffe			
Antriebsgehäuse	Edelstahl, W-Nr.: 1.0338, verzinkt und gelbchromatiert		
Stellmembran	EPDM		
Impulsleitung	Edelstahlrohr $\varnothing 10 \times 0,8$ mm/Kupferrohr $\varnothing 10 \times 1$ mm, Verschraubung G 1/4, ISO 228		

Anwendungsbeispiele

- Einbau im Rücklauf



- Einbau im Vorlauf



Kombinationsmöglichkeiten
Beispiel:

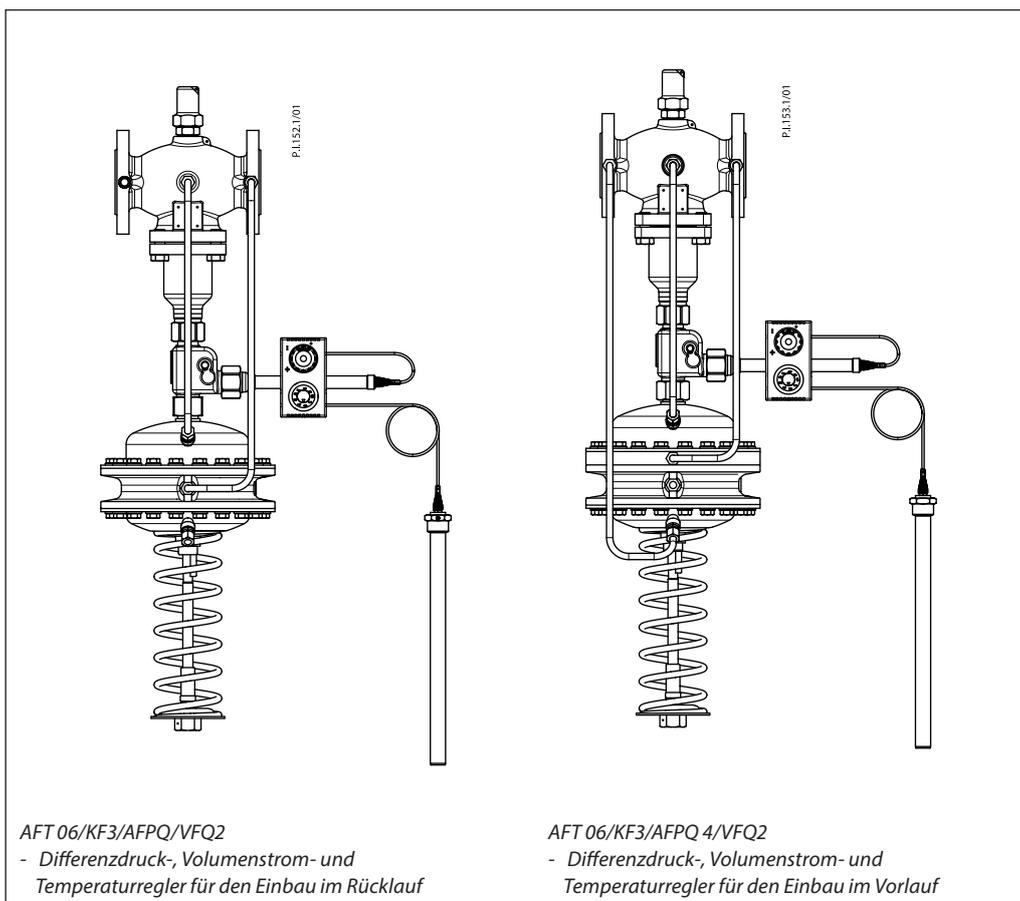
Differenzdruck-, Volumenstrom- und Temperaturregler für den Einbau im Rücklauf, DN 15; k_{vs} -Wert 4,0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1 bis 0,7; Wirkdruck Δp_b 0,2 bar; t_{max} 150 °C; Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
Bestell-Nr.: **003G1029**
- 3x Steuerleistungsset AF
Bestell-Nr.: **003G1391**
- 1x AFT06-Thermostat
Bestell-Nr.: **065-4390**
- 1x Kombinationsstück KF3
Bestell-Nr.: **003G1397**

Die Produkte werden separat geliefert.

Hinweis:

Die Daten zum AFT06-Thermostat entnehmen Sie dem entsprechenden Datenblatt.



AFT 06/KF3/AFPQ/VFQ2
- Differenzdruck-, Volumenstrom- und Temperaturregler für den Einbau im Rücklauf

AFT 06/KF3/AFPQ 4/VFQ2
- Differenzdruck-, Volumenstrom- und Temperaturregler für den Einbau im Vorlauf

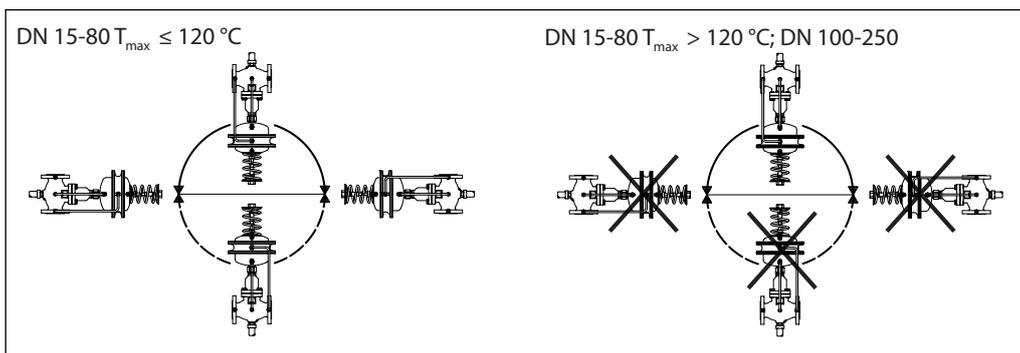
Einbaulagen

DN 15-80 $T_{max} \leq 120$ °C

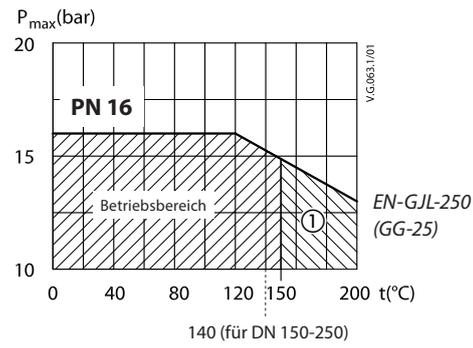
Die Regler können in jeder Position eingebaut werden.

DN 15-80 $T_{max} > 120$ °C; DN 100-250

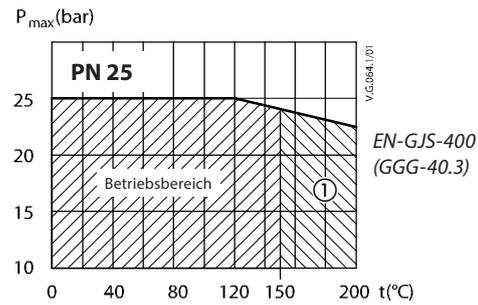
Die Regler dürfen nur in waagerechte Rohrleitungen mit nach unten hängendem Druckantrieb eingebaut werden.



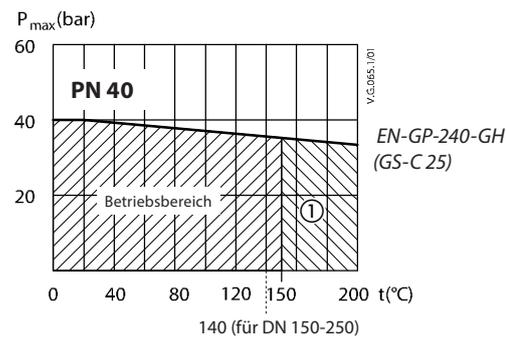
Druck-Temperatur-Diagramm



Höchstzulässiger Betriebsdruck als Funktion der Medientemperatur (gemäß EN 1092-2).



Höchstzulässiger Betriebsdruck als Funktion der Medientemperatur (gemäß EN 1092-2).



Max. zulässiger Betriebsdruck als Funktion der Medientemperatur (gemäß EN 1092-1).

Hinweis: ① bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagefäßen (siehe Zubehör)

Auslegung

- Direkt angeschlossene Hausanlage

Beispiel 1

Ein elektr. Stellgerät (MCV) für den Mischkreis in einer direkt angeschlossenen Hausanlage erfordert einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Durchfluss von 1.900 l/h.

Daten:

Q_{max} = 1,9 m³/h (1.900 l/h)
 Δp_{min} = 0,9 bar (90 kPa)
 $\Delta p_{Kreis}^{1)}$ = 0,1 bar (10 kPa)
 Δp_{MCV} = 0,3 bar (30 kPa) gewählt
 $\Delta p_b^{2)}$ = 0,2 bar (20 kPa)

Anmerkung:

¹⁾ Δp_{Kreis} entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird bei der Bemessung des AFPQ(4) nicht berücksichtigt.

²⁾ Δp_b = Differenzdruck über der Einstelldrossel

Der Differenzdruck-Sollwert entspricht:

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

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:

$\Delta p_{AFPQ} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0,9 - 0,3$
 $\Delta p_{AFPQ} = 0,6 \text{ bar (60 kPa)}$

Mögliche Druckverluste in Röhren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht einbezogen.

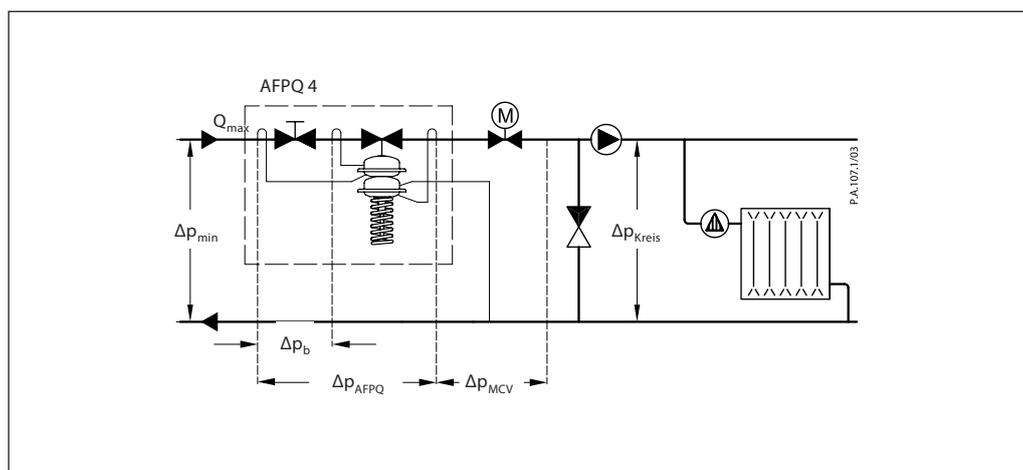
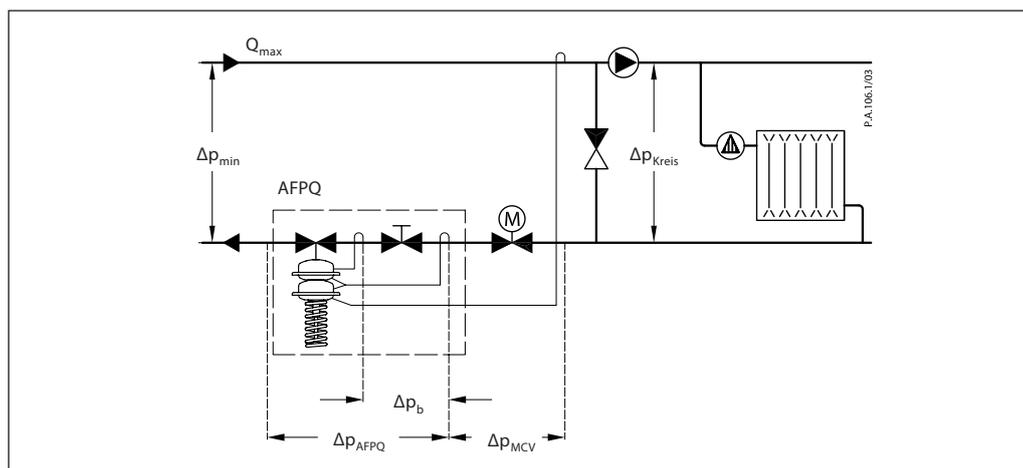
Der k_v -Wert wird wie folgt ermittelt:

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

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

Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf das AFPQ 4 DN 15, k_{vs} -Wert 4,0, mit einem Differenzdruck-Einstellbereich von 0,1 bis 0,7 bar, Durchfluss-Einstellbereich 0,1 bis 2,0 m³/h.



Auslegung (Fortsetzung)

- Indirekt angeschlossene Hausanlage

Beispiel 2

Ein elektr. Stellgerät (MCV) für eine indirekt angeschlossene Hausanlage erfordert einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Durchfluss von 1.800 l/h.

Daten:

- $Q_{max} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h} (1.800 \text{ l/h})$
- $\Delta p_{min} = 1,0 \text{ bar (100 kPa)}$
- $\Delta p_{\text{Übertrager}} = 0,05 \text{ bar (5 kPa)}$
- $\Delta p_{MCV} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$ gewählt
- $\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bar (20 kPa)}$

Anmerkung:

¹⁾ $\Delta p_b = \text{Differenzdruck über der Einstelldrossel}$

Der Differenzdruck-Sollwert entspricht:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Sollwert}} &= \Delta p_{\text{Übertrager}} + \Delta p_{MCV} \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0,05 + 0,3 \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0,35 \text{ bar (35 kPa)} \end{aligned}$$

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:

$$\begin{aligned} \Delta p_{AFPQ} &= \Delta p_{min} - \Delta p_{\text{Übertrager}} - \Delta p_{MCV} \\ \Delta p_{AFPQ} &= 1,0 - 0,05 - 0,3 \\ \Delta p_{AFPQ} &= 0,65 \text{ bar (65 kPa)} \end{aligned}$$

Mögliche Druckverluste in Röhren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht einbezogen.

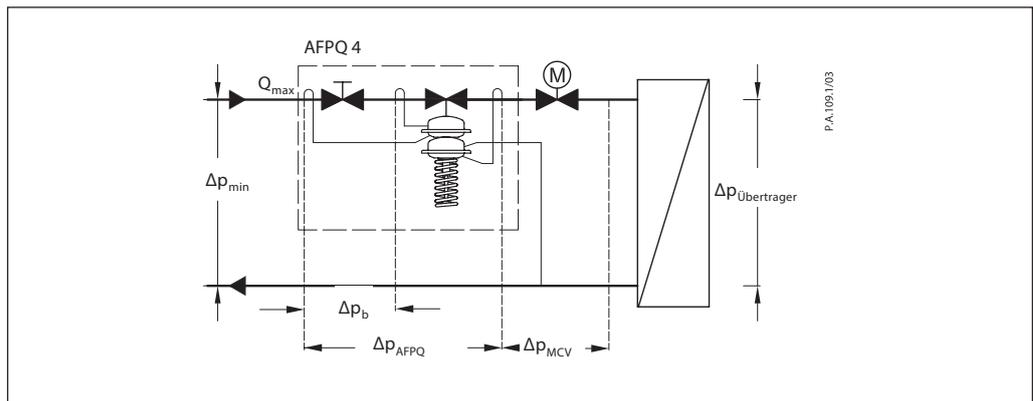
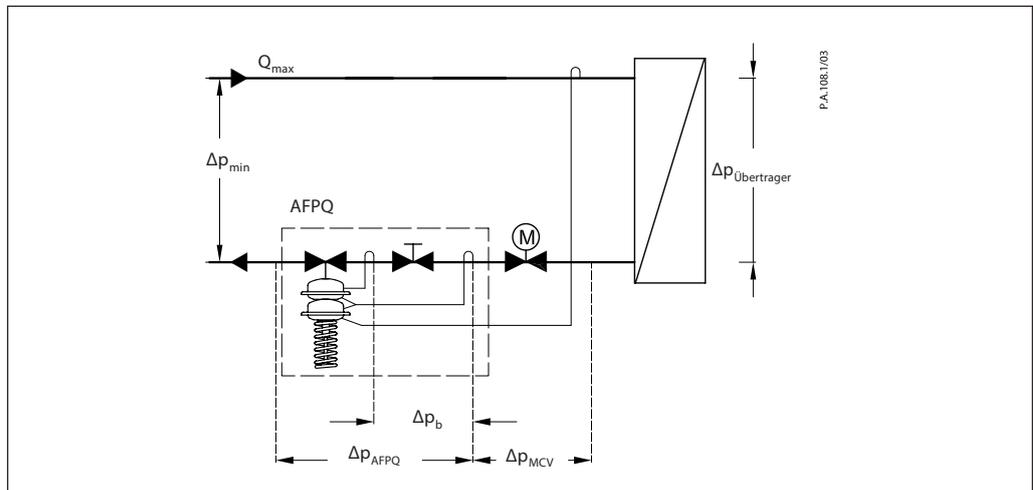
Der k_v -Wert wird wie folgt ermittelt:

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

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

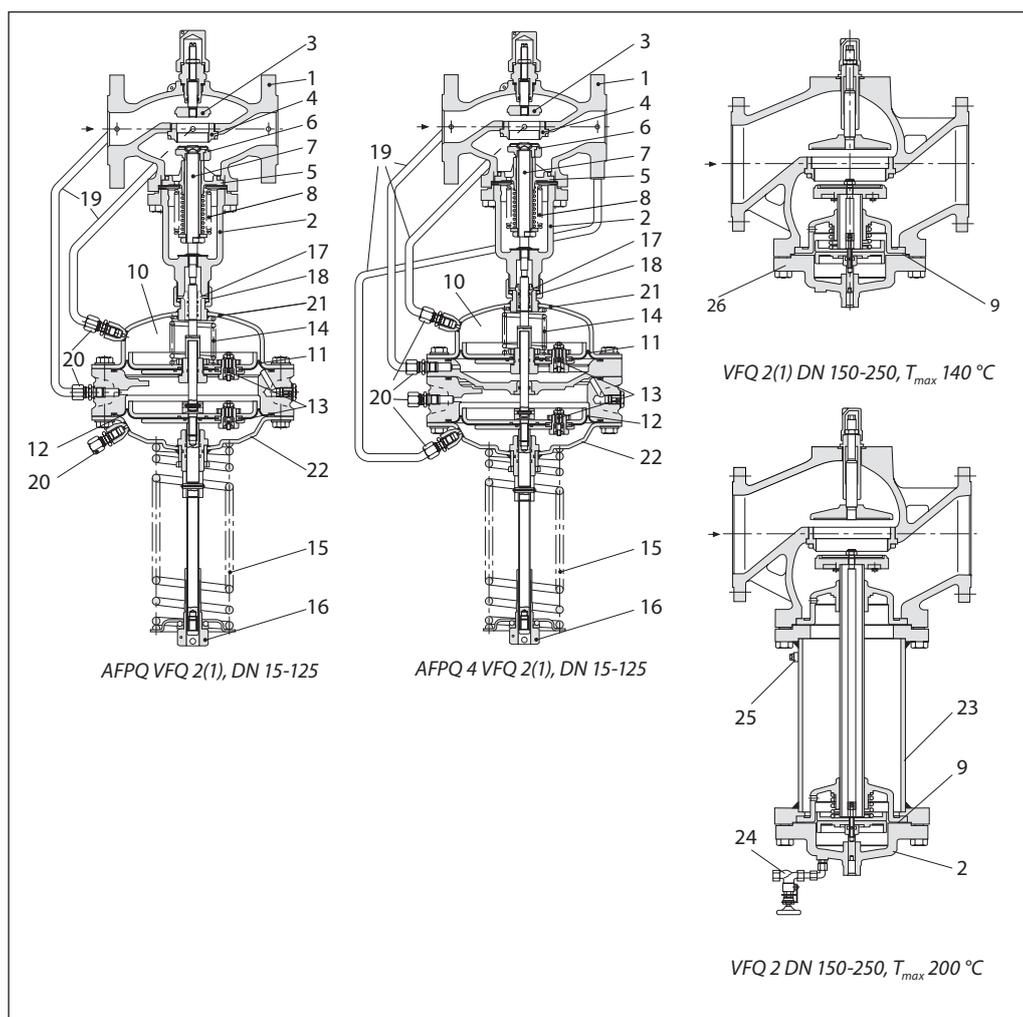
Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf das AFPQ 4 DN 15, k_{vS} -Wert 4,0, mit einem Differenzdruck-Einstellbereich von 0,1 bis 0,7 bar, Durchfluss-Einstellbereich 0,1 bis 2,0 m^3/h .



Beispiel

1. Ventilgehäuse
2. Abdeckung der Einstelldrossel
3. Einstelldrossel
4. Ventilsitz
5. Innengarnitur
6. Ventilkegel (druckentlastet)
7. Kegelstange
8. Balg zur Druckentlastung des Ventilkegels
9. Membran zur Druckentlastung des Ventilkegels
10. Stellantrieb
11. Stellmembran für die Volumenstromregelung
12. Stellmembran für die Differenzdruckregelung
13. Sicherheitsventil zur Druckbegrenzung
14. Wirkdruckfeder für die Volumenstromregelung
15. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
16. Sollwertsteller für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
17. Dichtungskegel
18. Überwurfmutter
19. Steuerleitung
20. Klemmringverschraubung für die Steuerleitung
21. Oberteil Membrangehäuse
22. Unterteil Membrangehäuse
23. Ventilgehäuse-Verlängerung
24. Absperrventil zum Befüllen mit Wasser
25. Verschluss-Stopfen


Funktion

Der Volumenstrom verursacht einen Druckabfall über der Einstelldrossel. Die daraus resultierenden Drücke werden über die Steuerleitungen in die Stellantriebskammern übertragen und wirken dort auf die Stellmembran für die Volumenstromregelung. Der Differenzdruck an der Einstelldrossel wird mithilfe einer integrierten Feder begrenzt, um den Volumenstrom zu regeln. Das Regelventil schließt bei steigendem Volumenstrom und öffnet bei fallendem Volumenstrom, um den max. Volumenstrom zu begrenzen.

Druckänderungen in den Vor- und Rücklaufleitungen werden über die Steuerleitungen in die Stellantriebskammern übertragen und wirken dort auf die Stellmembran, um den Differenzdruck zu regeln. Der Differenzdruck wird mithilfe einer Sollwertfeder eingestellt. Das Regelventil schließt bei steigendem Differenzdruck und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um für einen konstanten Differenzdruck zu sorgen.

Der Regler ist mit zwei Sicherheitsventilen ausgestattet, mit denen die Stellmembranen für die Durchfluss- und Differenzdruckregelung vor einem zu hohen Differenzdruck geschützt werden.

Einstellung

Einstellung des Volumenstroms
Die Einstellung des Volumenstroms wird an der Einstelldrossel vorgenommen. Der Wert kann mithilfe des Einstellendiagramms für den Volumenstrom (Richtwert; siehe hierzu die entsprechende Bedienungsanleitung) und/oder anhand eines Wärmehählers eingestellt werden.

Einstellung des Differenzdrucks
Die Einstellung des Differenzdrucks erfolgt durch Justierung der Sollwertfeder für die Differenzdruckeinstellung. Die Justierung kann mithilfe der Druckanzeigen in der Anlage vorgenommen werden.

Abmessungen

VFQ DN 15-125

VFQ DN 150-250 bis max. 140 °C

VFQ DN 150-250 mit Ventilgehäuse-Verlängerung bis max. 200 °C

VFQ 2/VFQ 21 (Ventile)

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250		
L		130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600	730		
B	mm	213	213	239	239	241	241	276	276	381	381	326	354	401		
H		337	337	374	374	393	393	440	440	575	575	595	686	756		
Gewicht	PN 16/25	kg	8	9	10,5	12,5	15,5	18,5	28,5	31	61	71	120	193	337	
	PN 40															31
B ₁	mm												620	852	1199	
H ₁													795	1085	1454	
Gewicht (Ventil mit Gehäuse-Verlängerung)	PN 16/25	kg												160	314	489
	PN 40		187	350	526											

AFPQ/AFPQ 4-Stellantriebe

Typ		AFPQ/AFPQ 4
Ø A	mm	257
H für xs = 0,1 bis 0,7/0,15 bis 1,5		520/540
Gewicht	kg	34

Absperventil

Vorlagegefäß V1

Kombinationsstück KF2/ KF3

Klemmringverschraubung

Danfoss GmbH, Fernwärme- und Regelungstechnik, Carl-Legien-Str. 8, D-63073 Offenbach
Tel.: +49 (0)69 / 8902-960, Fax: +49 (0)69 / 8902 466-948, anfrage-fw@danfoss.com, www.fernwaerme.danfoss.de

Danfoss GmbH, Danfoss-Straße 8, A-2353 Guntramsdorf
Tel.: +43 (0)2236 5040, Fax: +43 (0)2236 5040-33, fernwaerme.at@danfoss.com, www.waerme.danfoss.at

Danfoss AG, Parkstraße 6, CH-4402 Frenkendorf
Tel. +41 (0)61 906 11 11, Fax. +41 (0)61 906 11 21, info@danfoss.ch, www.danfoss.ch

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.