

Datenblatt

# Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung (PN 16, 25, 40) 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 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.

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  $\Delta p$ )
- iNET- für intelligenten Netzabgleich (ermöglicht die Feineinstellung des Differenzdruckes  $\Delta p$ )

**Eigenschaften:**

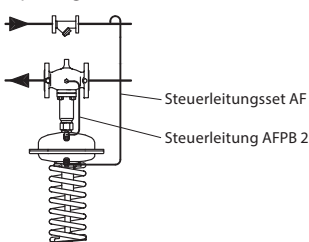
- DN 65–250
- $k_{vs}$  60–800 m<sup>3</sup>/h
- Volumenstrombereich 5,6–500 m<sup>3</sup>/h
- PN 16, 25, 40\*
- \* PN 40 erhältlich in Q1 2022
- Einstellbereich: 0,1–0,7 bar/0,5–1,5 bar
- Temperatur: – Zirkulationswasser/glykohlhaltig  
Wasser bis zu 30 %: 2 ... 150 °C
- Anschlüsse: Flansch

**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 DN65  
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 <sup>3</sup> /h)	Anschlüsse	$T_{max}$ (°C)	Bestellnummer		
					PN 16	PN 25	PN 40
	65	60	Flansche nach EN 1092-1	150	<b>065B5570</b>	<b>065B5577</b>	<b>065B5584</b>
	80	80			<b>065B5571</b>	<b>065B5578</b>	<b>065B5585</b>
	100	160			<b>065B5572</b>	<b>065B5579</b>	<b>065B5586</b>
	125	250			<b>065B5573</b>	<b>065B5580</b>	<b>065B5587</b>
	150	380			<b>065B5574</b>	<b>065B5581</b>	<b>065B5588</b>
	200	650			<b>065B5575</b>	<b>065B5582</b>	<b>065B5589</b>
	250	800			<b>065B5576</b>	<b>065B5583</b>	<b>065B5590</b>

**VFQ 221 Ventil (weichdichtender Kegel)**

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

Bestellung (Fortsetzung)

AFPB 2/AFPB-F 2 Druckantriebe

Abbildung	$\Delta p$ -Einstellbereich: (bar)	Kombinationsmöglichkeiten mit DN							Druckantriebsgröße (cm <sup>2</sup> )	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
	0,1-0,7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	320	Orange	003G5610	003G5620
	0,2	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	-	003G5600	003G5602
	0,5	✓	✓	✓	✓	-	-	-	160	-	003G5601	003G5603
	0,2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	320	-	003G5596	003G5598
	0,5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	320	-	003G5597	003G5599

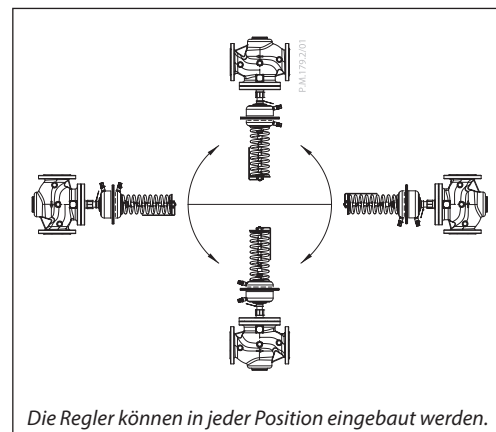
Steuerleitungssets

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

Ersatzteile

Abbildung	Typ	k <sub>vs</sub> (m <sup>3</sup> /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
	Innengarnitur VFG/Q 221 (weichdichtend)	800		250	003G1806
		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
	150-250			003G1731	

Einbauanleitung



Technische Daten

Ventil VFQ 22(1)

<b>Nennweite</b>					<b>DN</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>
$k_{VS}$ -Wert					$m^3/h$	60	80	160	250	380	650	800
Bereich der max. Volumenstromeinstellung	$\Delta p_{SP}$	$\Delta p_{SYSTEM}$	$\Delta p_b$	bis	$m^3/h$	19	25	51	79	120	206	253
	0,2	0,1	0,1	bis		28	40	63	100	160	270	360
	0,5	0,3	0,2	bis		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 $k_{VS}$ )					VFQ 22	≤0,03			≤0,05			
					VFQ 221	≤0,01						
Nenndruck					PN	16, 25, 40						
Min. Differenzdruck					bar	Siehe Anmerkung <sup>2)</sup>						
Max. Differenzdruck PN 16						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							
<b>Werkstoffe</b>												
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							

<sup>1)</sup> Der maximale Volumenstrom hängt vom Differenzdruck über dem System ab ( $\Delta p_{SYSTEM}$ ). 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.

$\Delta p_{SP} = \Delta p_{SYSTEM} + \Delta p_b$   
 $\Delta p_{SP}$  - Differenzdrucksollwert  
 $\Delta p_{SYSTEM}$  - Systemdifferenzdruck  
 $\Delta p_b$  - Differenzdruck über Volumenstrombegrenzer

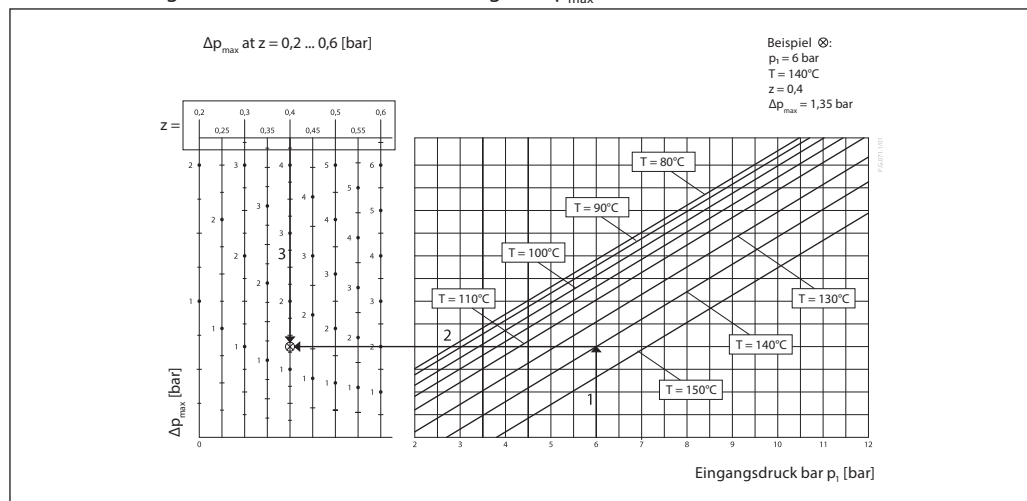
<sup>2)</sup> Abhängig vom Volumenstrom und vom  $k_{VS}$ -Wert des Ventils; für  $Q_{set} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min} \geq 0,5 \text{ bar}$ ; für  $Q_{set} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{VS}}\right)^2 + \Delta p_b$

AFPB(-F) 2 Druckantrieb

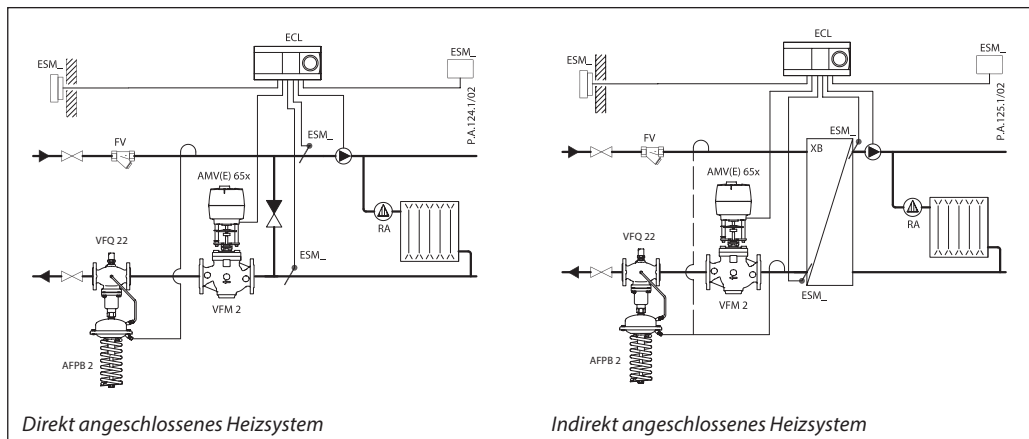
<b>Typ</b>	AFPB 2				AFPB-F 2		
Druckantriebsgröße	$cm^2$		160	320	160	320	
Max. Betriebsdruck	16, 40						
Diff.druckeinstellbereiche und Federfarbe	bar		0,1-1	0,5-1,5	0,1-7	0,4-1,5	0,2/0,5
			Blau	Gelb	-	Orange	Rot
Für Ventil DN	65-100	65-125	65-250	65-125	65-250		
<b>Werkstoffe</b>							
Druckantriebsgehäuse	Stahl, W.- Nr. 1.0345, verzinkt						
Stellmembrane	EPDM (Rollmembran; gewebeverstärkt)						

Arbeitsbereich

Maximal zulässiger Differenzdruck über dem Regler ( $\Delta p_{max}$ ) bei verschiedenen Kavitationsfaktoren (z)



**Anwendungsbeispiele**  
– Einbau im Rücklauf

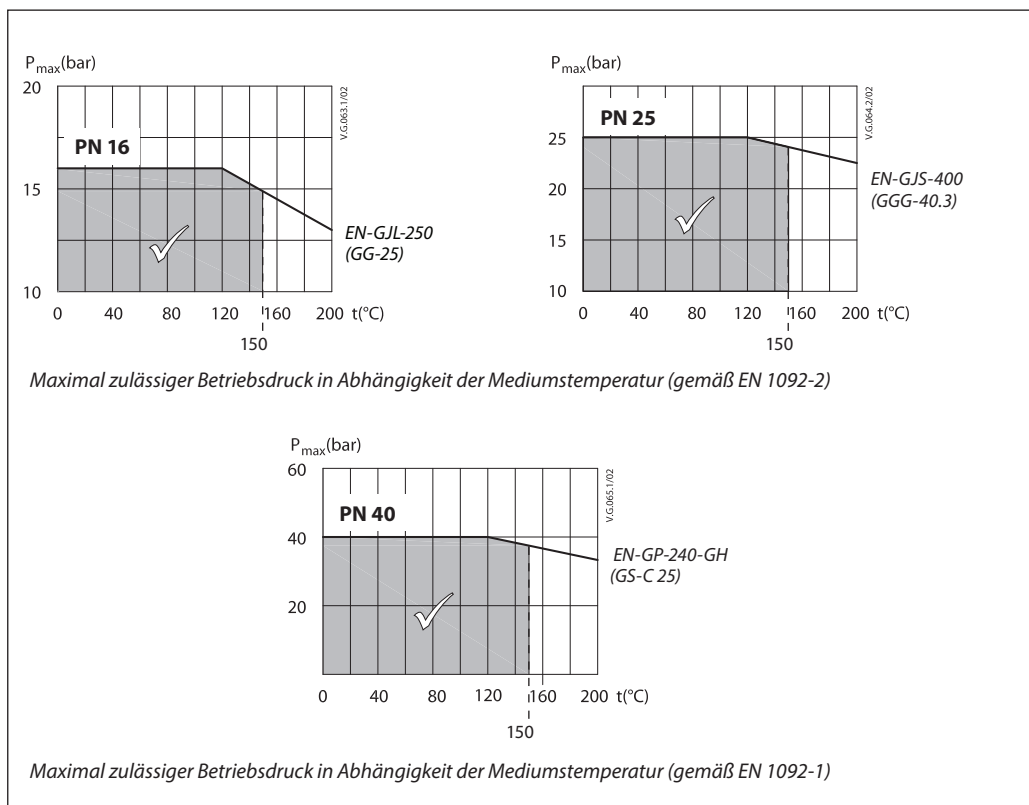


Direkt angeschlossenes Heizsystem

Indirekt angeschlossenes Heizsystem

**Druck-Temperatur-Diagramm**

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



**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:**

- $Q_{max} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$  (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:**

- <sup>1)</sup>  $\Delta p_{Kreis}$  entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird bei der Bemessung des AFPB 2 nicht berücksichtigt.
- <sup>2)</sup>  $\Delta p_b$  – Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer.

ist der Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer.

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

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

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

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

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

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

Der  $k_v$ -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

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

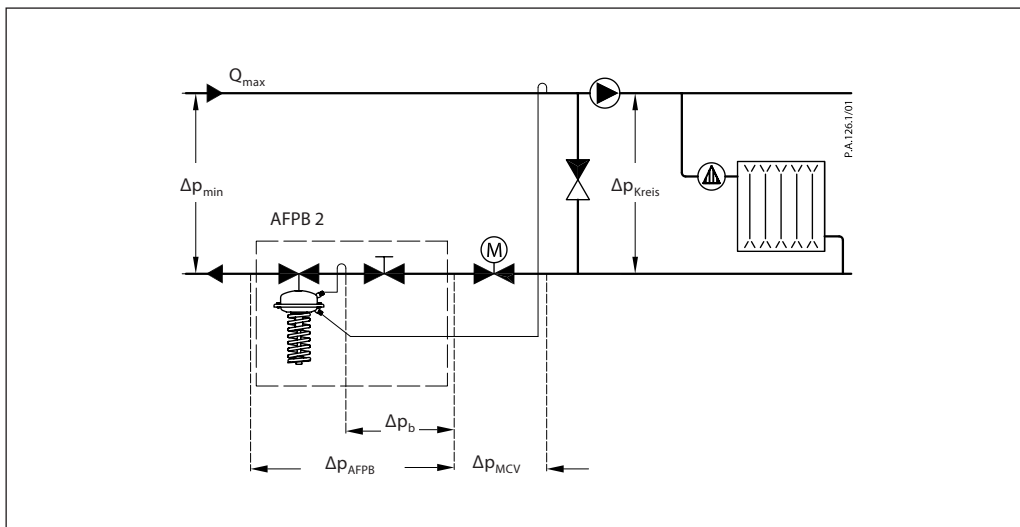
$$k_v = 45,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Lösung:**

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf AFPB 2/VFQ 22 DN 80 mit dem  $k_{vs}$ -Wert 80  $\text{m}^3/\text{h}$ , einem Differenzdruckeinstellbereich von 0,1–1 bar und einem maximalen Volumenstrom von 25  $\text{m}^3/\text{h}$ .

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:

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



**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:**

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

**Anmerkung:**

<sup>1)</sup>  $\Delta p_b$  – Differenzdruck über dem Volumenstrombegrenzer

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

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

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

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

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

Der  $k_v$ -Wert wird wie folgt ermittelt:

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

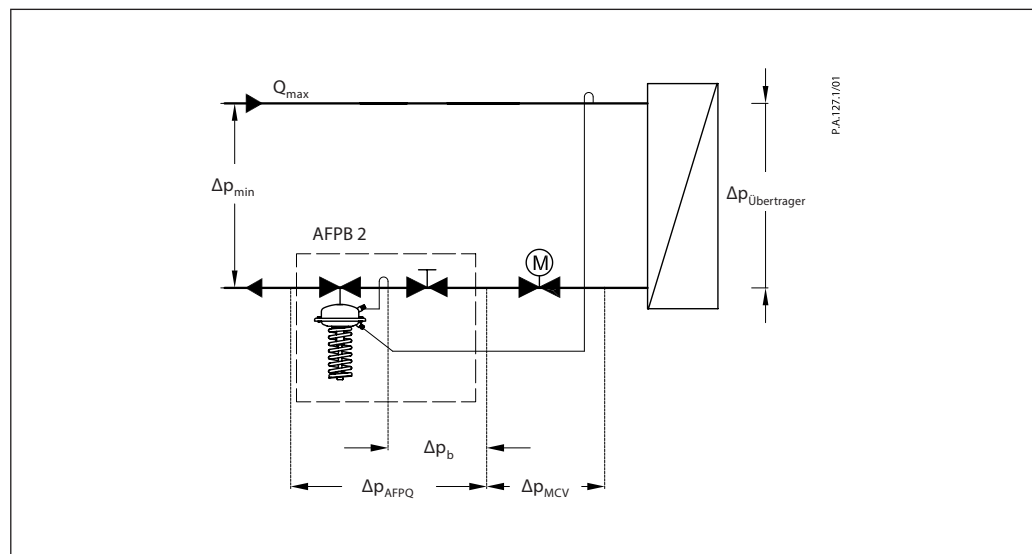
$$k_v = 53,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Lösung:**

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf AFPB 2/VFQ 22 DN 65 mit dem  $k_{v5}$ -Wert 60  $\text{m}^3/\text{h}$ , einem Differenzdruckeinstellbereich von 0,1–1 bar und einem maximalen Volumenstrom von 28  $\text{m}^3/\text{h}$ .

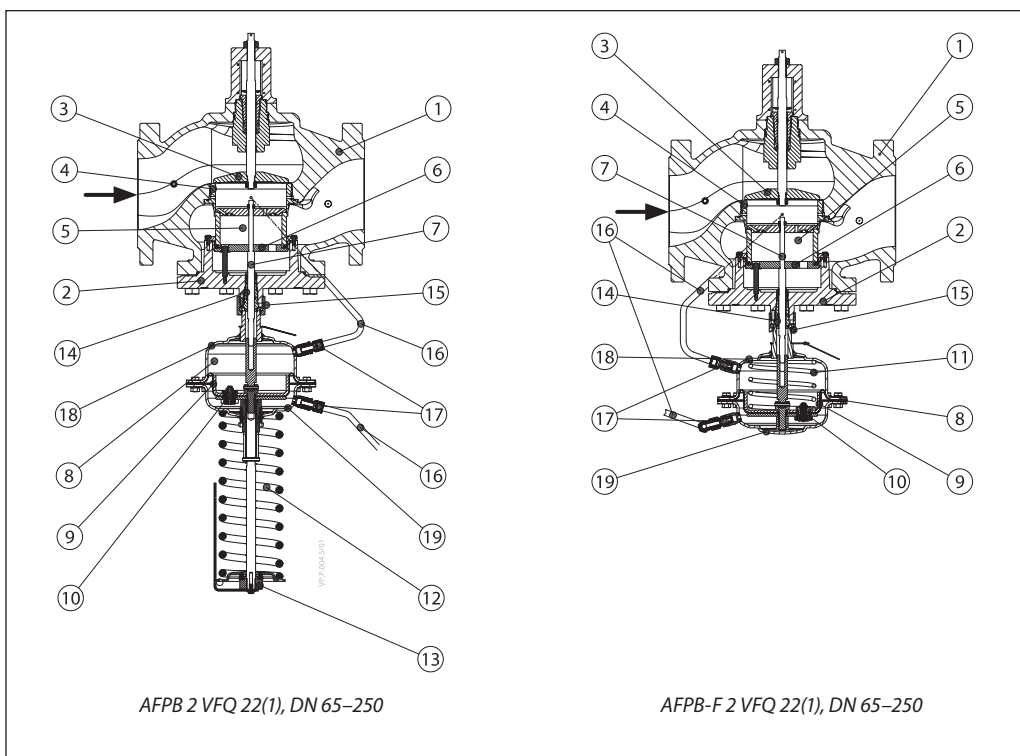
Falls von einem anderen Differenzdruck als  $\Delta p_b = 0,1$  bar ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den  $k_{v5}$ -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ( $\Delta p_{b,NEU} = 0,2$  bar) wird nach dieser Formel berechnet:

$$Q\text{-Einstellung} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b,NEU}}} \times Q_{max}$$



**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

V.D.1231/01

VFQ 22(1) DN 65-250

### VFQ 22, VFQ 221 Ventile

DN	L	B	H	H <sub>v</sub>	Gewicht		
					PN 16	PN 25	PN 40
mm							
kg							
65	290	237	480	400	28	29	30
80	310	237	480	400	33	34	36
100	350	272	560	480	52	53	55
125	400	268	590	520	71	73	75
150	480	326	690	630	123	126	148
200	600	361	780	720	230	236	286
250	730	419	850	790	382	392	414

### AFPB 2 Druckantrieb

Größe (cm <sup>2</sup> )	ØA mm	H <sub>A</sub> mm	H <sub>AI</sub> mm	Gewicht (kg)	
				AFPB 2	AFPB 2 + AMEi 6
80	175	415	515	10	12,5
160	228	505	605	13,5	16
320	295	505	605	20,5	23
630	300	630	730	36	38,5

Die Gesamtinstallationshöhe des Reglers (VFQ 22(1) Ventil + AFPB 2 Druckantrieb) ist die Summe aus H<sub>v</sub> und H<sub>A</sub> (H<sub>AI</sub>)

### AFPB-F 2 Druckantrieb

Größe (cm <sup>2</sup> )	ØA mm	H <sub>A</sub> mm	Gewicht	
			PN 16	PN 40
kg				
160	230	200	8	10
320	300	200	12	14,5

Die Gesamtinstallationshöhe des Reglers (VFQ 22(1) Ventil + AFPB-F 2 Druckantrieb) ist die Summe aus H<sub>v</sub> und H<sub>A</sub>

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

Absperventil

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.