

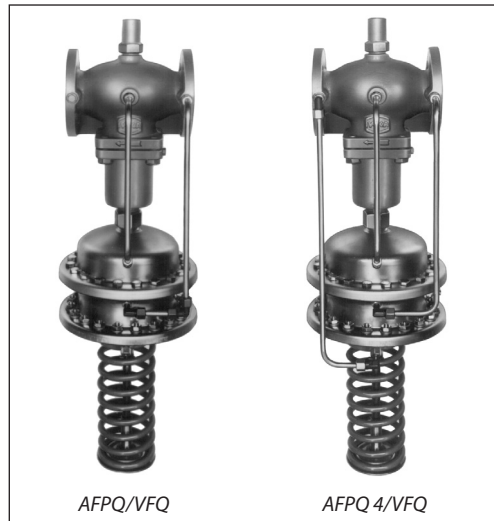
Datenblatt

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

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

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

Beschreibung



Der Regler besteht aus einem Regelventil mit einstellbarem Druckbegrenzer, einen Stellantrieb mit zwei Stellmembranen und einer Feder zur Differenzdruckeinstellung. Differenzdruck und Volumenstrom werden unabhängig von einander geregelt.

Darüber hinaus sind zwei Ventilausführungen erhältlich:

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

Eigenschaften:

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

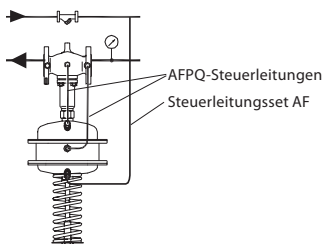
Der Regler ist ein selbsttätiger Differenzdruck- und Volumenstromregler, der in erster Linie für den Einsatz in Fernwärmesystemen vorgesehen ist. Der Regler schließt bei steigendem Differenzdruck oder wenn der eingestellte maximale Durchfluss überschritten wird.

Bestellung

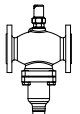
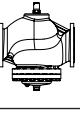
Beispiel 1:
Differenzdruck- und Volumenstromregler; Einbau im Rücklauf; DN 15; k_{vs} 4,0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1-0,7 bar; Volumenstrombegrenzer Δp_b 0,2 bar; T_{max} 150 °C; Flansch;

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

Die Produkte werden separat geliefert.



Ventile VFQ 2 (metallisch dichtender Kegel)

Abbildung	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschlüsse	T_{max} (°C)	Bestell-Nr.	T_{max} (°C)	Bestell-Nr.	
					PN 16		PN 25	PN 40
	15	4,0	Flansche nach EN 1092-1	150	065B2654	200 ¹⁾	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		150	065B2664	150	–	065B2687
	200	320			065B2758		–	065B2688
	250	400			065B2759		–	065B2689

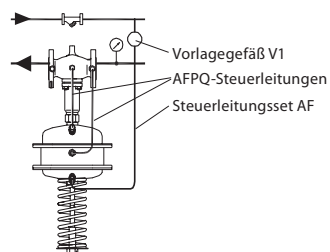
¹⁾ Bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagegefäßen (siehe Zubehör)

Bestellung (Fortsetzung)

Beispiel 2:
Differenzdruck- und Volumenstromregler; Einbau im Rücklauf;
DN 15; k_{vs} 4,0; PN 25; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1-0,7 bar; Volumenstrombegrenzer Δp_b 0,2 bar;
 T_{max} 200 °C; Flansch;

- 1x Ventil VFQ 2 DN 15
Bestellnr.: **065B2667**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
Bestellnr.: **003G1029**
- 1x AFPQ-Steuerleitungen, DN 15
Bestellnr.: **003G1365**
- 1x Steuerleistungsset AF
Bestellnr.: **003G1391**
- 1x Vorlagegefäß V1
Bestellnr.: **003G1392**

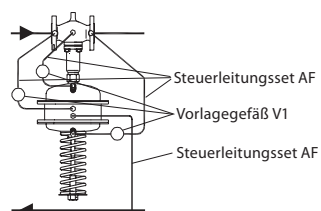
Die Produkte werden separat geliefert.



Beispiel 3:
Differenzdruck- und Volumenstromregler; Einbau im Vorlauf;
DN 15; k_{vs} 4,0; PN 25; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1-0,7 bar; Volumenstrombegrenzer Δp_b 0,2 bar; T_{max} 200 °C; Flansch;

- 1x Ventil VFQ 2 DN 15
Bestellnr.: **065B2667**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
Bestellnr.: **00G1033**
- 4x Steuerleistungsset AF
Bestellnr.: **003G1391**
- 3x Vorlagegefäß V1
Bestellnr.: **003G1392**

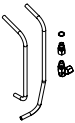
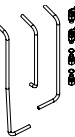
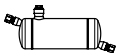
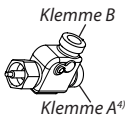
Die Produkte werden separat geliefert.



Stellantriebe AFPQ/AFPQ 4

Abbildung	Δp -Einstellbereich (bar)	Volumenstrombegrenzer Δp_b (bar)	Nennndruck (PN)	Bestell-Nr.	
				AFPQ (Rücklauf)	AFPQ 4 (Vorlauf)
	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

Zubehör

Abbildung	Typenbezeichnung	Für Regler	DN (mm)	PN	Bestell-Nr.	
	Steuerleitungen ³⁾ (Rostfreier Edelstahl)	AFPQ	15	16, 25, 40	003G1365	
			20			
			25			003G1367
			32			
			40		003G1369	
			50			003G1370
			65		003G1371	
			80			
			100			003G1373
			125		003G1374	
			150			003G1375
200		16	003G1416			
250		40	003G1376			
		16	003G1417			
		40	003G1405			
		AFPQ 4	15	16, 25, 40	003G1378	
			20			
			25			003G1380
			32			
			40		003G1382	
			50			003G1383
	65		003G1384			
	80					
	100				003G1386	
	125		003G1387			
	150				003G1388	
200	16	003G1418				
250	40	003G1389				
	16	003G1419				
	40	003G1406				
Abbildung	Typenbezeichnung	Beschreibung		Bestellnummer		Bestell-Nr.
	Steuerleistungsset AF	– 1 x Kupferrohr Ø 10 x 1 x 1500 mm – 1 x Klemmverbinder zum Anschließen der Steuerleitung ans Rohr (G 1/4) – 2 x Hülse		–		003G1391
	Vorlagegefäß V1 ¹⁾	Fassungsvermögen 1 Liter; mit Klemmverbinder zum Anschluss an die Rohrleitung Ø 10		AFPQ	1x	003G1392
				AFPQ 4	3x	
	Klemmverbinder ²⁾	Für Steuerleitungsanschlüsse (Ø 10) an den Regler		G 1/4		003G1468
	Kombinationsstück KF3	Zur Kombination mit Druckstellantrieben. Seitlicher Anschluss für den elektrischen Stellantrieb (Klemme B). Nur für die Funktion ON/OFF.		G 1 1/4 / 2 x G 1 1/4		003G1397
	Kombinationsstück KF2	Zur Kombination mit einem Temperaturregler; seitlicher Anschluss an Klemme B.				003G1398
	Absperrventil	Für Steuerleitung Ø 10		–		003G1401
	Drosselventil					065B2909

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

²⁾ Besteht aus Nippel, Kompressionsring und Mutter

³⁾ Mit Kombinationsstück KF2 oder KF3 2 x **003G1391** bei PN 16 und $T < 150$ °C verwenden. Ansonsten Steuerleitungen auf Anfrage.

⁴⁾ Klemme A: zum Anschließen beliebiger Stellantriebe.

Bestellung (Fortsetzung)

Servicekits

Abbildung	Typenbezeichnung	Für Ventiltyp	DN (mm)	k _{vs} (m³/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	
	Dichtungskegel (mit EPDM-O-Ringen)		150	280	065B2964
			250	400	065B2965
					003G1464

Technische Daten

Ventil

Nennweite			DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
k _{vs} -Wert des Δp-Reglers			m³/h	4,0	6,3	8,0	16	20	32	50	80	125	160	280	320	400
Bereich von max. Volumenstrom-einstellung	Δp _b ¹⁾ = 0,2 bar	von		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
	Δp _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
Kavitationsfaktor 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	
Leckage nach IEC 534 (% von k _{vs})		VFQ 2	≤ 0,03											≤ 0,05		
		VFQ 21	≤ 0,01													
Nennndruck		PN	16, 25, 40													
Min. Differenzdruck bei max. Durchfluss ²⁾	Δp _b ¹⁾ = 0,2	bar	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5						0,4			
	Δp _b ¹⁾ = 0,5		0,8	0,7	0,8	0,7	0,8						0,7			
Max. Differenzdruck	PN 16		16									15		12	10	
	PN 25, 40		20													
Fördermedien			Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser mit bis max. 30 %													
pH-Wert Fördermedien			min. 7, max. 10													
Fördermedien-temperatur	VFQ 2	°C	2 ... 150/2 ... 200 ³⁾											2 ... 150		
	VFQ 21		2 ... 150													
Anschlüsse			Flansch													
Werkstoffe																
Ventilgehäuse	PN 16	Grauguss EN-GJL-250 (GG-25)														
	PN 25	Sphäroguss EN-GJS-400 (GGG-40.3)														
	PN 40	Stahlguss GP240GH (GS-C 25)														
Ventilsitz			Rostfreier Edelstahl, W.- Nr. 1.4021											Rostfreier Edelstahl, W.- Nr. 1.4313		
Ventilkegel			Rostfreier Edelstahl, W.- Nr. 1.4404											Rostfreier Edelstahl, W.- Nr. 1.4021		
Dichtung	VFQ 2	Metall														
	VFQ 21	EPDM														
Druckentlastungssystem			Balg (rostfreier Edelstahl, W.- Nr. 1.4571)											Membran (EPDM)		

¹⁾ Δp_b – Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer

²⁾ Für Durchflüsse kleiner als Q_{max} → Δp_{min} = $\left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$

³⁾ Bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagegefäßen (siehe Zubehör)

Technische Daten

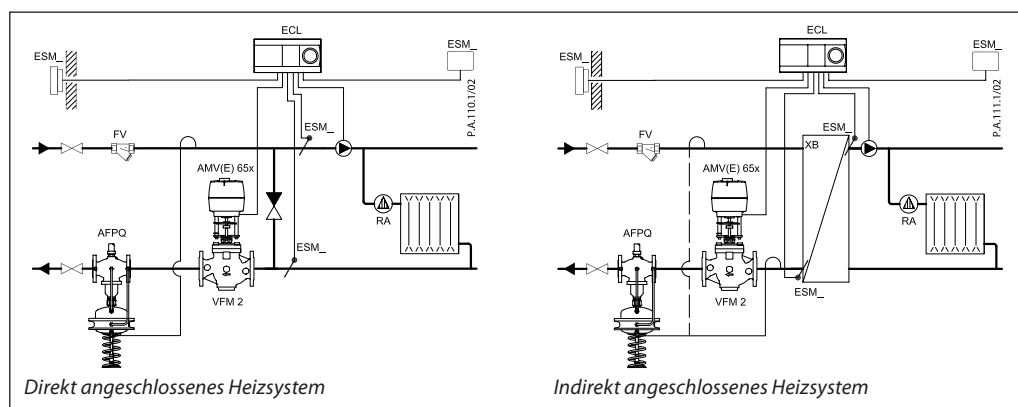
(Fortsetzung)

Stellantrieb

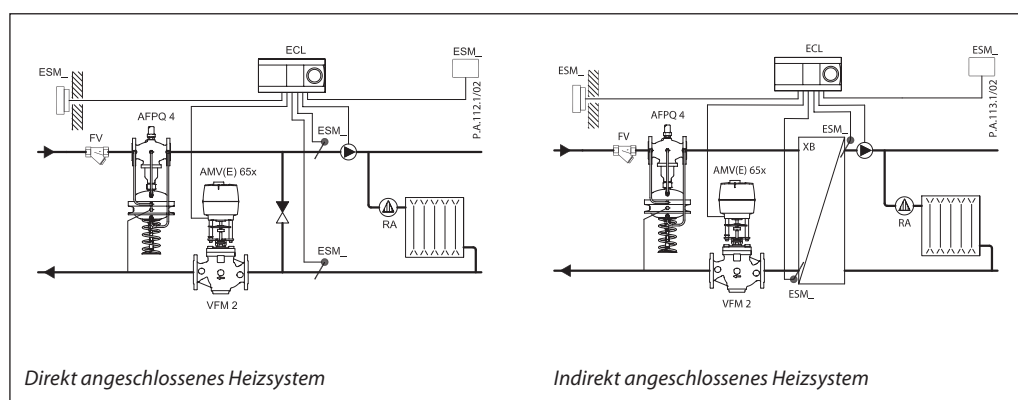
Typ		AFPQ, AFPQ 4	
Stellantriebsgröße	cm²	250	
Nennndruck	PN	40	
Differenzdruck Δp _b am Volumenstrombegrenzer	bar	0,2/0,5	
Differenzdruck-Einstellbereiche und Federfarben		0,1-0,7	0,15-1,5
		Gelb	Rot
Werkstoffe			
Stellantriebsgehäuse	Stahl, W.- Nr. 1.0338, verzinkt		
Stellmembran	EPDM (Rollmembran; faserverstärkt)		

Anwendungsbeispiele

– Einbau im Rücklauf



– Einbau im Vorlauf



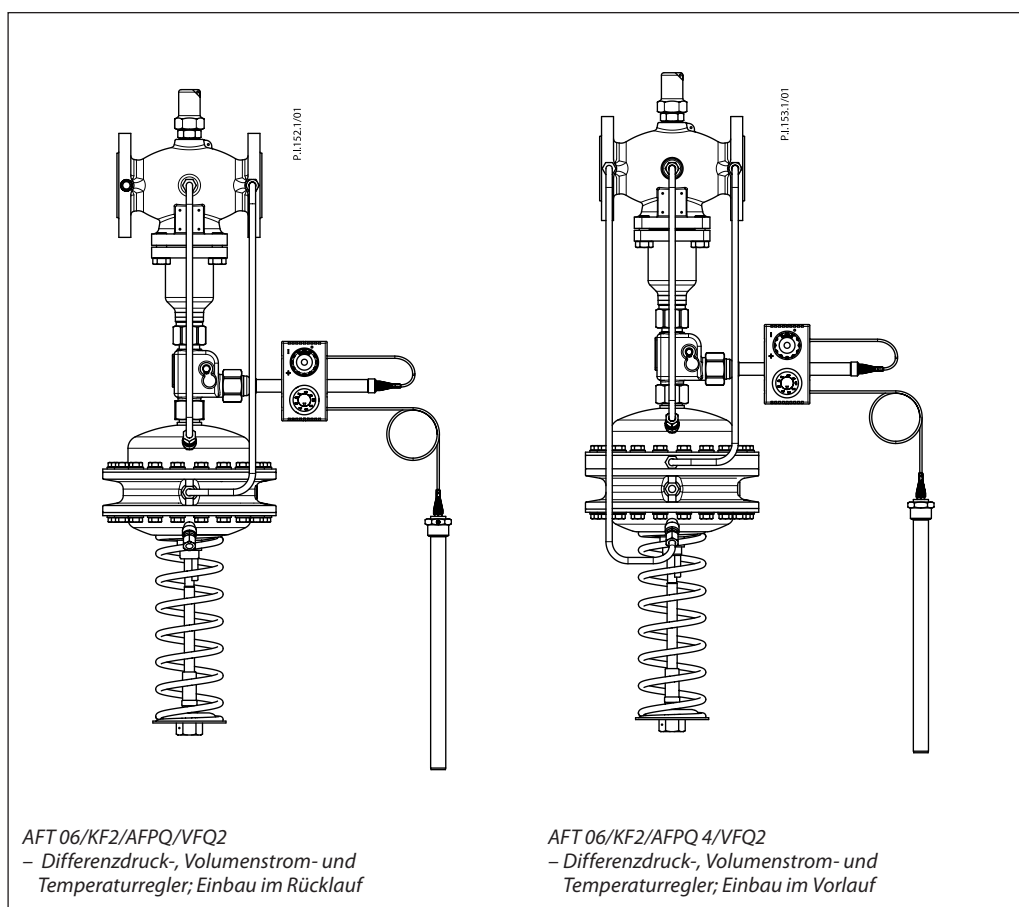
Kombinationen

Beispiel:
Differenzdruck-, Volumenstrom- und Temperaturregler; Einbau im Rücklauf; DN 15; k_{vs} 4,0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0,1-0,7 bar; Volumenstrombegrenzer Δp_b 0,2 bar; T_{max} 150 °C; Flansch;

- 1x Ventil VFQ 2 DN 15
BestellNr.: **065B2654**
- 1x AFPQ-Stellantrieb
BestellNr.: **003G1029**
- 3x Steuerleistungsset AF
BestellNr.: **003G1391**
- 1x Temperaturregler AFT06
BestellNr.: **065-4390**
- 1x Kombinationsstück KF2
BestellNr.: **003G1398**

Die Produkte werden separat geliefert.

Hinweis:
Informationen über den Temperaturregler AFT 06 sind im entsprechenden Datenblatt zu finden



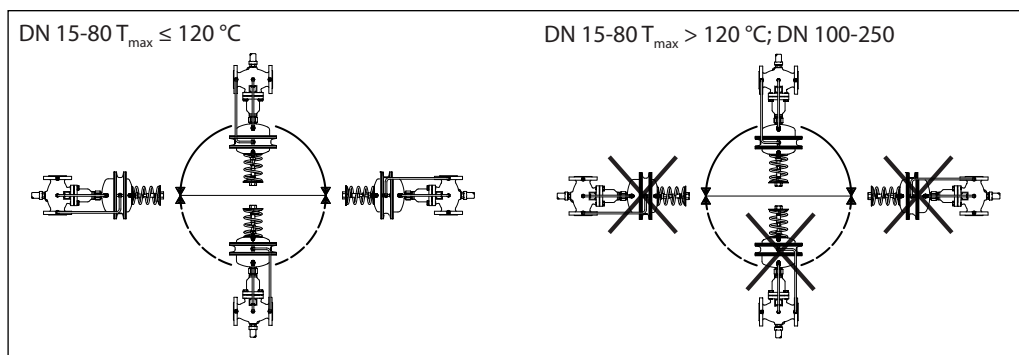
Einbaulagen

DN 15-80 $T_{max} \leq 120$ °C

Die Regler können in jeder Position eingebaut werden.

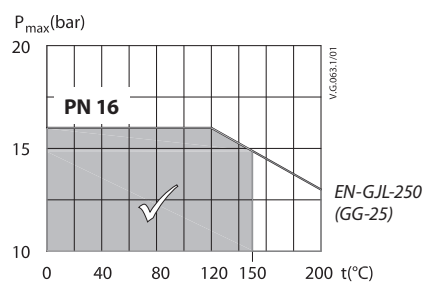
DN 15-80 $T_{max} > 120$ °C; DN 100-250

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

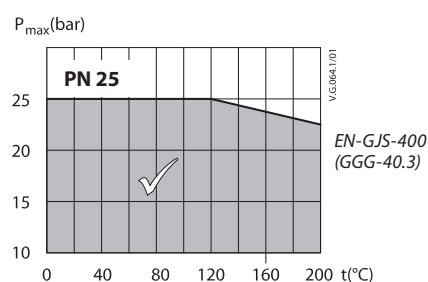


**Druck-
Temperatur-Diagramm**

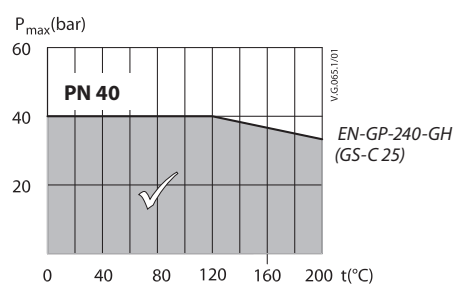
Der Arbeitsbereich liegt unterhalb der P-T-Linie und endet bei T_{max} für jedes Ventil



Maximal zulässiger Betriebsdruck als Funktion der Fördermedientemperatur (gemäß EN 1092-2)



Maximal zulässiger Betriebsdruck als Funktion der Fördermedientemperatur (gemäß EN 1092-2)



Maximal zulässiger Betriebsdruck als Funktion der Fördermedientemperatur (gemäß EN 1092-1)

Größenbestimmung

- Direkt angeschlossenes Heizsystem

Beispiel 1

Das Motorstellventil (MCV) für den Mischkreis in einem direkt angeschlossenen Heizsystem erfordert einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Durchfluss von weniger als 1.900 l/h.

Gegebene Daten:

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

Anmerkung:

- ¹⁾ Δp_{Kreis} entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird bei der Größenbestimmung des AFPQ(4) nicht berücksichtigt.
- ²⁾ Δp_b ist der Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer.

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

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

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

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

Mögliche Druckverluste in Rohrleitungen, Absperrarmaturen, Wärmemengenzählern usw. sind nicht enthalten.

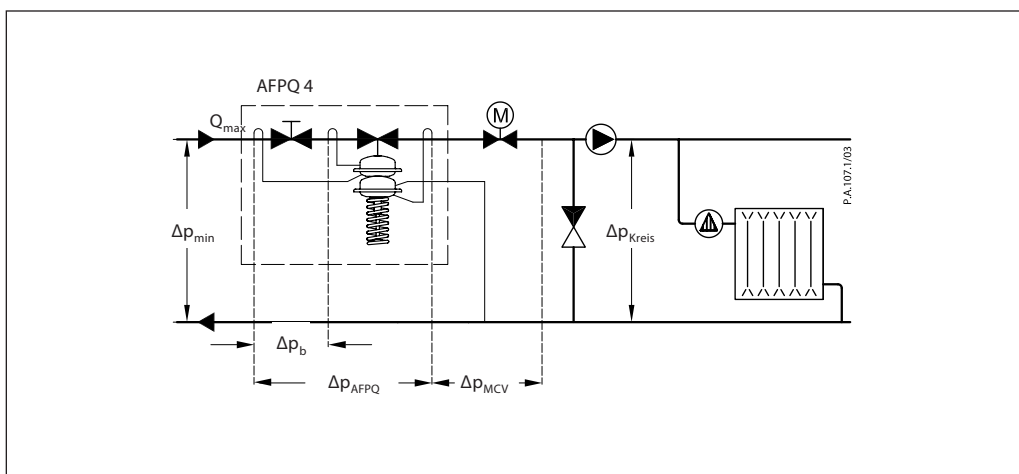
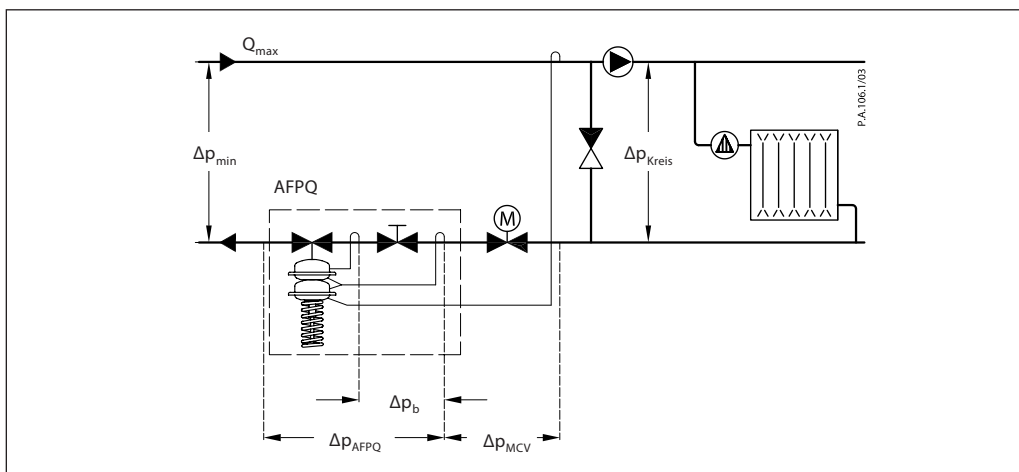
Der k_v -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

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

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

Lösung:

Im Beispiel wird AFPQ 4 DN 15, mit k_{vs} -Wert 4,0 und Differenzdruck-Einstellbereich 0,1-0,7 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,1-2,0 m³/h gewählt.



Auslegung (Fortsetzung)

- Indirekt angeschlossenes Heizsystem

Beispiel 2

Das Motorstellventil (MCV) für ein indirekt angeschlossenes Heizsystem benötigt einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Durchfluss von weniger als 1.800 l/h.

Gegebene Daten:

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

Anmerkung:

¹⁾ Δp_b ist der Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

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

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

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

Mögliche Druckverluste in Rohrleitungen, Absperrarmaturen, Wärmemengenzählern usw. sind nicht enthalten.

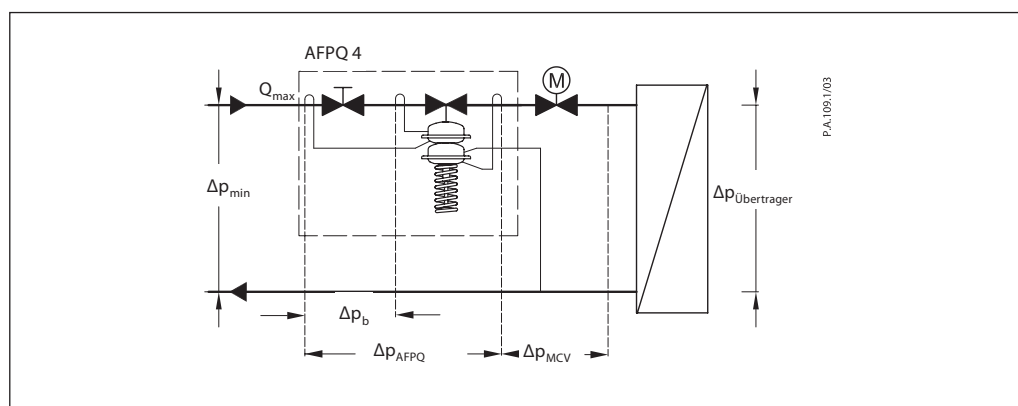
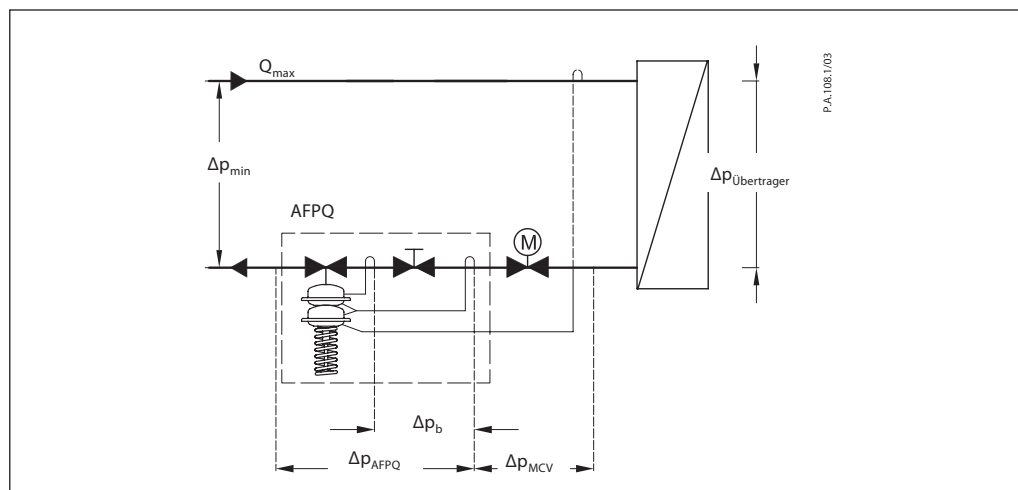
Der k_v -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

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

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

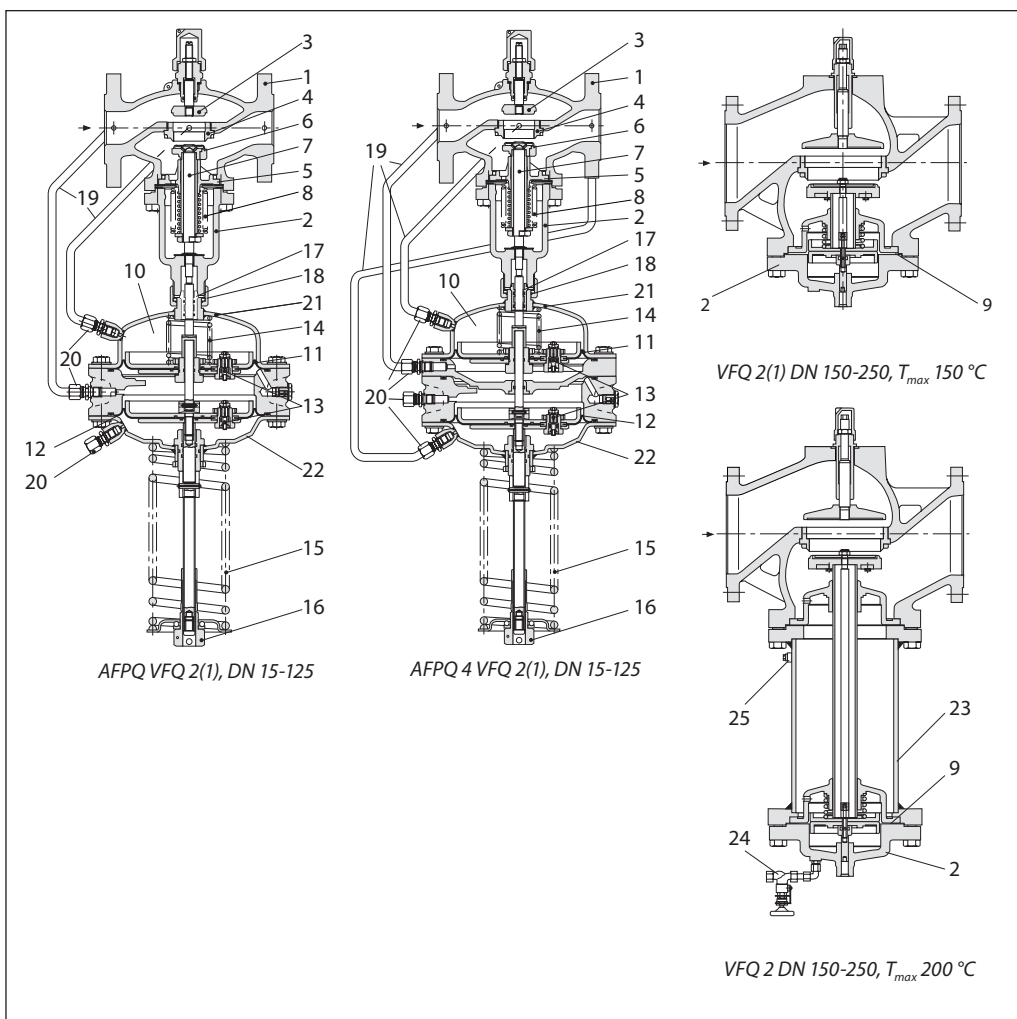
Lösung:

Im Beispiel wird AFPQ 4 DN 15 mit k_{vs} -Wert 4,0 und mit Differenzdruck-Einstellbereich 0,1-0,7 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,1-2,0 m³/h gewählt.



Konstruktion

1. Ventilgehäuse
2. Gehäuse
3. Einstellbarer Volumenstrombegrenzer
4. Ventilsitz
5. Innengarnitur
6. Druckentlasteter Ventilkegel
7. Ventilstange
8. Balg für die Druckentlastung des Ventilkegels
9. Membran für die Druckentlastung des Ventilkegels
10. Stellantrieb
11. Stellmembran für die Volumenstromregelung
12. Stellmembran für die Differenzdruckregelung
13. Überströmsicherheitsventil
14. Eingebaute Feder für die Volumenstromregelung
15. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
16. Sollwertsteller für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
17. Dichtungskegel
18. Überwurfmutter
19. Steuerleitung
20. Klemmverbinder für die Steuerleitung
21. Oberteil Membrangehäuse
22. Unterteil Membrangehäuse
23. Ventilgehäuseverlängerung
24. Absperrventil für Wasserbefüllung
25. Verschlussstopfen



Funktion

Der Volumenstrom verursacht am einstellbaren Durchflussbegrenzer einen Druckabfall. Die daraus resultierenden Drücke werden über die Steuerleitungen auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran für die Volumenstromregelung. Der Volumenstrombegrenzer-Differenzdruck wird über eine eingebaute Feder zur Volumenstromregelung geregelt und begrenzt. Das Regelventil schließt bei steigendem und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um den max. Volumenstrom zu regeln. Druckänderungen von Vor- und Rücklaufrohren werden über die Steuerleitungen auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran für die Differenzregelung.

Der Differenzdruck wird über eine Einstellfeder für die Volumenstromregelung geregelt. Das Regelventil schließt bei steigendem Differenzdruck und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um den Differenzdruck konstant zu halten.

Der Regler ist mit zwei Überströmsicherheitsventilen ausgestattet, die die Stellmembranen für Volumenstrom und Differenzdruck vor einem zu hohen Differenzdruck schützt.

Einstellung

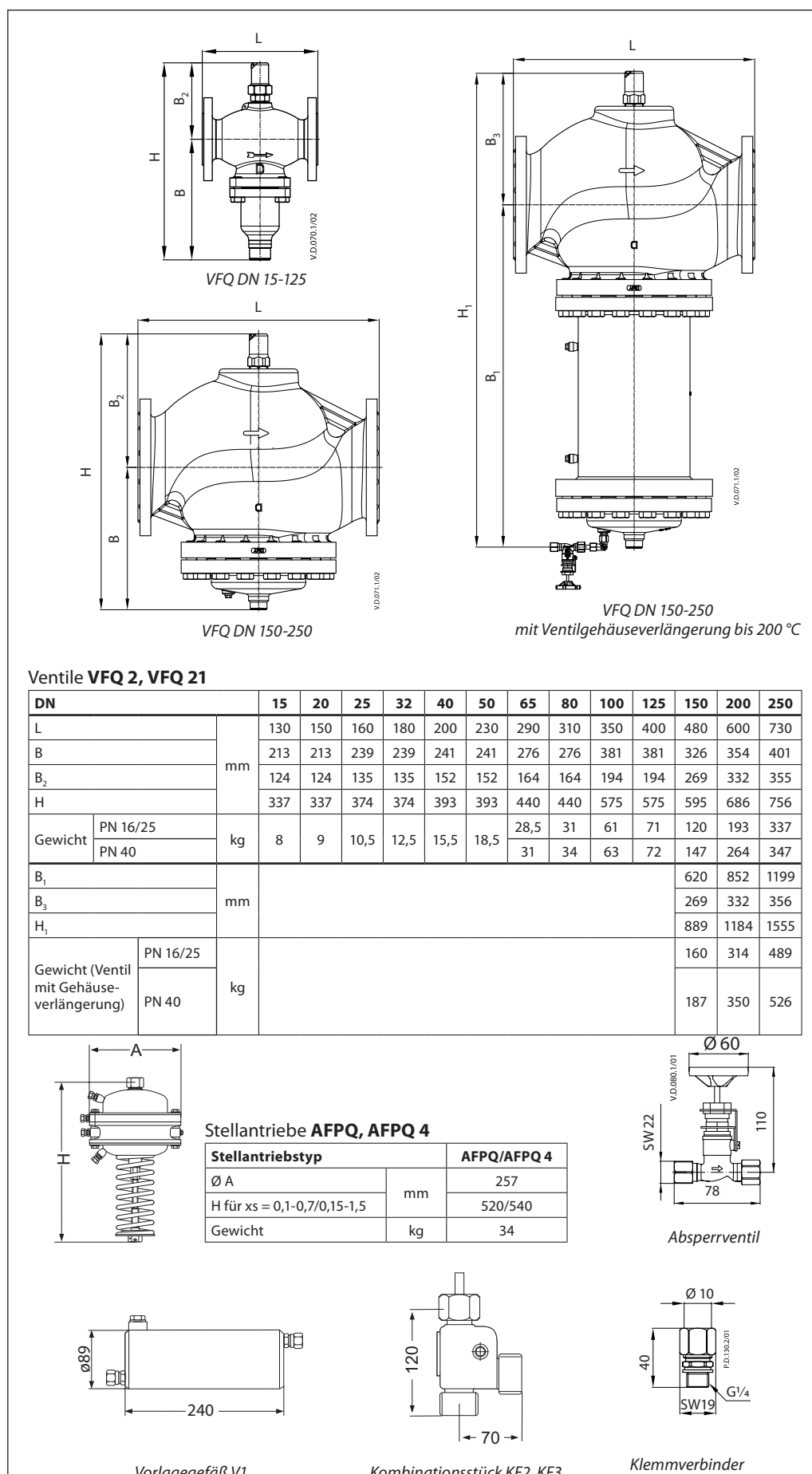
Volumenstromeinstellung

Die Einstellung des Volumenstromerfolgt über die Einstellung der Position des Volumenstrombegrenzers. Die Einstellung kann auf der Grundlage des Volumenstrom-Einstelldiagramms (siehe entsprechende Anweisungen) und/oder mithilfe eines Wärmemengenzählers erfolgen.

Differenzdruckeinstellung

Die Differenzdruckeinstellung erfolgt durch die Justierung der Einstellfeder für die Druckregelung. Die Justierung kann mittels Sollwertsteller für die Differenzdruckeinstellung und Druckanzeiger erfolgen.

Abmessungen



Danfoss GmbH, Deutschland: heating.danfoss.de • +49 69 97 53 30 44 • E-Mail: CS@danfoss.de

Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: heating.danfoss.at • +43 720 548 000 • E-Mail: CS@danfoss.at

Danfoss AG, Schweiz: heating.de.danfoss.ch • +41 61 510 00 19 • E-Mail: CS@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 alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.