

Datenblatt

Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung (PN 16, 25, 40)

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

AFPB-F/VFQ 2(1) – Einbau im Rücklauf, fester Differenzdruck-Sollwert

Beschreibung



Der Regler besteht aus einem Regelventil mit Einstelldrossel, einem Stellantrieb mit einer Stellmembran und einer Feder zur Einstellung des Differenzdrucks.

Darüber hinaus sind zwei Ventilausführungen erhältlich:

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

Eigenschaften:

- DN 15-125
- k_{vs} -Wert 4,0 bis 160 m³/h
- Durchflussbereich: 0.05 bis 120 m³/h
- PN 16, 25, 40
- Einstellbereich: 0.1 bis 0.7 bar/0.15 bis 1.5 bar
- Medium:
 - Wasser/glykolhaltiges Wasser bis 30 % mit Temperatur: 2 bis 150/200 °C
- Anschlüsse:
 - Flansch

Bei dem Regler handelt es sich um einen selbsttätigen Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, der vor allem für den Einsatz in Fernwärmesystemen vorgesehen ist. Der Regler ist drucklos geöffnet und schließt bei steigendem Differenzdruck bzw. wenn der eingestellte maximale Durchfluss überschritten wird.

Bestellung

Beispiel 1:

Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung für den Einbau im Rücklauf, DN 15; k_{vs} 4.0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0.1 bis 0.7 bar; t_{max} 150 °C; Flansch;

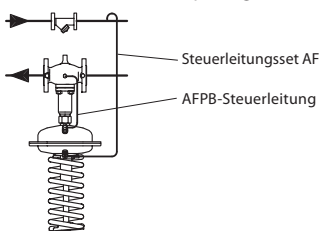
- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPB-Stellantrieb
Bestell-Nr.: **003G1017**
- 1x AFPB-Steuerleitungen, DN 15
Bestell-Nr.: **003G1355**
- 1x Steuerleitungsset AF
Bestell-Nr.: **003G1391**

VFQ 2-Ventile (Kegel metallisch dichtend)

Bild	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschlüsse	T _{max.} (°C)	Bestell-Nr.			
					PN 16	T _{max.} (°C)	PN 25	PN 40
	15	4.0	Flansche nach EN 1092-1	150	065B2654	200 ¹⁾	065B2667	065B2677
	20	6.3					065B2668	065B2678
	25	8.0					065B2669	065B2679
	32	16					065B2670	065B2680
	40	20					065B2658	065B2681
	50	32					065B2659	065B2682
	65	50					065B2660	065B2683
	80	80					065B2661	065B2684
	100	125					065B2662	065B2685
125	160	065B2663	065B2686					

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

Die Produkte werden separat geliefert.



Bestellung (Fortsetzung)

Beispiel 2:
 Differenzdruckregler mit
 Volumenstrombegrenzung für den
 Einbau im Rücklauf, DN 15;
 k_{vs} -Wert 4.0; PN 25; metallisch
 dichtend; Einstellbereich 0.1 bis 0.7
 bar; t_{max} 200 °C; Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
 Bestell-Nr.: **065B2667**
- 1x AFPB-Stellantrieb
 Bestell-Nr.: **003G1017**
- 1x AFPB-Steuerleitungen, DN 15
 Bestell-Nr.: **003G1355**
- 1x Steuerleitungsset AF
 Bestell-Nr.: **003G1391**
- 1x Vorlagegefäß V1
 Bestell-Nr.: **003G1392**

Die Produkte werden separat geliefert.

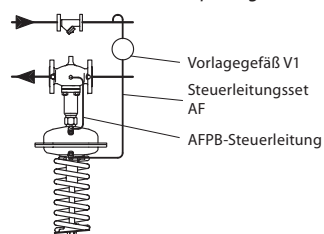

AFPB(-F)-Stellantriebe

Bild	Differenzdruck-Sollwert (bar)	Höchstzul. Betriebsdruck	Bestell-Nr.
	0.1 - 0.7	25	003G1017
	0.15 - 1.5		003G1016
	0.2	25	003G1026
	0.5		003G1027

Zubehör

Bild	Typenbezeichnung	Für Regler	DN (mm)	PN	Bestell-Nr.
	Steuerleitungen (Edelstahl)	AFPB, AFPB-F	15	16, 25, 40	003G1355
			20		003G1357
			25		
			32		003G1359
			40		003G1360
			50		003G1361
			65		
			80		
			100		003G1363
125	003G1364				

Bild	Typenbezeichnung	Beschreibung	Bestellnummer	Bestell-Nr.
	Steuerleitungsset AF	- 1x Kupferrohr $\varnothing 10 \times 1 \times 1500$ 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 $\varnothing 10$	-	003G1392
	Klemmverschraubung ²⁾	Zum Anschließen der Steuerleitung ($\varnothing 10$) 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 1/4 / 2x G 1/4	003G1441
	Kombinationsstück KF2	Zur Kombination mit einem Temperaturregler; seitlicher Anschluss an Klemme B.		003G1440
	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

³⁾ Klemme A: zum Anschließen beliebiger Stellantriebe

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				
	Dichtungskegel (mit O-Ringen aus EPDM)				003G1464

Technische Daten
Ventil

Nennweite					DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
k _{VS} -Wert					m ³ /h	4.0	6.3	8.0	16	20	32	50	80	125	160
Einstellbereich für max. Volumenstrom ¹⁾	Δp _{SP}	Δp _{SYSTEM}	Δp _b	von	m ³ /h	0.05	0.15	0.25	0.4	0.6	0.9	2	3.5	6.5	11
	0.2	0.1	0.1	bis		1.4	2.1	2.5	5	6.5	10	16	25	40	50
	0.5	0.3	0.2	bis		2	3	4	7	11	16	28	40	63	80
	1.0	0.5	0.5	bis		3	4.5	6	10	16	24	40	58	90	120
z-Wert						0.6	0.6	0.6	0.55	0.55	0.5	0.5	0.45	0.4	0.35
Leckrate nach IEC 534 (% des k _{VS} -Werts)					VFQ 2	≤ 0.03									
					VFQ 21	≤ 0.01									
Nenndruck					PN	16, 25, 40									
Min. Differenzdruck						siehe Anmerkung ²⁾									
Max. Differenzdruck					PN 16	16								15	
					PN 25, 40	20									
Medium						Wasser/glykohlhaltiges Wasser bis 30 %									
pH-Wert (Medium)						min. 7, max. 10									
Medientemperatur					VFQ 2	2 bis 150/2 bis 200 ³⁾									
					VFQ 21	2 bis 150									
Anschluss						Flanschanschluss									
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									
Ventilkegel						Edelstahl, W-Nr.: 1.4404									
Dichtung					VFQ 2	Metall									
					VFQ 21	EPDM									
Druckentlastungssystem						Balg (Edelstahl, W-Nr.: 1.4571)									

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

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

Δp_{SW}: Differenzdruck-Sollwert

Δp_{SYSTEM}: Differenzdruck im System

Δp_b: Differenzdruck über der Einstelldrossel

²⁾ Abhängig von Durchfluss und k_{VS}-Wert des Ventils; für Q_{set} = Q_{max} → Δp_{min} ≥ 0.5 bar; für Q_{set} < Q_{max} → Δp_{min} = $\left(\frac{Q}{k_{VS}}\right)^2 + \Delta p_b$

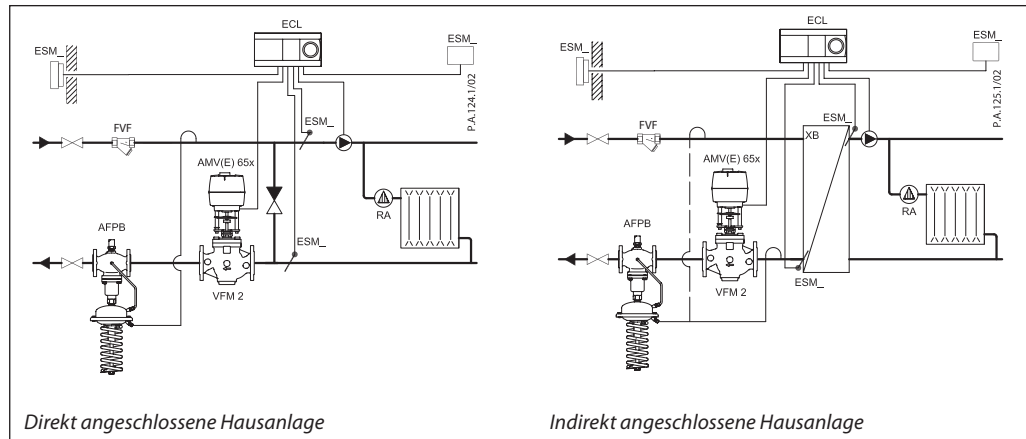
³⁾ bei Temperaturen über 150 °C nur mit Vorlagefäßen (siehe Zubehör)

Stellantrieb

Typ		AFPB		AFPB-F	
Wirkfläche	cm ²	250			
Höchstzul. Betriebsdruck	PN	25			
Einstellbereiche für den Differenzdruck und Farben der Sollwertfeder	bar	0.1 bis 0.7	0.15 bis 1.5	0.2	0.5
		gelb	rot	Feste Einstellung	
Werkstoffe					
Antriebsgehäuse		Edelstahl, W-Nr.: 1.0338, verzinkt			
Stellmembran		EPDM			

Anwendungsbeispiele

Der AFPB-Regler darf nur in den Rücklauf eingebaut werden.



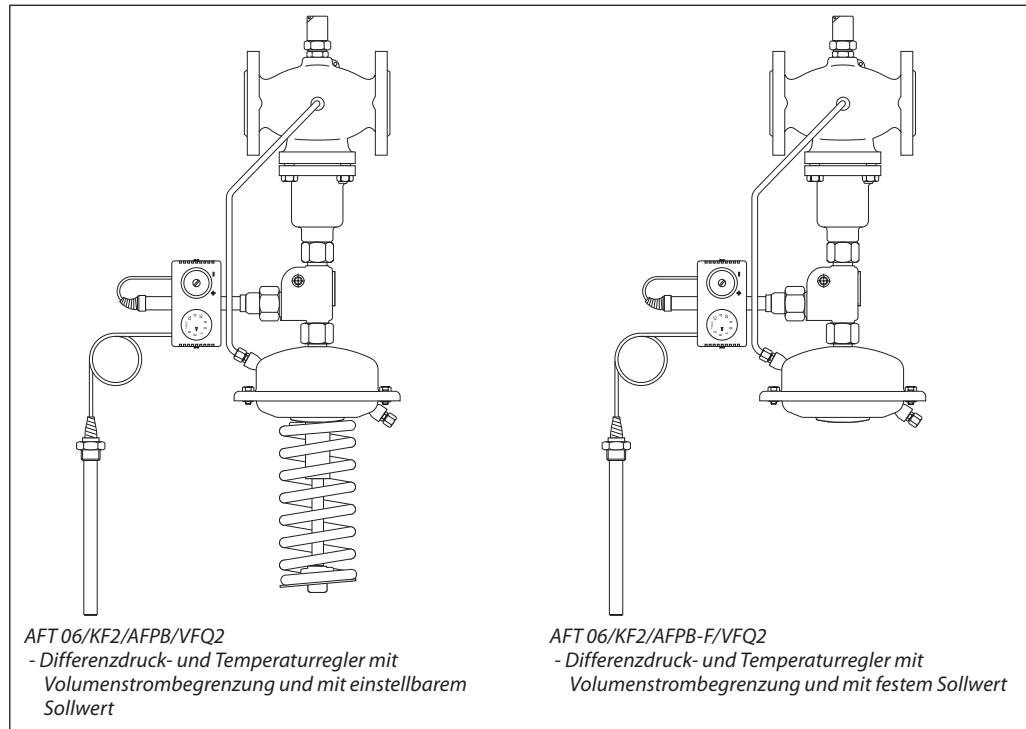
Kombinationsmöglichkeiten

Beispiel:
Differenzdruck- und Temperaturregler mit Volumenstrombegrenzung für den Einbau im Rücklauf, DN 15; k_{vs} -Wert 4.0; PN 16; metallisch dichtend; Einstellbereich 0.1 bis 0.7 bar; t_{max} 150 °C; Flansch;

- 1x VFQ 2-Ventil, DN 15
Bestell-Nr.: **065B2654**
- 1x AFPB-Stellantrieb
Bestell-Nr.: **003G1017**
- 2x Steuerleitungsset AF
Bestell-Nr.: **003G1391**
- 1x AFT06-Thermostat
Bestell-Nr.: **065-4390**
- 1x Kombinationsstück KF3
Bestell-Nr.: **003G1441**

Die Produkte werden separat geliefert.

Hinweis:
Die Daten zum AFT06-Thermostat entnehmen Sie dem dazugehörigen Datenblatt.



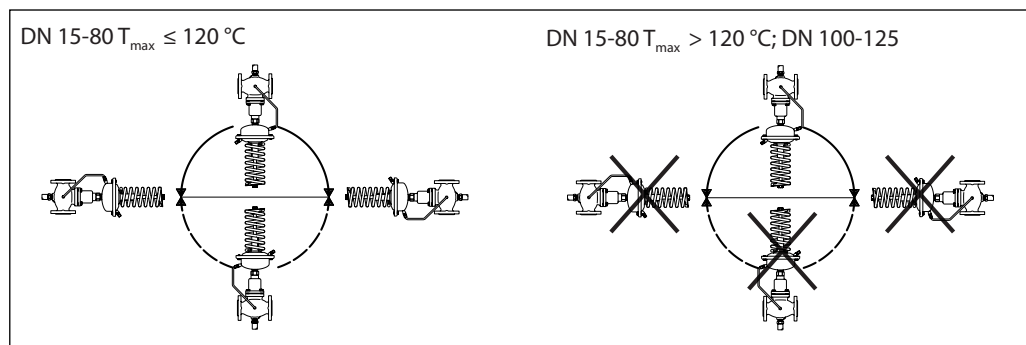
AFT 06/KF2/AFP-B/VFQ2
- Differenzdruck- und Temperaturregler mit Volumenstrombegrenzung und mit einstellbarem Sollwert

AFT 06/KF2/AFP-F/VFQ2
- Differenzdruck- und Temperaturregler mit Volumenstrombegrenzung und mit festem Sollwert

Einbaulagen

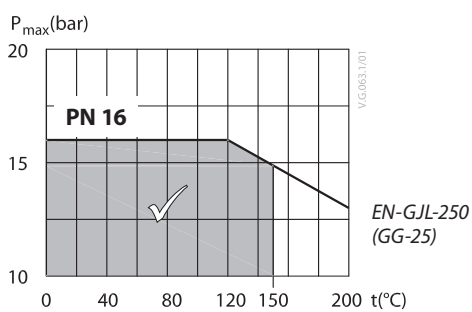
DN 15-80 $T_{max} \leq 120$ °C
Die Regler können in jeder Position eingebaut werden.

DN 15-80 $T_{max} > 120$ °C; DN 100-125
Die Regler dürfen nur in waagerechte Rohrleitungen mit nach unten hängendem Druckantrieb eingebaut werden.

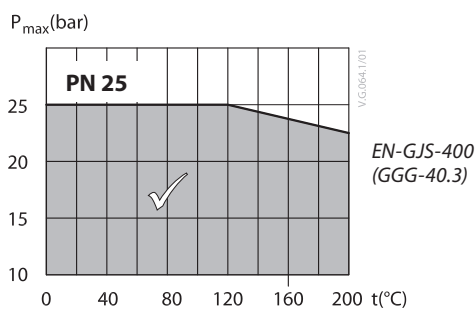


Druck-Temperatur-Diagramm

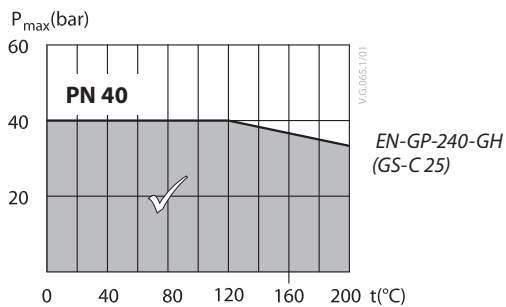
Der Arbeitsbereich liegt unterhalb der P-T-Linie und endet bei Tmax für jedes Ventil



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



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



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

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 1.800 l/h.

Daten:

$Q_{\max} = 1.8 \text{ m}^3/\text{h}$ (1800 l/h)
 $\Delta p_{\min} = 0.7 \text{ bar}$ (70 kPa)
 $\Delta p_{\text{Kreis}}^{1)} = 0.1 \text{ bar}$ (10 kPa)
 $\Delta p_{\text{MCV}} = 0.3 \text{ bar}$ (30 kPa) gewählt
 $\Delta p_b^{2)} = 0.1 \text{ bar}$ (10 kPa), angenommen

Anmerkung:

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

²⁾ Δp_b = Differenzdruck über der Einstelldrossel

Der Differenzdruck-Sollwert entspricht:

$\Delta p_{\text{Sollwert}} = \Delta p_b + \Delta p_{\text{MCV}} = 0.1 + 0.3$
 $\Delta p_{\text{Sollwert}} = 0.4 \text{ bar}$ (40 kPa)

Der gesamte Druckverlust über dem Regler beträgt:

$\Delta p_{\text{AFPB}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{MCV}} = 0.7 - 0.3$
 $\Delta p_{\text{AFPB}} = 0.4 \text{ bar}$ (40 kPa)

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

Der k_v -Wert wird wie folgt ermittelt:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AFPB}} - \Delta p_b}} = \frac{1.8}{\sqrt{0.4 - 0.1}}$$

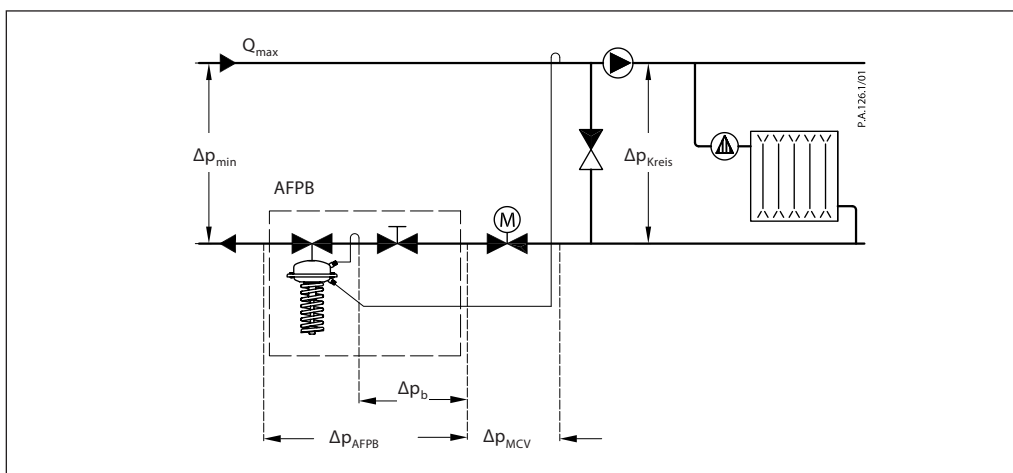
$k_v = 3.3 \text{ m}^3/\text{h}$

Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf das AFPB/VFQ 2, DN 15, k_{v5} -Wert 4.0, mit einem Differenzdruck-Einstellbereich von 0.1 bis 0.7 bar, Durchfluss-Einstellbereich von 0.05 bis 1.4 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_{v5} -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert ($Q_{\text{Einstellung}}$) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b \text{ NEU}} = 0.2 \text{ bar}$) wird anhand folgender Formel berechnet:

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



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 1.300 l/h.

Daten:

Q_{\max}	= 1.3 m ³ /h (1300 l/h)
Δp_{\min}	= 1.0 bar (100 kPa)
$\Delta p_{\text{Übertrager}}$	= 0.05 bar (5 kPa)
Δp_{MCV}	= 0.3 bar (30 kPa) gewählt
$\Delta p_b^{1)}$	= 0.2 bar (20 kPa), angenommen

Anmerkung:

¹⁾ Δp_b = Differenzdruck über der Einstelldrossel

Der Differenzdruck-Sollwert entspricht:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{Sollwert}} &= \Delta p_b + \Delta p_{\text{Übertrager}} + \Delta p_{\text{MCV}} \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0.2 + 0.05 + 0.3 \\ \Delta p_{\text{Sollwert}} &= 0.55 \text{ bar (55 kPa)} \end{aligned}$$

Der gesamte Druckverlust über dem Regler beträgt:

$$\begin{aligned} \Delta p_{\text{AFPB}} &= \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{Übertrager}} - \Delta p_{\text{MCV}} \\ \Delta p_{\text{AFPB}} &= 1.0 - 0.05 - 0.3 \\ \Delta p_{\text{AFPB}} &= 0.65 \text{ bar (65 kPa)} \end{aligned}$$

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

Der k_v -Wert wird wie folgt ermittelt:

$$k_v = \frac{Q_{\max}}{\sqrt{\Delta p_{\text{AFPB}} - \Delta p_b}} = \frac{1.3}{\sqrt{0.65 - 0.2}}$$

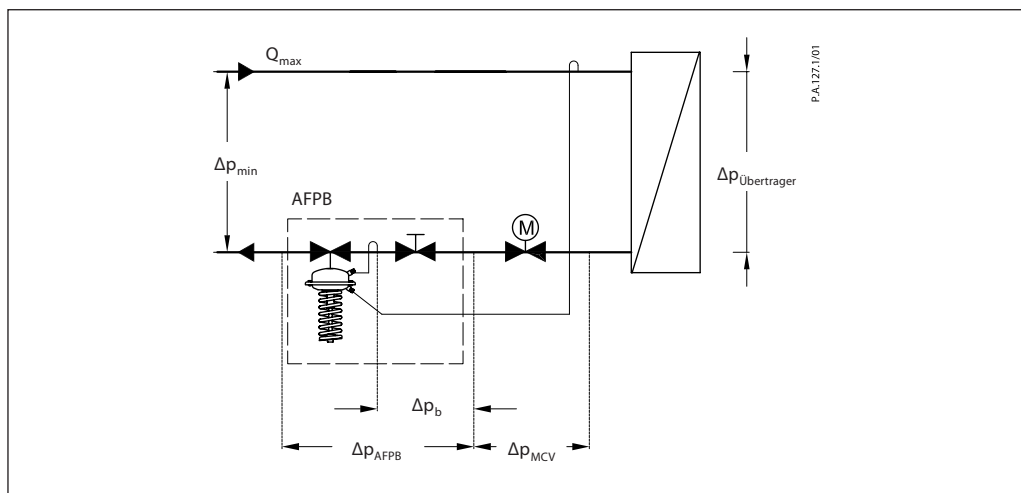
$$k_v = 1.9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lösung:

Bei diesem Beispiel fällt die Wahl auf das AFPB/VFQ 2, DN 15, k_{v5} -Wert 4.0, mit einem Differenzdruck-Einstellbereich von 0.1 bis 0.7 bar, Durchfluss-Einstellbereich von 0.05 bis 2.0 m³/h.

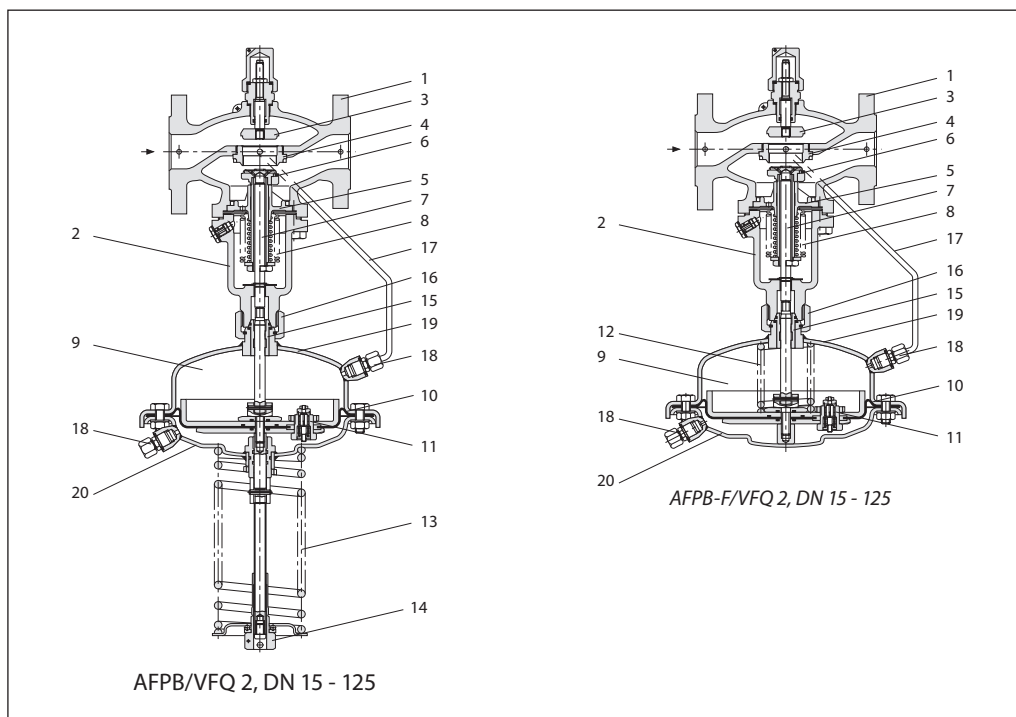
Falls von einem anderen Differenzdruck als $\Delta p_b = 0.2$ bar ausgegangen wird, muss der Durchfluss mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden, um den k_v -Wert konstant zu halten. Der neue Sollwert ($Q_{\text{Einstellung}}$) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b\text{NEU}} = 0.1$ bar) wird anhand folgender Formel berechnet:

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



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. Stellantrieb
10. Stellmembran für die Differenzdruck- und Durchflussregelung
11. Sicherheitsventil zur Druckbegrenzung
12. Integrierte Feder für die Differenzdruck- und Durchflussregelung
13. Sollwertfeder für die Differenzdruck- und Volumenstromregelung
14. Sollwertsteller für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
15. Dichtungskegel
16. Überwurfmutter
17. Steuerleitung
18. Klemmringverschraubung für die Steuerleitung
19. Oberteil Membrangehäuse
20. Unterteil Membrangehäuse



Funktion

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

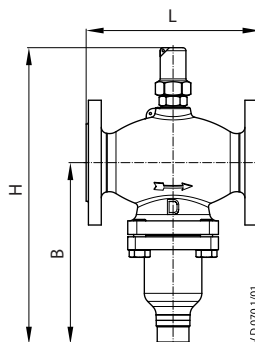
Der Regler ist mit einem Sicherheitsventil ausgestattet, mit dem die Stellmembran für die Volumenstrom- und Differenzdruckregelung vor einem zu hohen Differenzdruck geschützt wird.

Einstellungen

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

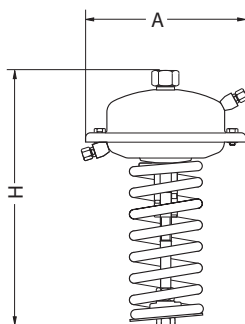
Abmessungen



VFQ DN 15-125

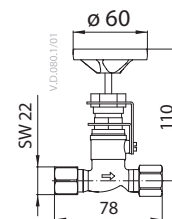
VFQ 2/VFQ 21 (Ventile)

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
L		130	150	160	180	200	230	290	310	350	400
B		213	213	239	239	241	241	276	276	381	381
H		337	337	374	374	393	393	440	440	575	575
Gewicht	PN 16/25	8	9	10.5	12.5	15.5	18.5	28.5	31	61	71
	PN 40							31	34	63	72

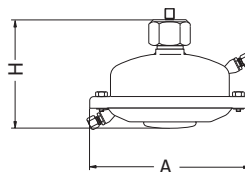


AFPB-Antrieb

Wirkfläche	cm ²	250
Ø A	mm	263
H		457
Gewicht	kg	13

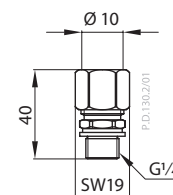


Absperrventil

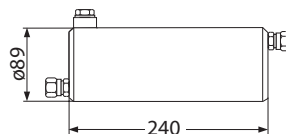


AFPB-F-Stellantrieb

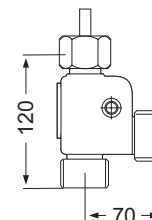
Wirkfläche	cm ²	250
Ø A	mm	263
H		160
Gewicht	kg	9



Klemmringverschraubung



Vorlagegefäß V1



Kombinationsstück KF2/KF3



Danfoss GmbH, Deutschland: danfoss.de • +49 69 80885 400 • E-Mail: CS@danfoss.de

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

Danfoss AG, Schweiz: 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.