

Datenblatt

Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung (PN 16)

AVPB - Einbau im Rücklauf, mit einstellbarem Sollwert

AVPB-F - Einbau im Rücklauf, mit festem Sollwert

Beschreibung



Der Regler besteht aus einem Regelventil mit einstellbarem Druckbegrenzer, einem Stellantrieb mit einer Stellmembran und einem Handgriff zur Differenzdruckeinstellung (Ausführung mit festem Einstellwert ohne Handgriff).

Wesentliche Daten:

- DN 15–32
- k_{vs} 1,6–10 m³/h
- Durchflussbereich 0,06–7,3 m³/h
- PN 16
- Einstellbereich (AVPB): 0,05–0,5 bar/0,2–1,0 bar/0,8–1,6 bar ¹⁾
- Fester Einstellwert (AVPB-F): 0,2 bar/0,3 bar/0,5 bar
- Temperatur: Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser mit bis zu 30 % Glykolanteil: 2–150 °C
- Anschlüsse:
 - Außengewinde (Anschweißende, Schraubgewinde und Flanschendstücke)

¹⁾Auf Anfrage

Der AVPB(-F) ist ein selbsttätiger Differenzdruckregler mit Durchflussbegrenzung, der vorwiegend für den Einsatz in Fernwärmesystemen konzipiert wurde. Der Regler schließt bei steigendem Differenzdruck oder wenn der eingestellte maximale Durchfluss überschritten wird.

Bestellung

Beispiel:
Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, DN 15; k_{vs} 1,6; PN 16; Einstellbereich 0,2–1,0 bar; T_{max} 150 °C; Außengewinde

- 1x Regler AVPB DN 15
Bestell-Nr.: **003H6399**
- 1x Steuerleitungsset AV, R 1/8
Bestell-Nr.: **003H6852**

Option:

- 1x Anschweißenden
Bestell-Nr.: **003H6908**

Der Regler wird komplett montiert geliefert. Das externe Steuerleitungsset (AV) muss gesondert bestellt werden.

Regler AVPB

Abbildung	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschluss		Δp Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	Δp Einstellbereich (bar)	Bestellnummer
	15	1,6	Zylindr. Außengewinde nach ISO 228/1	G 3/4 A	0,05–0,5	003H6393	0,2–1,0	003H6399
		2,5						003H6400
		4,0						003H6401
		6,3						003H6402
		8,0						003H6403
32	10	G 1 A	003H6396	003H6404				
			G 1 1/4 A	003H6397				
			G 1 3/4 A	003H6398				

Regler AVPB-F

Abbildung	DN (mm)	k_{vs} (m ³ /h)	Anschluss		Δp Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	Δp Einstellbereich (bar)	Bestellnummer	Δp Einstellbereich (bar)	Bestellnummer
	15	1,6	Zylindr. Außengewinde nach ISO 228/1	G 3/4 A	0,2	003H6411	0,3	0,5	003H6417	003H6423
		2,5							003H6412	003H6424
		4,0							003H6413	003H6425
		6,3							003H6414	003H6426
		8,0							003H6415	003H6427
		10							003H6416	003H6428
			G 1 1/4 A							
			G 1 3/4 A							

Bestellung (Fortsetzung)

Zubehör

Abbildung	Typbezeichnung	DN	Anschluss	Bestellnummer
	Anschweißenden	15	-	003H6908
		20		003H6909
		25		003H6910
		32		003H6911
	Außengewindeendstücke	15	Kegeliges Außengewinde nach EN 10226-1	R 1/2 003H6902
		20		R 3/4 003H6903
		25		R 1 003H6904
		32		R 1 1/4 003H6905
	Flanschendstücke	15	Flansche PN 25 nach EN 1092-2	003H6915
		20		003H6916
		25		003H6917
	Steuerleitungsset AV	Beschreibung: - 1 x Kupferrohr Ø 6 x 1 x 1500 mm - 1 x Klemmverbinder ¹⁾ für Steuerleitungsanschluss Rohranschluss Ø 6 x 1 mm		R 1/8 003H6852
				R 3/8 003H6853
				R 1/2 003H6854
	¹⁾ 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 1/8			003H6857
	¹⁾ 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 3/8			003H6858
	¹⁾ 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm R 1/2			003H6859
	¹⁾ 10 Klemmverbinder für Steuerleitungsanschluss, Rohranschluss Ø 6 x 1 mm G 1/8			003H6931
	Absperrventil Ø 6 mm			003H0276

¹⁾ Der Klemmverbinder besteht aus Gewindenippel, Klemmring und Mutter.

Ersatzteile

Abbildung	Typbezeichnung	DN	k _{vs} (m ³ /h)	Bestellnummer
	Ventil-Innengarnitur	15	1,6	003H6863
			2,5	003H6864
			4,0	003H6865
		20	6,3	003H6866
		25	8,0	003H6867
32	10			
	Stellantrieb mit Handgriff (AVPB)		Δp Einstellbereich (bar)	
			0,05-0,5	003H6821
	Stellantrieb ohne Handgriff (AVPB-F)		0,2	003H6825
			0,3	
			0,5	

Technische Daten

Ventil

Nennweite		DN	15			20	25	32
kVS-Wert			1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	10
Bereich der max. Volumenströmeinstellung	Δp_b ¹⁾ = 0,2 bar	von	0,03	0,08	0,09	0,1	0,1	0,15
		bis	0,9	1,4	1,8	2,7	4,5	6,0
Kavitationsfaktor z			≥ 0,6			≥ 0,55		
Leckage gemäß IEC 534		% von k_{vS}	≤ 0,02			≤ 0,05		
Nenndruck		PN	25					
Min. Differenzdruck		bar	siehe Anmerkung ²⁾					
Max. Differenzdruck			12					
Fördermedium			Zirkulationswasser/glykohlhaltiges Wasser mit bis zu 30 % Glykolanteil					
pH-Wert des Fördermediums			Min. 7, Max. 10					
Medientemperatur		°C	2–150					
Anschlüsse	Ventil		Außengewinde					
	Anschlusssteile		Anschweißende und Außengewinde					
			Flansch					
Werkstoffe								
Ventilgehäuse			Rotguss CuSn5ZnPb (Rg5)					
Ventilsitz			Rostfreier Edelstahl, Mat.- Nr. 1.4571					
Ventilkegel			Entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As					
Dichtung			EPDM					
Druckentlastungssystem			Kolben					

¹⁾ Δp_b – Differenzdruck über der Einstelldrossel

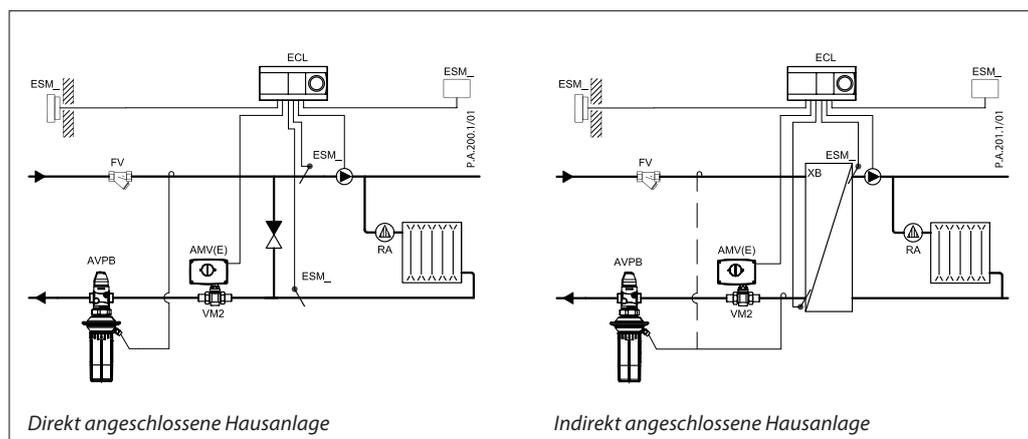
²⁾ Abhängig vom Volumenstrom und vom k_{vS} -Wert des Ventils; für $Q_{set} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} \geq 0,5 \text{ bar}$; für $Q_{set} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} = \left(\frac{Q}{k_{vS}}\right)^2 + \Delta p_b$

Stellantrieb

Typ		AVPB		AVPB-F		
Stellantriebsgröße	cm ²	39				
Nenndruck	PN	16				
Diff. Druckeinstellbereiche und Federfarben	bar	0,05–0,5	0,2–1,0	0,2	0,3	0,5
		Grau	Schwarz	(fester Wert)		
Werkstoffe						
Stellantriebsgehäuse		Verzinkt, DIN 1624, Nr. 1.0338				
Membrane		EPDM				
Steuerleitung		Kupferrohr $\varnothing 6 \times 1 \text{ mm}$				

Anwendungsbeispiele

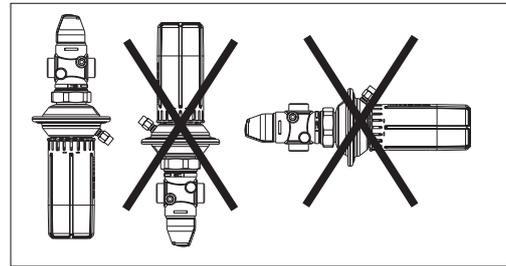
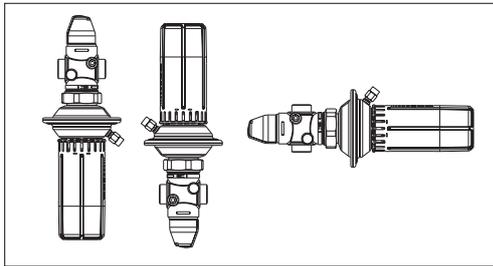
Der AVPB-Regler darf nur in den Rücklauf eingebaut werden.



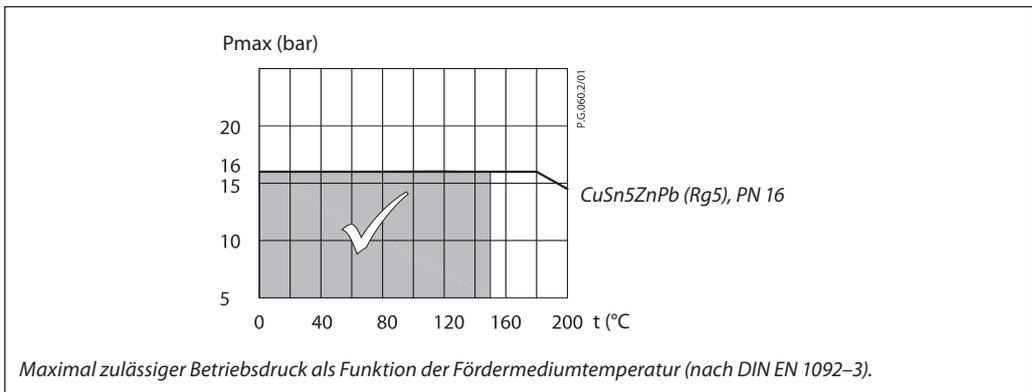
Einbaulagen

Die Regler können bis zu einer Fördermediumtemperatur von 100 °C in jeder Lage montiert werden.

Bei höheren Temperaturen dürfen die Regler nur in waagerechte Rohre mit nach unten hängendem Druckantrieb eingebaut werden.



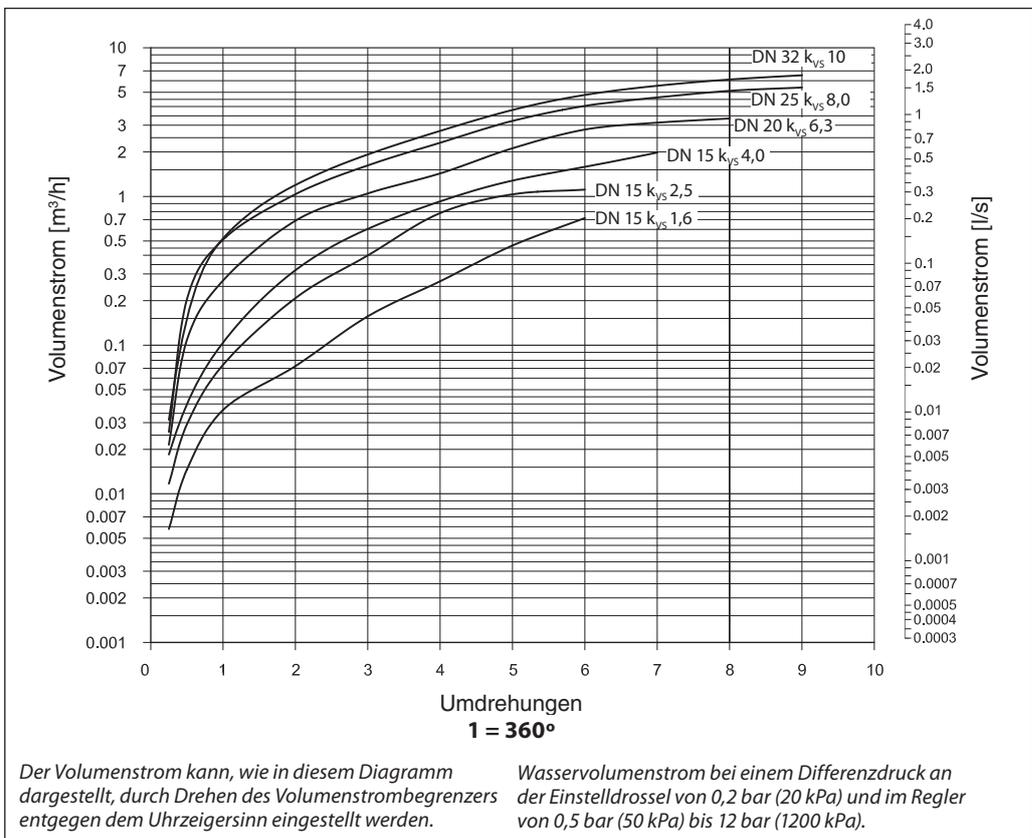
Druck-Temperatur-Diagramm



Durchflussdiagramm

Dimensionierungs- und Einstelldiagramm

Verhältnis von tatsächlichem Volumenstrom und Drehzahl an der Einstelldrossel. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



Hinweis:

Für die Einstellung des maximalen Durchflusses am Regler siehe die Einstellungsdiagramme in den Anleitungen.

Größenbestimmung

- Direkt angeschlossene Hausanlage

Beispiel 1

Das Motorregelventil (MCV) für den Mischkreis in einer direkt angeschlossenen Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,2 bar (20 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 900 l/h.

Gegebene Daten:

- $Q_{max.} = 0,9 \text{ m}^3/\text{h}$ (900 l/h)
- $\Delta p_{min.} = 0,5 \text{ bar}$ (50 kPa)
- $\Delta p_{Kreis}^{1)} = 0,1 \text{ bar}$ (10 kPa)
- $\Delta p_{MCV} = 0,2 \text{ bar}$ (20 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 AVPB(-F) nicht berücksichtigt.
- ²⁾ Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

$$\Delta p_{Sollwert} = \Delta p_b + \Delta p_{MCV} = 0,1 + 0,2$$

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

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0,5 - 0,2$$

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

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

Der k_v -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPB} - \Delta p_b}} = \frac{0,9}{\sqrt{0,3 - 0,1}}$$

$$k_v = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

oder nach dem Größendiagramm, Seite 7, indem eine Gerade aus der Q-Skala (0,9 m³/h) durch die Δp_v -Skala ($\Delta p_v = \Delta p_{AVPB} - \Delta p_b = 0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ bar}$) mit der k_v -Skala bei 2,0 m³/h geschnitten wird.

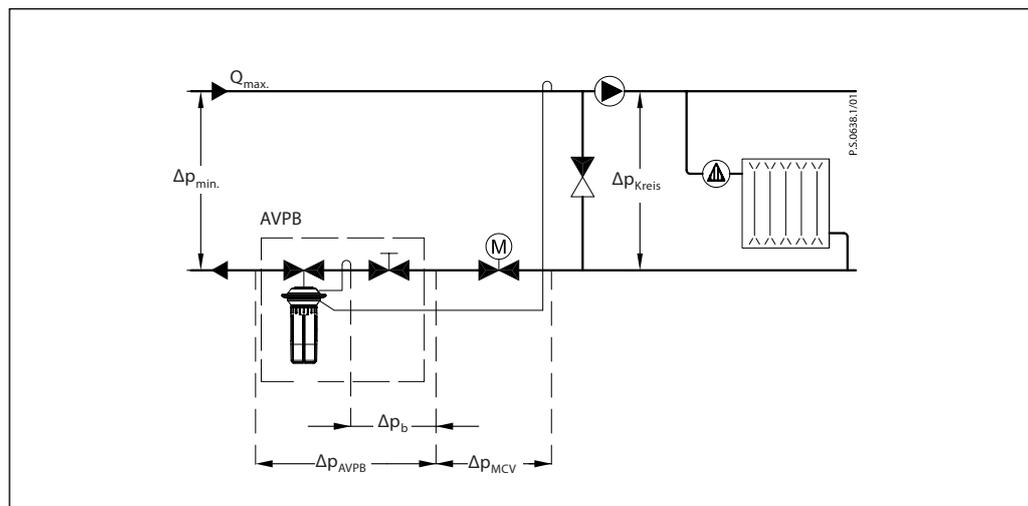
Lösung:

Im Beispiel wird AVPB DN 15; mit k_{vS} -Wert 2,5 und Differenzdruck-Einstellbereich 0,05–0,5 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,08–1,8 m³/h gewählt.

Das P-Band (X_p) kann auch dem Größendiagramm entnommen werden. Schneiden Sie eine horizontale Gerade aus der k_v -Skala (2,0 m³/h) nach rechts mit der X_p -Skala (0,045 bar). Bei einem eingestellten Wert von 0,3 bar und X_p 0,045 bar regelt der AVPB-Regler zwischen 0,3 bar mit geöffnetem Motorregelventil und $0,3 + 0,045 = 0,345 \text{ bar}$ bei fast geschlossenem Ventil (also gesamter Druckverlust über dem Motorregelventil).

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 ($\Delta p_{bNEU} = 0,2 \text{ bar}$) wird nach dieser Formel berechnet:

$$V_{Einstellung} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{bNEU}}} \times V_{max.}$$



Dimensionierung

(Fortsetzung)

- Indirekt angeschlossene Hausanlage

Beispiel 2

Ein elektr. Stellgerät (MCV) für eine indirekt angeschlossene Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,2 bar (20 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 800 l/h.

Gegebene Daten:

- $Q_{max.}$ = 0,8 m³/h (800 l/h)
- $\Delta p_{min.}$ = 0,9 bar (90 kPa)
- $\Delta p_{Wärmetauscher}$ = 0,05 bar (5 kPa)
- Δp_{MCV} = 0,2 bar (20 kPa) ausgewählt
- $\Delta p_b^{1)}$ = 0,2 bar (20 kPa) Annahme

Anmerkung:

¹⁾ Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung

Der Differenzdruck-Sollwert ist:

$$\Delta p_{Sollwert} = \Delta p_b + \Delta p_{Wärmetauscher} + \Delta p_{MCV}$$

$$= 0,2 + 0,05 + 0,2$$

$$\Delta p_{Sollwert} = 0,45 \text{ bar (45 kPa)}$$

Der Gesamtdruckverlust über den Regler ist:

$$\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{Wärmetauscher} - \Delta p_{MCV}$$

$$= 0,9 - 0,05 - 0,2$$

$$\Delta p_{AVPB} = 0,65 \text{ bar (65 kPa)}$$

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

Der k_v -Wert wird nach folgender Formel berechnet:

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

$$k_v = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

oder nach dem Größendiagramm, Seite 7, indem eine Gerade aus der Q-Skala (0,8 m³/h) durch die Δp_v -Skala ($\Delta p_v = \Delta p_{AVPB} - \Delta p_b = 0,65 - 0,2 = 0,45 \text{ bar}$) mit der k_v -Skala bei 1,2 m³/h geschnitten wird.

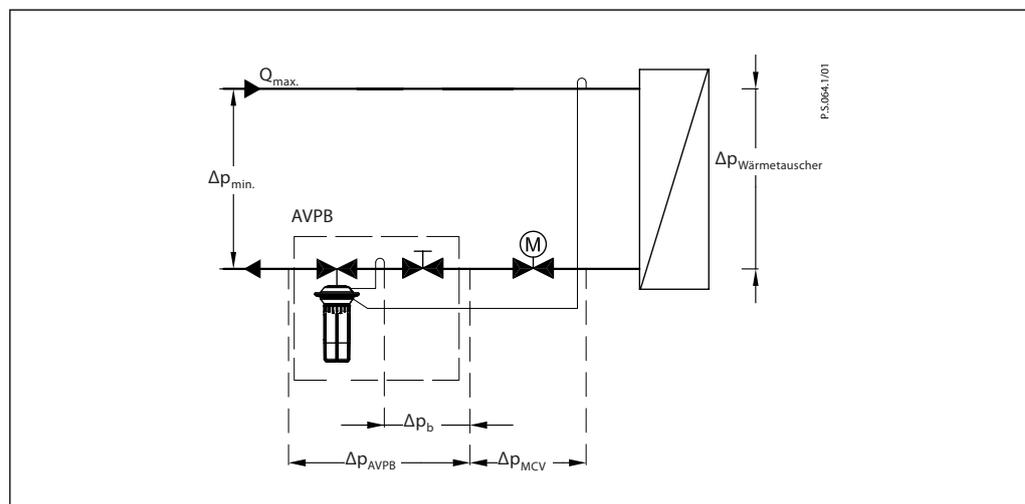
Lösung:

Im Beispiel wird AVPB DN 15; mit k_{vS} -Wert 1,6 und Differenzdruck-Einstellbereich 0,05–0,5 bar, Volumenstrom-Einstellbereich 0,06–1,4 m³/h gewählt.

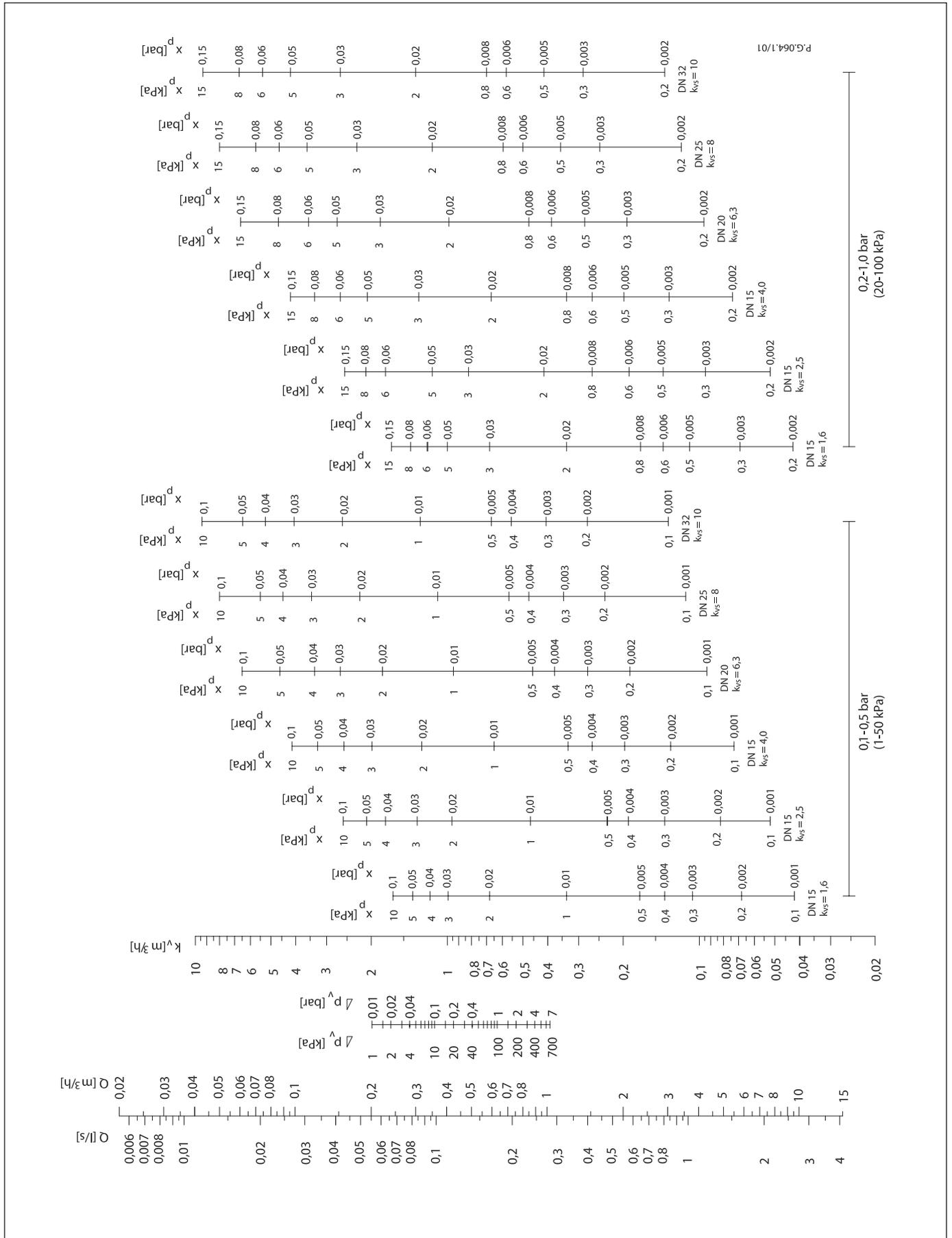
Das P-Band (X_p) kann auch dem Größendiagramm entnommen werden. Schneiden Sie eine horizontale Gerade aus der k_v -Skala (1,2 m³/h) nach rechts mit der X_p -Skala (0,04 bar). Bei einem eingestellten Wert von 0,45 bar und X_p 0,04 bar regelt der AVPB-Regler zwischen 0,45 bar mit geöffnetem Motorregelventil und 0,45 + 0,04 = 0,49 bar bei fast geschlossenem Ventil (also gesamter Druckverlust über dem Motorregelventil).

Falls von einem anderen Differenzdruck als $\Delta p_b = 0,2 \text{ bar}$ 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 ($\Delta p_{b,NEU} = 0,1 \text{ bar}$) wird nach dieser Formel berechnet:

$$V_{Einstellung} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b,NEU}}} \times V_{max.}$$



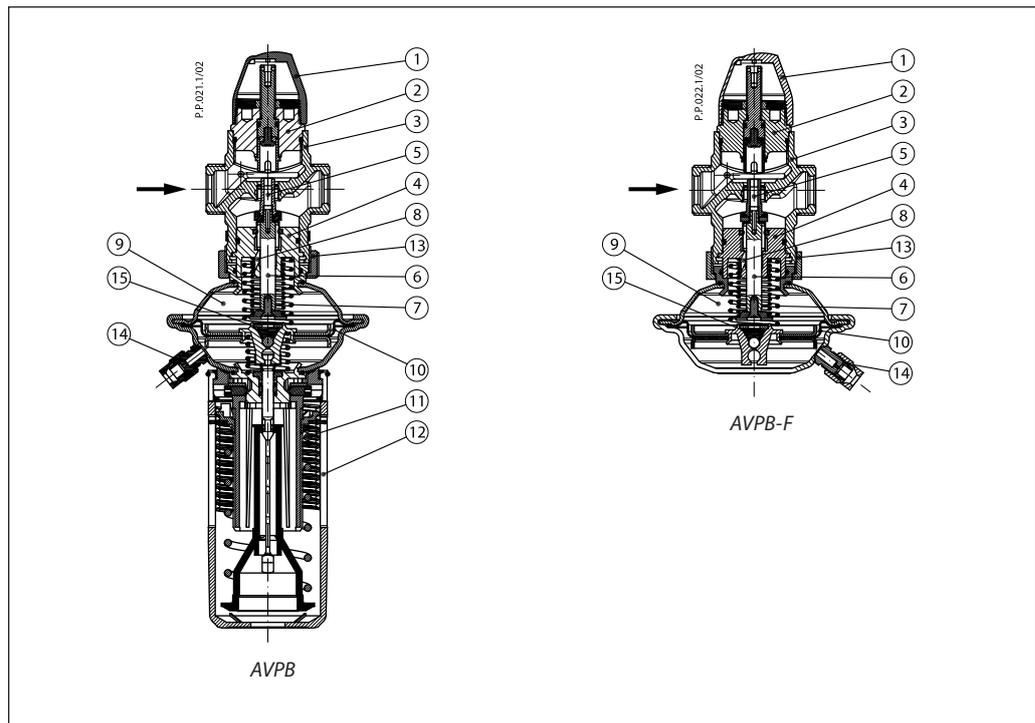
Dimensionierung (Fortsetzung)



PG.064.1/01

Aufbau

1. Abdeckung
2. Einstellbarer Volumenstrombegrenzer
3. Ventilgehäuse
4. Ventil-Innengarnitur
5. Druckentlasteter Ventilkegel
6. Ventilstange
7. Eingebaute Feder für die Volumenstromregelung
8. Bohrung zur Druckdurchführung
9. Stellantrieb
10. Stellmembran für die Differenzdruck- und Durchflussregelung
11. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
12. Handgriff für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
13. Überwurfmutter
14. Klemmverschraubung für die Steuerleitung
15. Überströmsicherheitsventil



Funktion

Druckänderungen von Vor- und Rücklaufrohren werden über die Steuerleitungen und/oder die Bohrung zur Druckdurchführung auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran für die Differenzdruck- und Durchflussregelung. 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 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.

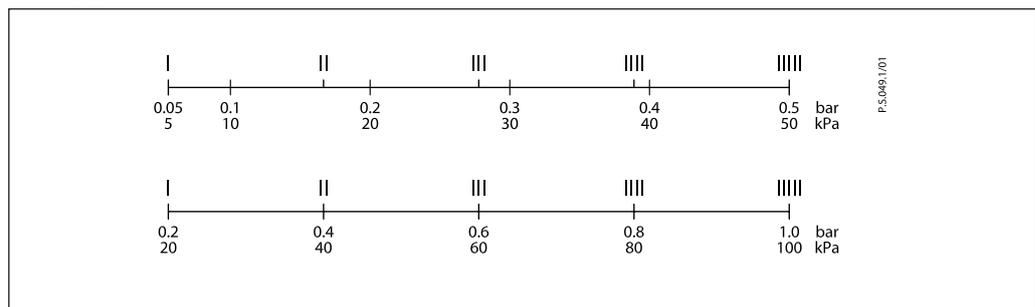
Einstellungen

Volumenstromeinstellung
Die Einstellung des Volumenstroms erfolgt über die Festlegung der Volumenstrombegrenzerposition. Der Wert kann auf Grundlage des Volumenstrom-Einstelldiagramms (siehe entsprechende Anleitungen) und/oder mit dem Wärmemengenzähler durchgeführt werden.

Differenzdruckeinstellung
Die Einstellung des Differenzdrucks (gilt nur für AVPB-Regler) erfolgt durch Drehen des Handgriffs zur Einstellung der Einstellfeder des Differenzdrucksollwerts. Die Justierung kann mittels des Handgriffs für die Differenzdruckeinstellung und/oder Druckanzeiger erfolgen.

Einstelldiagramm

Verhältnis zwischen Skalazahlen und Differenzdruck.
Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



Abmessungen

AVPB

AVPB-F

DN	15		20		25		32	
	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F
L	65		70		75		100	
H	232		232		232		232	
H2	73		73		76		77	
Gewicht	1,9	1,5	2,0	1,5	2,1	1,8	2,4	2,0

DN	R ¹⁾	SW	d	mm					n
				L1 ²⁾	L2	L3	k	d2	
15	1/2	32 (G 3/4A)	21	130	120	139	65	14	4
20	3/4	41 (G 1A)	26	150	131	154	75	14	4
25	1	50 (G 1 1/4A)	33	160	145	159	85	14	4
32	1 1/4	63 (G 1 3/4A)	42	-	177	184	-	-	-

¹⁾ Kegeliges Außengewinde gemäß DIN EN 10226-1
²⁾ Flansche PN 25 gemäß DIN EN 1092-2

Klemmverbinder

31 mm (R 1/8)
 37 mm (R 3/8)
 43 mm (R 1/2)

R 1/8/R 3/8/R 1/2



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.
