

Datenblatt

Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung

AFPB 2/VFQ 22(1) – Einbau im Rücklauf, einstellbarer Sollwert

AFPB-F 2/VFQ 22(1) – Einbau im Rücklauf, fester Einstellwert

Beschreibung



virtus.danfoss.com



Der Regler besteht aus einem Ventil mit einstellbarem Volumenstrombegrenzer, einem Stellantrieb mit einer Stellmembran und einer Feder zur Differenzdruckeinstellung.

Darüber hinaus sind zwei Ventilausführungen erhältlich:

- VFQ 22 mit metallisch dichtendem Kegel
- VFQ 221 mit weichdichtendem Kegel

Zusammen mit den intelligenten elektrischen Stellantrieben AMEi 6 stehen Optimierungsfunktionen zur Verfügung:

- iSET- für intelligente Effizienzoptimierung (Automatische Einstellung des Differenzdruckes Δp)
- iNET- für intelligenten Netzabgleich (ermöglicht die Feineinstellung des Differenzdruckes Δp)

Eigenschaften:

- DN 65–250
- k_{vs} 60–800 m³/h
- Volumenstrombereich 5,6–500 m³/h
- PN 16, 25, 40
- Einstellbereich: 0,1–1 bar / 0,4 (0,5)–1,5 bar
- Temperatur: – Zirkulationswasser/glykolhaltig Wasser bis zu 30 %: 2 ... 150 °C
- Anschlüsse: Flansch

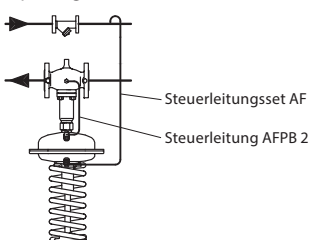
Der Regler ist ein selbsttätiger Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, für den Einsatz überwiegend in Fernwärme- bzw. Fernkältesystemen. Der Regler schließt bei steigendem Differenzdruck oder wenn der eingestellte maximale Volumenstrom überschritten wird.

Bestellung

Beispiel 1:
Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, Einbau im Rücklauf, DN 65, k_{vs} 60, PN 16, metallische Dichtung, Einstellbereich 0,5–1,5 bar, T_{max} 150 °C, Flansch

- 1x Ventil VFQ 22 DN 65
Bestell-Nr.: **065B5570**
- 1x Druckantrieb AFPB 2
Bestell-Nr.: **003G5608**
- 1x Steuerleitungen AFPB 2 DN 65
Bestell-Nr.: **003G1842**
- 1x Steuerleitungsset AF
Bestell-Nr.: **003G1391**

Die Produkte werden separat geliefert.



VFQ 22 Ventil (metallisch dichtender Kegel)

Abbildung	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschlüsse	T_{max} (°C)	Bestellnummer		
					PN 16	PN 25	PN 40
	65	60	Flansche nach EN 1092-1	150	065B5570	065B5577	065B5584
	80	80			065B5571	065B5578	065B5585
	100	160			065B5572	065B5579	065B5586
	125	250			065B5573	065B5580	065B5587
	150	380			065B5574	065B5581	065B5588
	200	650			065B5575	065B5582	065B5589
	250	800			065B5576	065B5583	065B5590

VFQ 221 Ventil (weichdichtender Kegel)

Abbildung	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschlüsse	T_{max} (°C)	Bestellnummer		
					PN 16	PN 25	PN 40
	65	60	Flansche nach EN 1092-1	150	065B5600	065B5607	065B5614
	80	80			065B5601	065B5608	065B5615
	100	160			065B5602	065B5609	065B5616
	125	250			065B5603	065B5610	065B5617
	150	380			065B5604	065B5611	065B5618
	200	650			065B5605	065B5612	065B5619
	250	800			065B5606	065B5613	065B5620

Bestellung (Fortsetzung)

AFPB 2/AFPB-F 2 Druckantriebe

Abbildung	Δp-Einstellbereich: (bar)	Kombinationsmöglichkeiten mit DN							Druckantriebsgröße (cm ²)	Federfarbe	Bestellnummer	
		65	80	100	125	150	200	250			PN 16	PN 40
	0,5–1,5	✓	✓	✓	✓	–	–	–	160	Gelb	003G5608	003G5618
	0,4–1,5	–	–	–	–	✓	✓	✓	320	Rot	003G5609	003G5619
	0,1–1	✓	✓	✓	✓	–	–	–	160	Blau	003G5612	003G5622
	0,1–1	–	–	–	–	✓	✓	✓	320	Orange	003G5610	003G5620
	0,2	✓	✓	✓	✓	–	–	–	160	–	003G5600	003G5602
	0,5	✓	✓	✓	✓	–	–	–	160	–	003G5601	003G5603
	0,2	–	–	–	–	✓	✓	✓	320	–	003G5596	003G5598
	0,5	–	–	–	–	✓	✓	✓	320	–	003G5597	003G5599

Steuerleitungssets

Abbildung AFPB(-F) 2	Druckantriebsgröße (cm ²)	Ventil (DN)	Bestellnummer
	160	65	003G1842
		80	003G1856
		100	003G1857
		125	003G1858
	320	150	003G1859
		200	003G1860
		250	003G1861

Zubehör

Abbildung	Typen-Bezeichnung	Beschreibung	Anschlüsse	Bestell-Nr.
	Steuerleitungsset AF	– 1 × Kupferrohr Ø 10 × 1 × 1500 mm – 1 × Klemmverbinder zum Anschließen der Steuerleitung an die Rohrleitung (G 1/4) – 2 × Hülse	–	003G1391
	Klemmverbinder ¹⁾	Für Steuerleitungsanschlüsse (Ø 10) an den Regler	G¼	003G1468
	Absperrventil	Für Steuerleitung Ø 10	–	003G1401
	Statisches Drosselventil			065B2909
	Adapter	neue AFP 2-alt VFG	DN 15-250	003G1780
	AMEi 6 iSET elek. Stellantrieb 230 V	Intelligenter Δp-Stellantrieb mit iSET -Funktion (Automatische Einstellung des Δp-Einstellwerts)		082G4300
	AMEi 6 iSET elek. Stellantrieb 24 V			082G4301
	AMEi 6 iNET elek. Stellantrieb 230 V	Intelligenter Δp-Stellantrieb mit iNET -Funktion Feineinstellung des Differenzdrucks (Δp)		082G4302
	AMEi 6 iNET elek. Stellantrieb 24 V			082G4303

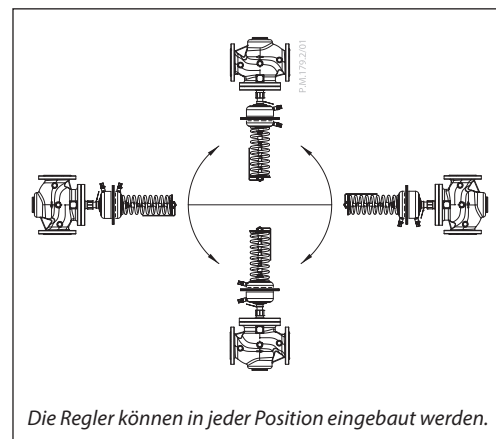
¹⁾Besteht aus Nippel, Kompressionsring und Mutter

Bestellung (Fortsetzung)

Ersatzteile

Abbildung	Typ	k_{vs} (m ³ /h)	PN	DN	Bestellnummer
	Innengarnitur VFG/Q 22 (metallisch dichtend)	60	16/25/40	65	003G1800
		80		80	003G1801
		160		100	003G1802
		250		125	003G1803
		380		150	003G1804
		650		200	003G1805
		800		250	003G1806
	Innengarnitur VFG/Q 221 (weichdichtend)	60		65	003G1807
		80		80	003G1808
		160		100	003G1809
		250		125	003G1810
		380		150	003G1811
		650		200	003G1812
		800		250	003G1813
	Stopfbuchse Differenzdruckregelkegel VFG/Q 221			65–125	003G1730
				150–250	003G1731

Einbaulage



Technische Daten

Ventil VFQ 22(1)

Nennweite	DN	65	80	100	125	150	200	250			
k_{VS} -Wert	m ³ /h	60	80	160	250	380	650	800			
Bereich der max. Volumenstromein- stellung ¹⁾	Δp_{SP}	Δp_{SYSTEM}	Δp_b								
	0,2	0,1	0,1	m ³ /h	19	25	51	79	120	206	253
	0,5	0,3	0,2	m ³ /h	28	40	63	100	160	270	360
	1,0	0,5	0,5	m ³ /h	42	60	95	150	240	340	500
Kavitationsfaktor z		0,65	0,55	0,4	0,4	0,4	0,35	0,3			
Leckage nach Norm IEC 534 (% von k_{VS})		≤0,03			≤0,05						
Leckage nach Norm IEC 534 (% von k_{VS})		≤0,01									
Nenndruck	PN	16, 25, 40									
Min. Differenzdruck		Siehe Anmerkung ²⁾									
Max. Differenzdruck PN 16	bar	16	15	15	12	10	10				
Max. Differenzdruck PN 25/40		20									
Druckentlastungssystem		Kammer entlastet									
Fördermedien		Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser mit max. 30 % Glykolanteil									
pH-Wert Fördermedien		Min. 7, max. 10									
Fördermedientemperatur	°C	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/Ventilkegel		Rostfreier Edelstahl, Mat.- Nr. 1.4021									
Dichtung		EPDM									

¹⁾ Der maximale Volumenstrom hängt vom Differenzdruck über dem System ab (Δp_{SYSTEM}). Das System ist Teil der Anwendung, in dem der AFPB(-F) den Differenzdruck regelt. Für diesen Teil ist der Widerstand bekannt/definiert. Die Tabelle enthält Volumenströme für drei verschiedene Situationen.

$$\Delta p_{SP} = \Delta p_{SYSTEM} + \Delta p_b$$

Δp_{SP} - Differenzdrucksollwert

Δp_{SYSTEM} - Systemdifferenzdruck

Δp_b - Differenzdruck über Volumenstrombegrenzer

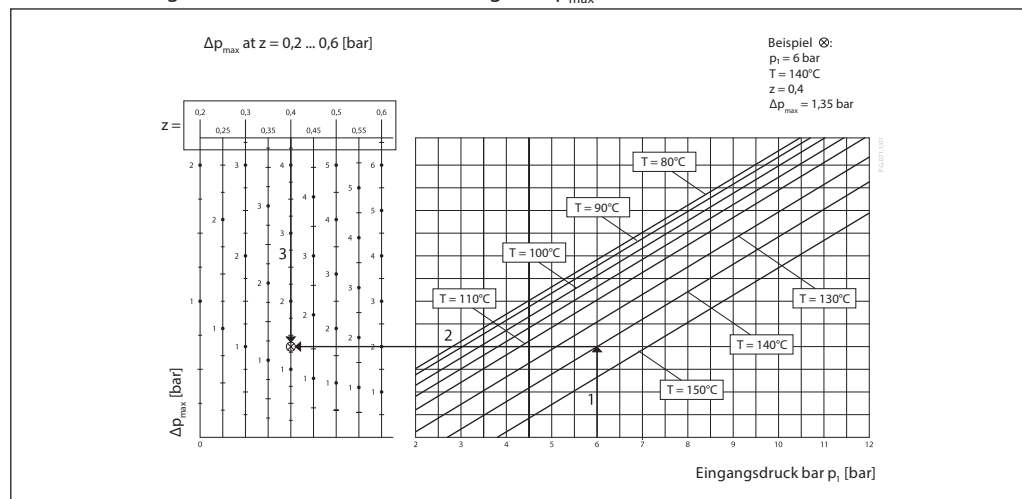
²⁾ Abhängig vom Volumenstrom und vom k_{VS} -Wert des Ventils; für $Q_{set} = Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0,5 \text{ bar}$; für $Q_{set} < Q_{max} \rightarrow \Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{VS}}\right)^2 + \Delta p_b$

AFPB(-F) 2 Druckantrieb

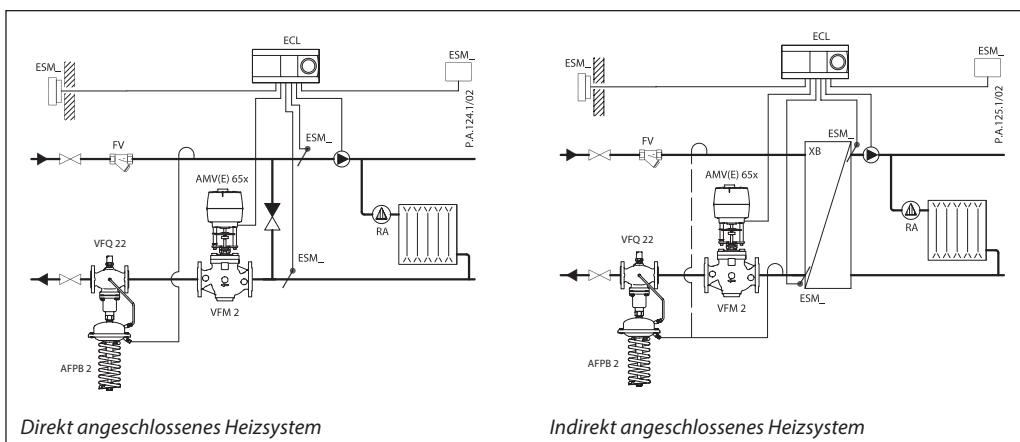
Typ		AFPB 2				AFPB-F 2	
Druckantriebsgröße	cm ²	160	320	160	320		
Max. Betriebsdruck	bar	16, 40					
Diff.druckeinstellbereiche und Federfarbe		0,1-1	0,5-1,5	0,1-7	0,4-1,5	0,2/0,5	
		Blau	Gelb	Orange	Rot	-	-
Für Ventil DN		65-125	65-125	65-250	65-125	65-250	
Werkstoffe							
Druckantriebsgehäuse		Stahl, W.- Nr. 1.0345, verzinkt					
Stellmembrane		EPDM (Rollmembran; gewebeverstärkt)					

Arbeitsbereich

Maximal zulässiger Differenzdruck über dem Regler (Δp_{max}) bei verschiedenen Kavitationsfaktoren (z)



Anwendungsbeispiele
– Einbau im Rücklauf

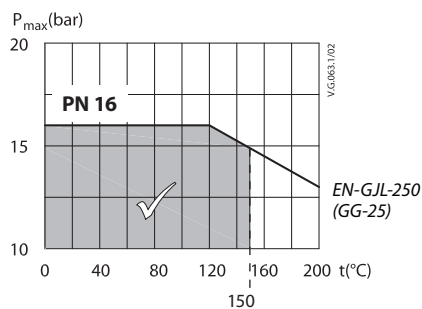


Direkt angeschlossenes Heizsystem

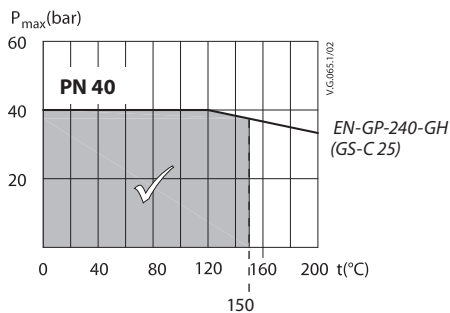
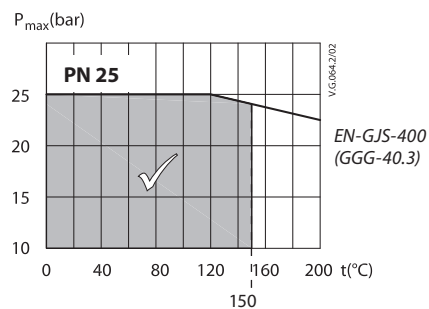
Indirekt angeschlossenes Heizsystem

Druck-Temperatur-Diagramm

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



Maximal zulässiger Betriebsdruck in Abhängigkeit der Mediumtemperatur (gemäß EN 1092-2)



Maximal zulässiger Betriebsdruck in Abhängigkeit der Mediumtemperatur (gemäß EN 1092-1)

Auslegung

– Direkt angeschlossenes Heizsystem

Beispiel 1

Das Motorstellventil (MCV) für den Regelkreis in einem direkt angeschlossenen Heizsystem erfordert einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 25.000 l/h.

Gegeben:

- $Q_{max} = 25 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (25.000 l/h)}$
- $\Delta p_{min} = 0,7 \text{ bar (70 kPa)}$
- $\Delta p_{Kreis}^{1)} = 0,1 \text{ bar (10 kPa)}$
- $\Delta p_{MCV} = 0,3 \text{ bar (30 kPa)}$ ausgewählt
- $\Delta p_b^{2)} = 0,1 \text{ bar (10 kPa)}$ Annahme

Anmerkung:

- ¹⁾ Δp_{Kreis} entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird bei der Bemessung des AFBP 2 nicht berücksichtigt.
- ²⁾ Δp_b – Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer.

ist der Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer.

$$\Delta p_{Sollwert} = \Delta p_b - \Delta p_{MCV} = 0,1 - 0,3$$

$$\Delta p_{Sollwert} = 0,4 \text{ bar (40 kPa)}$$

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\Delta p_{AFPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0,7 - 0,3$$

$$\Delta p_{AFPB} = 0,4 \text{ bar (40 kPa)}$$

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

Der k_v -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AFPB} - \Delta p_b}} = \frac{25}{\sqrt{0,4 - 0,1}}$$

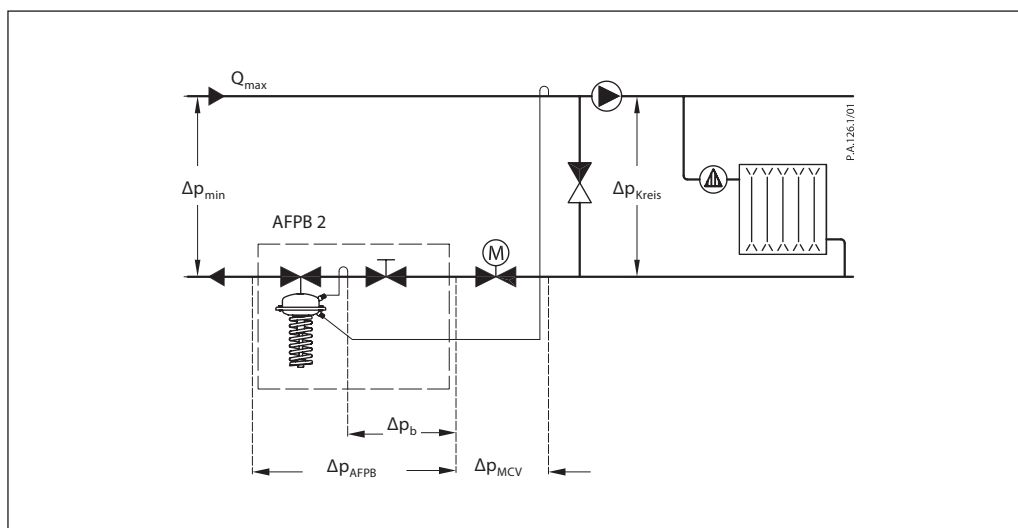
$$k_v = 45,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf AFBP 2/VFQ 22 DN 80 mit dem k_{vs} -Wert 80 m³/h, einem Differenzdruckeinstellbereich von 0,1–1 bar und einem maximalen Volumenstrom von 25 m³/h.

Falls von einem anderen Differenzdruck als $\Delta p_b = 0,1 \text{ bar}$ ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den k_{vs} -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b \text{ NEU}} = 0,2 \text{ bar}$) wird nach dieser Formel berechnet:

$$Q_{setting} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b \text{ NEU}}}} \times Q_{max}$$



Auslegung (Fortsetzung)

– Indirekt angeschlossenes Heizsystem

Beispiel 2

Das Motorstellventil (MCV) für ein indirekt angeschlossenes Heizsystem benötigt einen Differenzdruck von 0,5 bar (50 kPa) und einen Flüssigkeitsstrom von weniger als 24.000 l/h.

Gegeben:

- $Q_{\max} = 24 \text{ m}^3/\text{h}$ (24.000 l/h)
- $\Delta p_{\min} = 1 \text{ bar}$ (100 kPa)
- $\Delta p_{\text{Übertrager}} = 0,1 \text{ bar}$ (10 kPa)
- $\Delta p_{\text{MCV}} = 0,5 \text{ bar}$ (50 kPa) ausgewählt
- $\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bar}$ (20 kPa)

Anmerkung:

¹⁾ Δp_b – Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Sollwert}} &= \Delta p_b + \Delta p_{\text{Wärmetauscher}} + \Delta p_{\text{MCV}} \\ &= 0,2 + 0,1 + 0,5 \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0,8 \text{ bar} \text{ (80 kPa)} \end{aligned}$$

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{AFPB}} &= \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{Wärmetauscher}} - \Delta p_{\text{MCV}} \\ &= 1 - 0,1 - 0,5 \\ \Delta p_{\text{AFPB}} &= 0,4 \text{ bar} \text{ (40 kPa)} \end{aligned}$$

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

Der k_v -Wert wird wie folgt ermittelt:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AFPB}} - \Delta p_b}} = \frac{24}{\sqrt{0,4 - 0,2}}$$

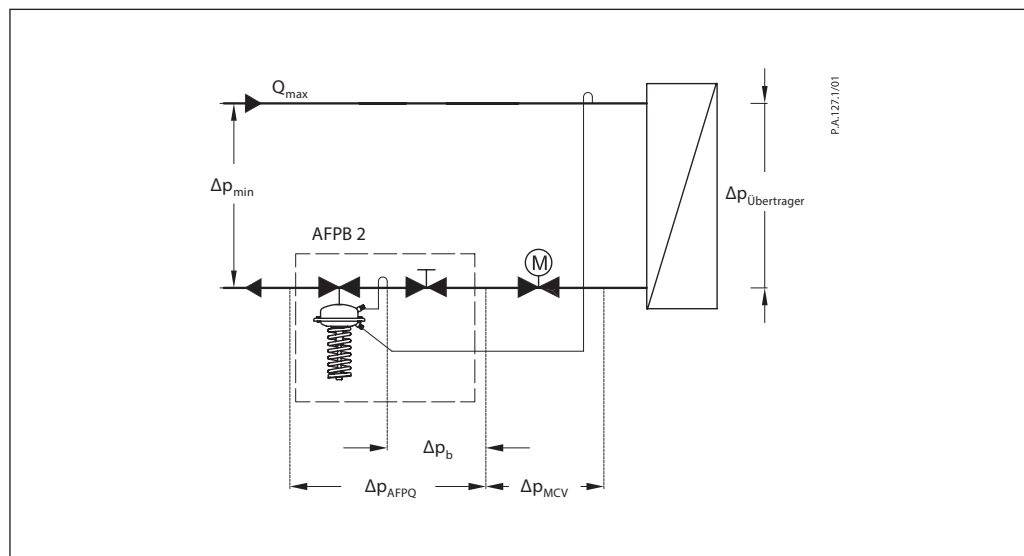
$$k_v = 53,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf AFPB 2/VFQ 22 DN 65 mit dem k_{vS} -Wert 60 m^3/h , einem Differenzdruckeinstellbereich von 0,1–1 bar und einem maximalen Volumenstrom von 28 m^3/h .

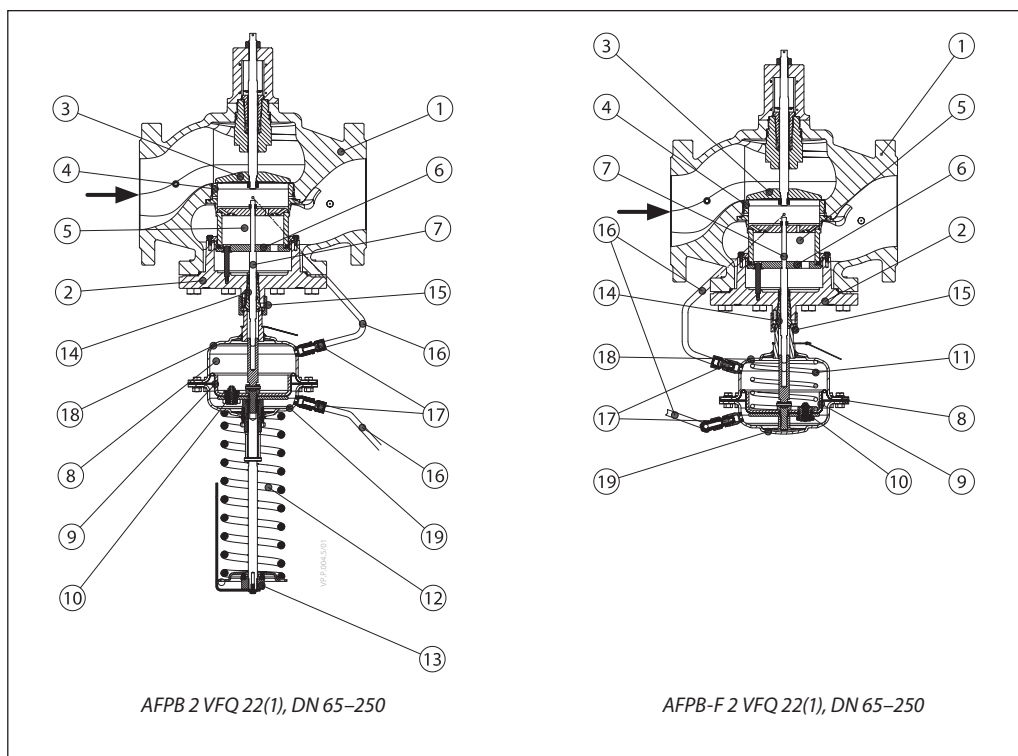
Falls von einem anderen Differenzdruck als $\Delta p_b = 0,1 \text{ bar}$ ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den k_{vS} -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b \text{ NEU}} = 0,2 \text{ bar}$) wird nach dieser Formel berechnet:

$$Q_{\text{setting}} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b \text{ NEU}}}} \times Q_{\max}$$



Aufbau

1. Ventilgehäuse
2. Ventilabdeckung
3. Einstellbarer Volumenstrombegrenzer
4. Ventilsitz
5. Innengarnitur
6. Ventilkegel (druckentlastet)
7. Kegelstange
8. Druckantrieb
9. Membran
10. Membran-Überströmsicherheitsventil
11. Integrierte Feder für die Differenzdruckregelung und Volumenstrombegrenzung (AFPB-F 2)
12. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung (AFPB 2)
13. Einstellmutter, mit Plombierbohrung
14. Stopfbuchse
15. Überwurfmutter
16. Steuerleitung
17. Klemmringverschraubung für die Steuerleitung
18. Oberes Membrangehäuse
19. Unteres Membrangehäuse



AFPB 2 VFQ 22(1), DN 65–250

AFPB-F 2 VFQ 22(1), DN 65–250

Funktion

Druckänderungen werden über die Steuerleitungen auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran. Der Differenzdruck wird über eine Einstellfeder geregelt. Das Regelventil schließt bei steigendem Differenzdruck und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um den Differenzdruck konstant zu halten. Der Volumenstrom wird mithilfe der Einstelldrossel begrenzt.

Der Regler ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, mit dem die Stellmembran für die Volumenstrom- und Differenzdruckregelung vor einem zu hohen Differenzdruck geschützt wird.

Einstellungen

Differenzdruckeinstellung
 Die Differenzdruckeinstellung erfolgt durch spannen/entspannen der Einstellfeder. Die Justierung erfolgt durch Drehen der Differenzdruck-Einstellmutter. Die Einstellung des Differenzdrucks muss unter Verwendung von Druckanzeigen (z.B. Manometer) erfolgen.

Volumenstromeinstellung
 Die Einstellung des Volumenstroms erfolgt über die Positionierung des Volumenstrombegrenzers. Die gewünschte Menge kann auf Grundlage des Volumenstrom-Einstelldiagramms (siehe entsprechende Anleitungen) und/oder mittels Wärmemengenzähler eingestellt werden.

Abmessungen

VFQ 22(1) DN 65–250

VFQ 22, VFQ 221 Ventile

DN	L	B	H	H _V	Gewicht		
					PN 16	PN 25	PN 40
					kg		
65	290	237	473	396	28	29	31
80	310	237	473	396	33	34	36
100	350	272	547	472	52	53	57
125	400	268	582	514	71	72	79
150	480	326	670	610	123	126	135
200	600	361	773	713	230	236	286
250	730	419	843	783	382	392	441

AFPB 2 Druckantrieb

Größe (cm ²)	ØA mm	H _A mm	H _{AI} mm	Gewicht (kg)			
				AFPB 2 PN 16	AFPB 2 PN 16 + AMEi 6	AFPB 2 PN 40	AFPB 2 PN 40 + AMEi 6
160	230	490	590	12,5	15	25	27,5
320	300	490	590	17	19,5	37	39,5

Die Gesamtinstallationshöhe des Reglers (VFQ 22(1) Ventil + AFPB 2 Druckantrieb) ist die Summe aus H_V und H_A (H_{AI})

AFPB 2 Druckantrieb

Die intelligenten Stellantriebe AMEi 6 (iSET/iNET) müssen separat bestellt werden

AFPB-F 2 Druckantrieb

AFPB-F 2 Druckantrieb

Größe cm ²	ØA mm	H _A mm	Gewicht	
			PN 16	PN 40
			kg	
160	230	200	8	10
320	300	200	13	19

Die Gesamtinstallationshöhe des Reglers (VFQ 22(1) Ventil + AFPB-F 2 Druckantrieb) ist die Summe aus H_V und H_A

Absperrventil

Klemmringverschraubung



Danfoss GmbH, Deutschland: Climate Solutions • danfoss.de • +49 69 8088 5400 • cs@danfoss.de
Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: Climate Solutions • danfoss.at • +43 720548000 • cs@danfoss.at
Danfoss AG, Schweiz: Climate Solutions • danfoss.ch • +41 615100019 • cs@danfoss.ch

Alle Informationen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Informationen zur Auswahl von Produkten, ihrer Anwendung bzw. ihrem Einsatz, zur Produktgestaltung, zum Gewicht, den Abmessungen, der Kapazität oder zu allen anderen technischen Daten von Produkten in Produkthandbüchern, Katalogbeschreibungen, Werbungen usw., die schriftlich, mündlich, elektronisch, online oder via Download erteilt werden, sind als rein informativ zu betrachten, und sind nur dann und in dem Ausmaß verbindlich, als auf diese in einem Kostenvoranschlag oder in einer Auftragsbestätigung explizit Bezug genommen wird. Danfoss übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler in Katalogen, Broschüren, Videos und anderen Drucksachen. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung Änderungen an seinen Produkten vorzunehmen. Dies gilt auch für bereits in Auftrag genommene, aber nicht gelieferte Produkte, sofern solche Anpassungen ohne substantielle Änderungen der Form, Tauglichkeit oder Funktion des Produkts möglich sind.
Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum von Danfoss A/S oder Danfoss-Gruppenunternehmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.