Datenblatt

Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung (PN 25)

AVPB – Einbau im Rücklauf, mit einstellbarem Sollwert

AVPB-F - Einbau im Rücklauf, mit festem Sollwert

Beschreibung

AVPB(-F) ist ein selbsttätiger Differenzdruck- und Volumenstromregler für den Einsatz überwiegend in Fernwärmeanlagen. Der Regler schließt bei steigendem Differenzdruck bzw. wenn der eingestellte maximale Volumenstrom überschritten wird.

Der Regler besteht aus einem Regelventil mit einstellbarer Volumenstrombegrenzung, einem Antrieb mit Stellmembrane und einem Handgriff für die Einstellung des Differenzdrucksollwerts (ohne Handgriff bei der Ausführung mit festem Sollwert).

Eigenschaften:

- DN 15-50
- k_{VS} 1,6-25 m^3/h
- Durchflussbereich 0,03-15 $^3/h$
- PN 25
- Einstellbereich (AVPB): 0,2-1,0 bar/0,3-2,0 bar
- Fester Sollwert (AVPB-F): 0,5 bar
- Temperatur:
  Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser bis zu 30 % 2 … 150 °C
- Anschlüsse:
  - Außengewinde (Anschweißende, anschraubende und Flanschendstücke)
  - Flansch

Bestellung

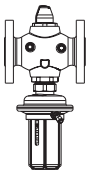
Beispiel:
Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung, DN 15, k_{VS} 1,6, PN 25, Einstellbereich 0,2-1,0 bar, T_{max}150 °C, Außengewinde

- *1× AVPB DN 15 Regler*
  Bestell-Nr.: ***003H6444***
- *1× Steuerleitungsset AV, R ⅛*
  Bestell-Nr.: ***003H6852***

Wahlweise:
- *1× Anschweißende Endstücke*
  Bestell-Nr.: ***003H6908***

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

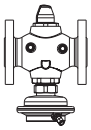
AVPB Regler

Bild	DN (mm)	k_{VS} (m^3/h)	Anschlussart		Δp-Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.	Δp-Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.
	15	1,6	zylindr. Außengewinde gemäß ISO 228/1	G ¾ A	0,2-1,0	**003H6444**	0,3-2,0	**003H6452**
		2,5				**003H6445**		**003H6453**
		4,0				**003H6446**		**003H6454**
	20	6,3		G 1 A		**003H6447**		**003H6455**
	25	8,0		G 1¼ A		**003H6448**		**003H6456**
	32	12,5		G 1¾ A		**003H6449**		**003H6457**
	40	16		G 2 A		**003H6450**		**003H6458**
	50	20		G 2½ A		**003H6451**		**003H6459**
	32	12,5	Flansche PN 25, nach EN 1092-2			**003H6468**		-
	40	20				**003H6469**		-
	50	25				**003H6470**		-

Hinweis: *Andere Regler sind auf Anfrage erhältlich.*

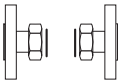
Bestellung *(Fortsetzung)*

AVPB-F Regler

Bild	DN (mm)	k_{vs} (m^3/h)	Anschlussart		Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.
	15	1,6	zylindr. Außengewinde nach ISO 228/1	G ¾ A	0,5	**003H6460**
		2,5				**003H6461**
		4,0				**003H6462**
	20	6,3		G 1 A		**003H6463**
	25	8,0		G 1¼ A		**003H6464**
	32	12,5	Flansche PN 25, nach EN 1092-2			**003H6474**
	40	20				**003H6475**
	50	25				**003H6476**

Hinweis: *Andere Regler sind auf Anfrage erhältlich.*

Zubehör

Bild	Typenbezeichnung	DN	Anschlussart		Bestell-Nr.
	Anschweißende Endstücke	15	-		**003H6908**
		20			**003H6909**
		25			**003H6910**
		32			**003H6911**
		40			**003H6912**
		50			**003H6913**
	Anschraubende Endstücke (Außengewinde)	15	Kegeliges Außengewinde nach EN 10226-1	R ½	**003H6902**
		20		R ¾	**003H6903**
		25		R 1	**003H6904**
		32		R 1¼	**003H6905**
		40		R 1½	**065B2004**
		50		R 2	**065B2005**
	Flanschendstücke	15	Flansche PN 25, nach EN 1092-2		**003H6915**
		20			**003H6916**
		25			**003H6917**
	Steuerleitungsset AV	Beschreibung: - 1x Kupferrohr Ø6 × 1 × 1500 mm - 1× Verschraubung 1) für Steuerleitungsanschluss an das Rohr Ø 6 × 1 mm		R ⅛	**003H6852**
				R ⅜	**003H6853**
				R ½	**003H6854**
	[1] 10 Verschraubungen für Steuerleitungsanschluss an das Rohr, Ø6 × 1 mm R ⅛				**003H6857**
	[1] 10 Verschraubungen für Steuerleitungsanschluss an das Rohr, Ø6 × 1 mm R ⅜				**003H6858**
	[1] 10 Verschraubungen für Steuerleitungsanschluss an das Rohr, Ø6 × 1 mm R ½				**003H6859**
	[1] 10 Verschraubungen für Steuerleitungsanschluss an den Antrieb, Ø6 × 1 mm G ⅛				**003H6931**
	Absperrventil Ø 6 mm				**003H0276**

1) Die Verschraubung besteht aus Gewindenippel, Klemmring und Mutter.

Bestellung *(Fortsetzung)*

Ersatzteilesets

Bild	Typenbezeichnung	DN	k_{vs} (m^3/h)	Bestell-Nr.
	Innengarnitur	15	1,6	**003H6863**
			2,5	**003H6864**
			4,0	**003H6865**
		20	6,3	**003H6866**
		25	8,0	**003H6867**
		32/40/50	12,5/16/20/25	**003H6868**

	Typenbezeichnung	Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.
	Antrieb mit Handgriff (AVPB)	0,2-1,0	**003H6829**
		0,3-2,0	**003H6830**
	Antrieb ohne Handgriff (AVPB-F)	0,5	**003H6841**

Technische Daten

Ventil

Nennweite			DN	15			20	25	32	40	50
k_{vs}-Wert			m^3/h	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	12,5	16/20[4]	20/25[4]
Einstellbereich für max. Volumenstrom	Δp_b [1] = 0,2 bar	von	m^3/h	0,03	0,07	0,07	0,16	0,2	0,4	0,8	0,8
		bis		0,86	1,4	2,2	3,0	3,5	8,0	10	12
		oder bis [3]		0,9	1,6	2,4	3,5	4,5	10	12	15
Kavitationswert z				≥ 0,6				≥ 0,55		≥ 0,5	
Leckrate nach IEC 534			% des k_{vs}	≤ 0,02					≤ 0,05		
Nenndruck			PN	25							
Min. Differenzdruck			bar	siehe Bemerkung [2]							
Max. Differenzdruck			bar	20					16		
Medium				Kreislaufwasser / glykolhaltiges Wasser bis 30%							
Medium pH-Wert				min. 7, max. 10							
Mediumstemperatur			°C	2 … 150							
Anschlüsse	Ventil			Außengewinde					Außengewinde und Flansch		
	Anschlussteile			Anschweißender und anschraubender							
				Flansch					-		
Werkstoffe											
Ventilgehäuse	Gewinde			Rotguss CuSn5ZnPb (Rg5)					Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)		
	Flansch			-							
Ventilsitz				Edelstahl, mat. Nr. 1.4571							
Ventilkegel				entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As							
Dichtung				EPDM							
Druckentlastungssystem				Kolben							

[1] *Δp_b - Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung*

[2] *Abhängig von Durchflussrate und k_{vs}; für $Q_{set} = Q_{max}$ -> $\Delta p_{min} \geq 0{,}5$ bar; für $Q_{set} < Q_{max}$ ->* $\Delta p_{min} = \left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$

[3] *Höherer max. Volumenstrom wird bei höheren Differenzdrücken über dem AVPB (-F) Regler erreicht. Normalerweise bei Δp > 1-1,5 bar*

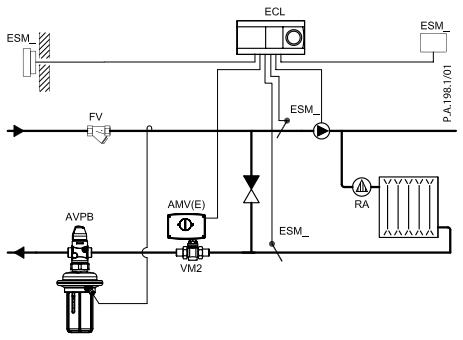
[4] *Flansch-Ventilgehäuse*

Stellantrieb

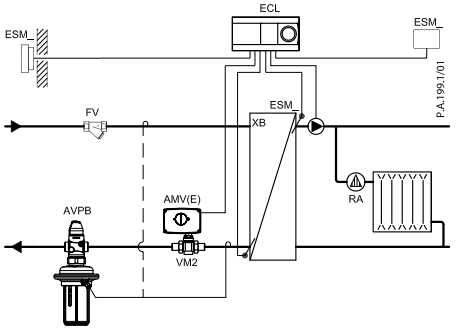
Typ			AVPB		AVPB-F
Größe Stellantrieb		cm^2	54		
Nenndruck		PN	25		
Einstellbereich für den Differenzdruck und Farben der Feder		bar	0,2-1,0	0,3-2,0	0,5
			gelb	rot	(fester Wert)
Werkstoffe					
Gehäuse Stellantrieb	Oberteil Membrangehäuse		Edelstahl, mat. Nr. 1.4301		
	Unterteil Membrangehäuse		entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As		
Membran			EPDM		
Steuerleitung			Kupferrohr Ø6 × 1 mm		

Anwendungsbeispiele

Der Regler kann nur in die Rücklaufleitung eingebaut werden.



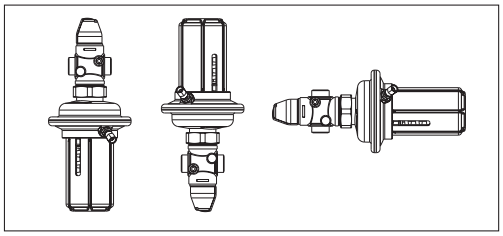
Direkt angeschlossene Hausanlage



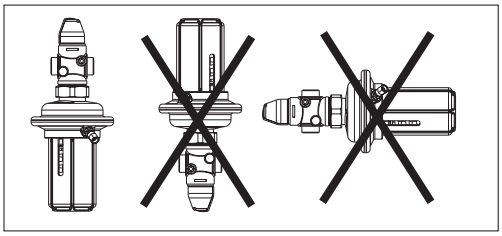
Indirekt angeschlossene Hausanlage

Einbaulagen

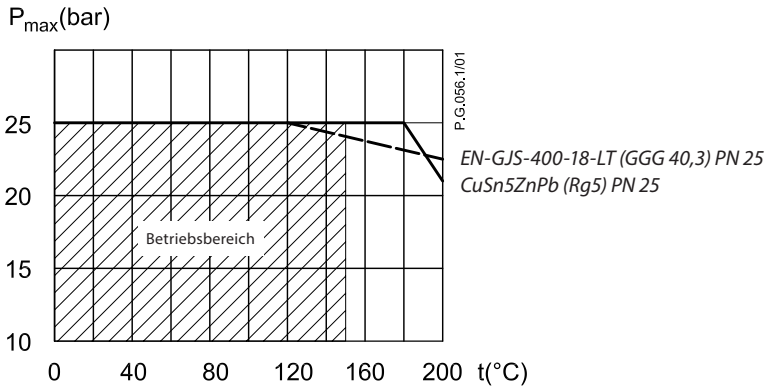
Die Einbaulage ist bis zu einer Mediumstemperatur von 100 °C beliebig.



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



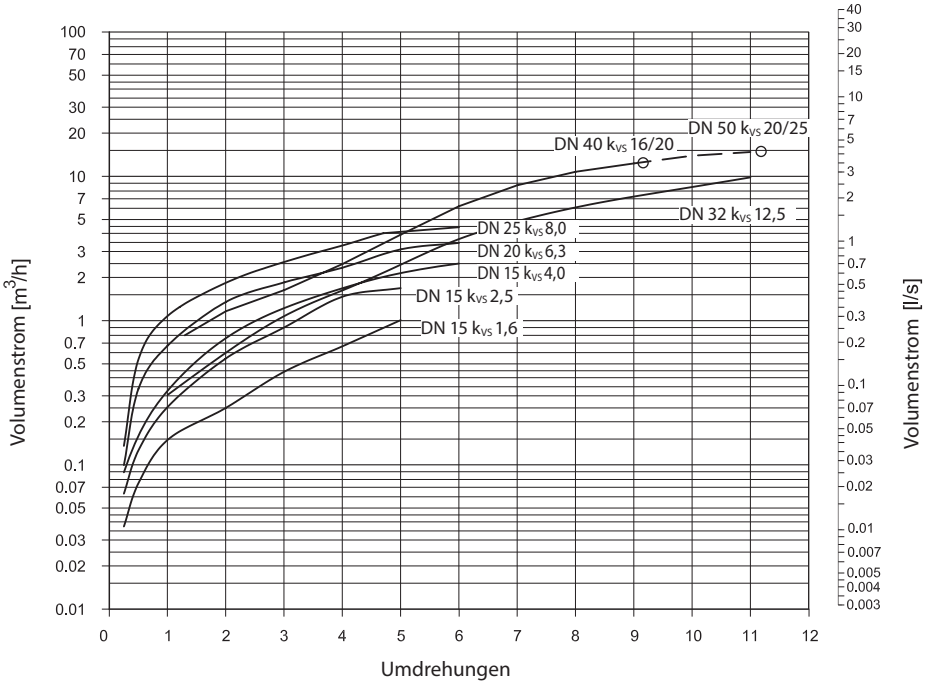
Druck-Temperatur-Diagramm



Maximal zulässiger Betriebsdruck als Funktion der Mediumstemperatur (gemäß EN 1092-2 und EN 1092-3).

Volumenstrom-Kennlinie

Dimensionierungs- und Einstelldiagramm
Verhältnis von tatsächlichem Volumenstrom und Zahl der Umdrehungen an der Einstelldrossel. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



1 = 360 °

Der Volumenstrom kann durch Drehen der Einstelldrossel entgegen dem Uhrzeigersinn eingestellt werden.

Wasserdurchfluss bei einem Differenzdruck über dem Volumenstromregler von 0,2 bar (20 kPa) und über dem kompletten Regler von 0,5 bar (50 kPa) bis 16/20 bar (1600/2000 kPa).

Anmerkung:
Die Regler DN 40 und DN 50 besitzen dieselbe Volumenstrom-Kennlinie bis zu 9 Umdrehungen.

Hinweis:
Für die Einstellung des max. Durchflusses siehe die Reglerdiagramme in der Anleitung.

Auslegung

- *Direkt angeschlossene Hausanlage*

Beispiel 1
Ein elektr. Stellgerät (MCV) für den Mischkreis in einer direkt angeschlossenen Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 1800 l/h.

Daten:
Q_{max} = 1,8 m³/h (1800 l/h)
Δp_{min} = 0,7 bar (70 kPa)
Δp_{Kreis} [1)] = 0,1 bar (10 kPa)
Δp_{MCV} = 0,3 bar (30 kPa) gewählt
Δp_b [2)] = 0,1 bar (10 kPa) Annahme

Anmerkung:
Δp_{Kreis} entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird nicht bei der Dimensionierung des AVPB berücksichtigt.
2) Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.

Der Differenzdruckeinstellwert lautet:
$\Delta p_{Einstellwert} = \Delta p_b + \Delta p_{MCV} = 0{,}1 + 0{,}3$
$\Delta p_{Einstellwert} = 0{,}4$ bar (40 kPa)

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:
$\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV} = 0{,}7 - 0{,}3$
$\Delta p_{AVPB} = 0{,}4$ bar (40 kPa)

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

Der k_v-Wert ergibt sich wie folgt:

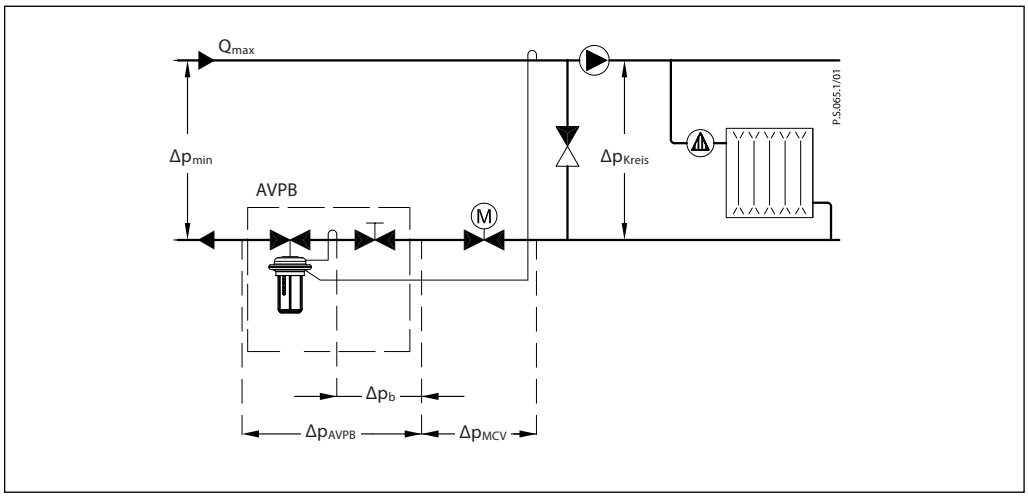
$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPB} - \Delta p_b}} = \frac{1{,}8}{\sqrt{0{,}4 - 0{,}1}}$$

$k_v = 3{,}3$ m³/h

Lösung:
In dem Beispiel werden AVPB DN 15, k_{VS}-Wert 4,0 mit Differenzdruckbereich 0,2-1,0 bar und Volumenstrom-Einstellbereich 0,07-2,4 m³/h gewählt.

Falls von einem anderen Differenzdruck als $\Delta p_b = 0{,}1$ bar ausgegangen wird, um den k_{VS}-Wert zu halten, muss der Vorlauf mithilfe der Volumenstrombegrenzer angepasst werden. Der neue Einstellwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b\ NEU} = 0{,}2$ bar) wird wie folgt berechnet:

$$Q_{setting} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{bNEW}}} \times Q_{max}$$



Auslegung *(Fortsetzung)*

- *Indirekt angeschlossene Hausanlage*

Beispiel 2
Motorregelventil (MCV) für indirekt angeschlossene Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0,3 bar (30 kPa) und einen Volumenstrom von weniger als 1.300 l/h.

Daten:
Q_{max} = 1,3 m³/h (1300 l/h)
Δp_{min} = 1,0 bar (100 kPa)
$\Delta p_{Tauscher}$ = 0,05 bar (5 kPa)
Δp_{MCV} = 0,3 bar (30 kPa) gewählt
Δp_b [1)] = 0,2 bar (20 kPa) Annahme

Anmerkung:
[1)] Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.

Der Differenzdruckeinstellwert lautet:
$\Delta p_{Einstellwert} = \Delta p_b + \Delta p_{Tauscher} + \Delta p_{MCV}$
$\Delta p_{Einstellwert} = 0{,}2 + 0{,}05 + 0{,}3$
$\Delta p_{Einstellwert} = 0{,}55$ bar (55 kPa)

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:
$\Delta p_{AVPB} = \Delta p_{min} - \Delta p_{Tauscher} - \Delta p_{MCV}$
$\Delta p_{AVPB} = 1{,}0 - 0{,}05 - 0{,}3$
$\Delta p_{AVPB} = 0{,}65$ bar (65 kPa)

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

Der k_v-Wert ergibt sich wie folgt:

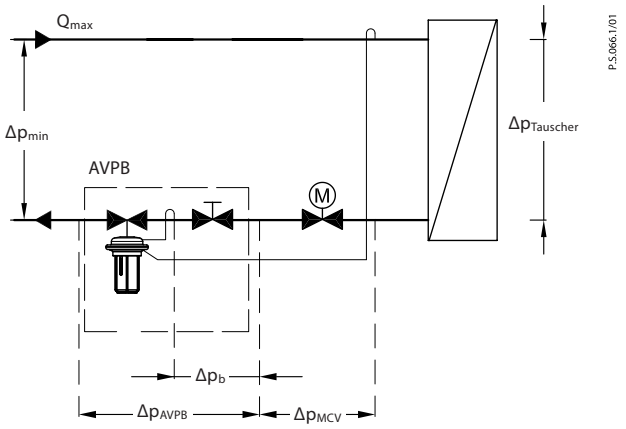
$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPB} - \Delta p_b}} = \frac{1{,}3}{\sqrt{0{,}65 - 0{,}2}}$$

k_v = 1,9 m³/h

Lösung:
In dem Beispiel werden AVPB DN 15, k_{VS}-Wert 2,5 mit Differenzdruckbereich 0,2-1,0 bar und Volumenstrom-Einstellbereich 0,07-1,6 m³/h gewählt.

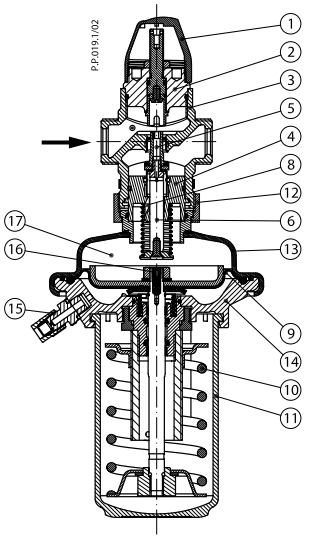
Falls von einem anderen Differenzdruck als Δp_b = 0,2 bar ausgegangen wird, um den k_{VS}-Wert zu halten, muss der Vorlauf mithilfe der Einstelldrossel angepasst werden. Der neue Einstellwert (Q-Einstellung) des angenommenen Differenzdrucks ($\Delta p_{b\ NEU}$ = 0,1 bar) wird wie folgt berechnet:

$$Q_{setting} = \frac{\sqrt{\Delta p_b}}{\sqrt{\Delta p_{b\,NEW}}} \times Q_{max}$$

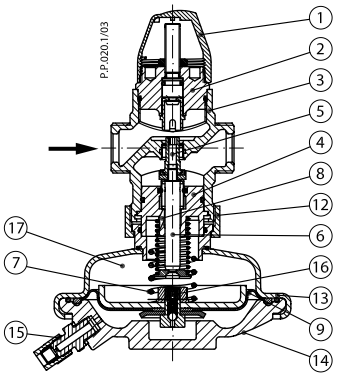


Bauform

1. Abdeckung
2. Volumenstromregler
3. Ventilgehäuse
4. Innengarnitur
5. Ventilkegel (druckentlastet)
6. Ventilstange
7. Eingebaute Feder für die Volumenstromregelung
8. Bohrung zur Druckdurchführung
9. Stellmembrane für die Differenzdruck- und Volumenflussregelung
10. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
11. Handgriff für die Differenzdruckeinstellung, mit Plombierbohrung
12. Überwurfmutter
13. Oberteil Membrangehäuse
14. Unterteil Membrangehäuse
15. Verschraubung für die Steuerleitung
16. Druckbegrenzung-Sicherheitsventil
17. Stellantrieb



AVPB



AVPB-F

Funktionsprinzip

Der Differenzdruck wird über die Steuerleitung und die Bohrung zur Druckdurchführung den Antriebskammern der Stellmembran für die Differenzdruckregelung zugeführt. Der Regler schließt bei steigendem und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um einen konstanten Differenzdruck zu gewährleisten. Der Volumenstrom wird über die Einstelldrossel begrenzt.

Die Regler mit einstellbaren Differenzdrucksollwerten sind mit einem Druckbegrenzungsventil ausgestattet, das die Stellmembrane vor einem zu hohen Differenzdruck schützt.

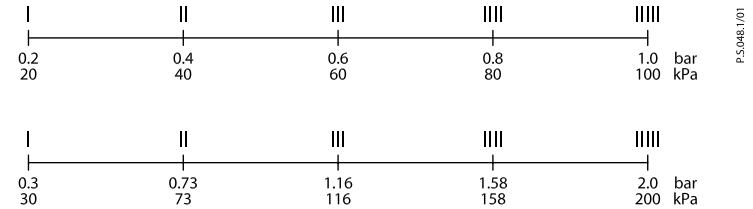
Einstellungen

Einstellung des Volumenstroms
Die Einstellung der Volumenstrombegrenzung erfolgt über den Hub des Volumenstrombegrenzers. Der Wert kann mit Hilfe des Einstelldiagramms für den Volumenstrom (Richtwert; siehe hierzu die entsprechende Bedienungsanleitung) und/ oder des Wärmezählers eingestellt werden.

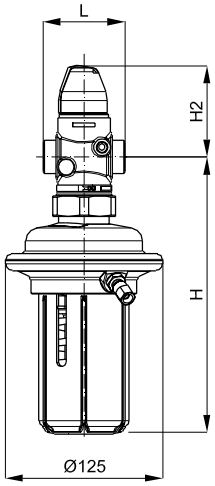
Einstellung Differenzdruck
Die Einstellung des Differenzdrucks erfolgt durch Drehen des Handgriffs zur Einstellung des Differenzdrucksollwerts. Der Wert kann nach dem Einstelldiagramm für den Differenzdruck (Richtwert; siehe hierzu die entsprechende Bedienungsanleitung) und/oder den Druckanzeigen in der Anlage eingestellt werden.

Einstelldiagramm

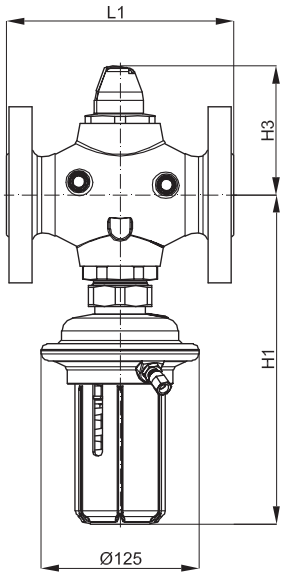
Verhältnis zwischen den Sollwerten und dem Differenzdruck. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



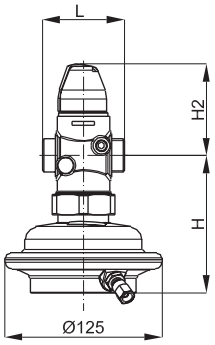
Nennweiten



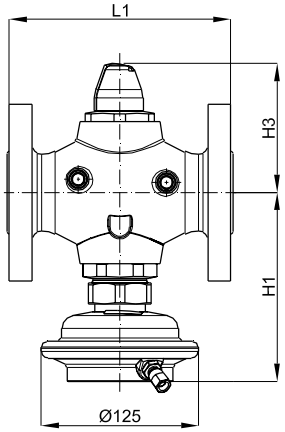
AVPB
DN 15-50



AVPB
DN 32-50



AVPB-F
DN 15-50



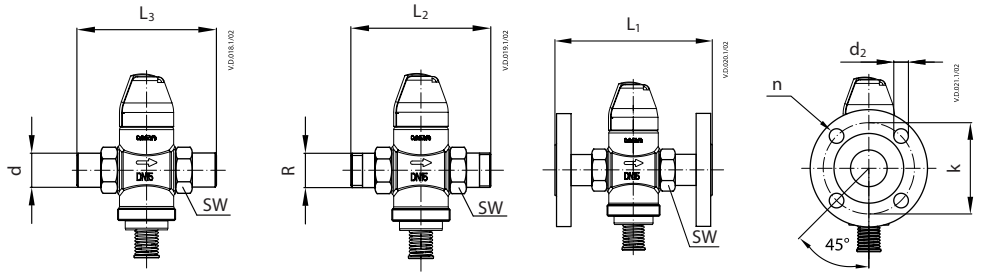
AVPB-F
DN 32-50

AVPB, AVPB-F

DN		15		20		25		32		40		50	
		AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F	AVPB	AVPB-F
L	mm	65		70		75		100		110		130	
L1	mm	-						180		200		230	
H	mm	220	109	220	109	220	109	261	-	261	-	261	-
H1	mm	-						261	150	261	150	261	150
H2	mm	73		73		76		103		103		103	
H3	mm	-						103		103		103	
Gewicht (Gewinde)	kg	3,7	2,7	3,7	2,7	3,9	2,9	6,3	-	6,5	-	7,1	-
Gewicht (Flansch)	kg	-						10,8	9,8	12,3	11,3	14,4	13,4

Hinweis: *Weitere Flanschmaße – siehe Tabelle mit Anschlussteilen.*

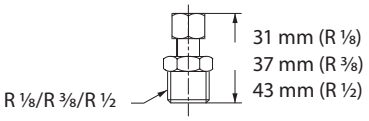
Abmessungen*(Fortsetzung)*



DN	R [1]	SW	d	L_1 [2]	L_2	L_3	k	d_2	n
		mm							
15	½	32 (G ¾A)	21	130	131	139	65	14	4
20	¾	41 (G 1A)	26	150	144	154	75	14	4
25	1	50 (G 1¼A)	33	160	160	159	85	14	4
32	1¼	63 (G 1¾A)	42	-	177	184	100	18	4
40	1 ½	70 (G 2A)	47	-	195	204	110	18	4
50	2	82 (G 2½A)	60	-	252	234	125	18	4

[1] Kegeliges Außengewinde nach EN 10226-1
[2] Flansche PN 25 nach EN 1092-2

Gewindenippel



Danfoss GmbH, Fernwärme- und Regelungstechnik, Carl-Legien-Str. 8, D-63073 Offenbach
Tel.: +49 (0)69 / 8902-960, Fax: +49 (0)69 / 8902 466-948, anfrage-fw@danfoss.com, www.fernwarme.danfoss.de

Danfoss GmbH, Danfoss-Straße 8, A-2353 Guntramsdorf
Tel.: +43 (0)2236 5040, Fax: +43 (0)2236 5040-33, fernwaerme.at@danfoss.com, www.waerme.danfoss.at

Danfoss AG, Parkstraße 6, CH-4402 Frenkendorf
Tel. +41 (0)61 906 11 11, Fax. +41 (0)61 906 11 21, info@danfoss.ch, www.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 das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

Produced by Danfoss A/S © 09/2015