ENGINEERING
TOMORROW

Datenblatt

Differenzdruck- und Volumenstromregler (PN 25)

AVPQ – Einbau im Rücklauf, mit einstellbarem Sollwert
AVPQ 4 – Einbau im Vorlauf, mit einstellbarem Sollwert

Beschreibung



AVPQ

AVPQ 4

AVPQ(4) 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 zwei Stellmembranen und einem Handgriff für die Einstellung des Differenzdrucksollwerts.

Eigenschaften:

- DN 15-50
- k_{VS} 0.4 -25 m³/h
- Volumenstrombereich: 0.01 5-15 m³/h
- PN 25
- Einstellbereich: 0.2 -1.0 bar/0.3 -2.0 bar
- Volumenstrombegrenzung Δp_b: 0.2 bar
- Temperatur:
  Kreislaufwasser / Wasser-Glykolgemische bis 30 %:
  2 … 150 °C
- Anschlüsse:
  - Außengewinde (Anschweißende, anschraubende und Flanschendstücke)
  - Flansch

Bestellung

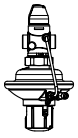
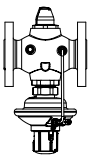
Beispiel:
Differenzdruck- und Volumenstromregler;
Einbau im Rücklauf;
DN 15; k_{VS} 1.6 ; PN 25;
Einstellbereich 0.2 -1.0 bar;
T_{max} 150 °C; Außengewinde

- *1× AVPQ DN 15 Regler*
  Bestell-Nr.: ***003H6531***
- *1× Steuerleitungsset AV, R ⅛*
  Bestell-Nr.: ***003H6852***

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

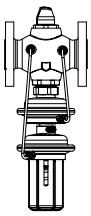
Der Regler wird komplett montiert geliefert, einschließlich der Steuerleitung(en) zwischen Ventil und Antrieb. Das externe Steuerleitungsset (AV) muss gesondert bestellt werden.

AVPQ Controller (return mounting)

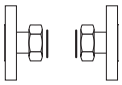
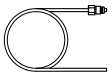
Bild	DN (mm)	k_{VS} (m³/h)	Anschlussart		Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.	Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.
	15	0.4	zylindr. Außengewinde gemäß ISO 228/1	G ¾ A	0.2-1.0	**003H6918**	0.3-2.0	**003H6920**
		1.0				**003H6919**		**003H6921**
		1.6				**003H6531**		**003H6539**
		2.5				**003H6532**		**003H6540**
		4.0				**003H6533**		**003H6541**
	20	6.3		G 1 A		**003H6534**		**003H6542**
	25	8.0		G 1¼ A		**003H6535**		**003H6543**
	32	12.5		G 1¾ A		**003H6536**		**003H6544**
	40	16		G 2 A		**003H6537**		**003H6545**
	50	20		G 2½ A		**003H6538**		**003H6546**
	32	12.5	Flansche PN 25, nach EN 1092-2		0.2-1.0	**003H6563**	0.3-2.0	**003H6566**
	40	20				**003H6564**		**003H6567**
	50	25				**003H6565**		**003H6568**

Bestellung *(Fortsetzung)*

AVPQ 4 Regler (Einbau im Vorlauf)

Bild	DN (mm)	k_{VS} (m^3/h)	Anschlussart		Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.	Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.
	15	0.4	zylindr. Außengewinde gemäß ISO 228/1	G ¾ A	0.2-1.0	**003H6922**	0.3-2.0	**003H6924**
		1.0				**003H6923**		**003H6925**
		1.6				**003H6547**		**003H6555**
		2.5				**003H6548**		**003H6556**
		4.0				**003H6549**		**003H6557**
	20	6.3		G 1 A		**003H6550**		**003H6558**
	25	8.0		G 1¼ A		**003H6551**		**003H6559**
	32	12.5		G 1¾ A		**003H6552**		**003H6560**
	40	16		G 2 A		**003H6553**		**003H6561**
	50	20		G 2½ A		**003H6554**		**003H6562**
	32	12.5	Flansche PN 25, gemäß EN 1092-2		0.2-1.0	**003H6569**	0.3-2.0	**003H6572**
	40	20				**003H6570**		**003H6573**
	50	25				**003H6571**		**003H6574**

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 gemäß 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**
	Flansche	15	Flansche PN 25, gemäß 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 für Rohr Ø6 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	0.4	**003H6861**
			1.0	**003H6862**
			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**

Bild	Typenbezeichnung	Δp Einstellbereich (bar)	Bestell-Nr.	
			AVPQ	AVPQ 4
	Antrieb mit Handgriff	0.2-1.0	**003H6833**	**003H6838**
		0.3-2.0	**003H6850**	**003H6851**

Technische Daten

Ventil

Nennweite			DN	15					20	25	32	40	50
k_{VS}-Wert			m³/h	0.4	1.0	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		0.015	0.02	0.03	0.07	0.07	0.16	0.2	0.4	0.8	0.8
		bis		0.18	0.4	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				20							16		
Medium				Zirkulationswasser/glykolhaltiges Wasser bis zu 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 Sphäroguss EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)		
	Flansch			-									
Ventilsitz				Edelstahl, mat. Nr. 1.45 71									
Ventilkegel				entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As									
Dichtung				EPDM									
Druckentlastungssystem				Kolben									

[1] *Δp_b - differential pressure over flow restrictor*

[1] *Δp_b - Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung*

[2] *Abhängig von Durchflussrate und Ventil 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 AVPQ (4) Regler erreicht. Normalerweise bei $\Delta p > 1\text{-}1.5$ bar*

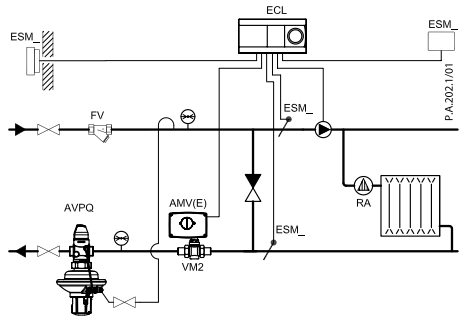
[4] *Flansch-Ventilgehäuse*

Technische Daten
(Fortsetzung)

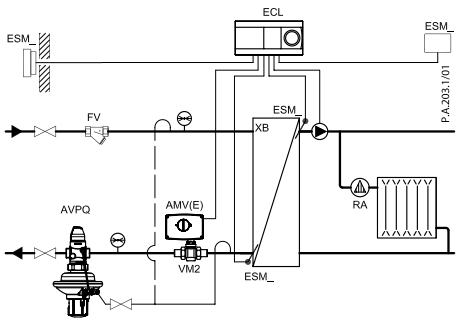
Stellantrieb

Typ			AVPQ		AVPQ 4	
Größe Stellantrieb		cm_2	54			
Nenndruck		PN	25			
Differenzdruck an der Einstelldrossel, Δpb		bar	0.2			
Einstellbereich für den Druck und Farben der Feder		bar	0.2 -1.0	0.3 -2.0	0.2 -1.0	0.3 -2.0
			gelb	rot	gelb	rot
Werkstoffe						
Gehäuse	Oberteil Antriebsgehäuse		Edelstahl, mat. Nr.1.43 01			
	Unterteil Antriebsgehäuse		entzinkungsfreies Messing CuZn36Pb2As			
Membran			EPDM			
Steuerleitung			Kupferrohr Ø6 x 1 mm			

Anwendungsbeispiele
- Einbau im Rücklauf

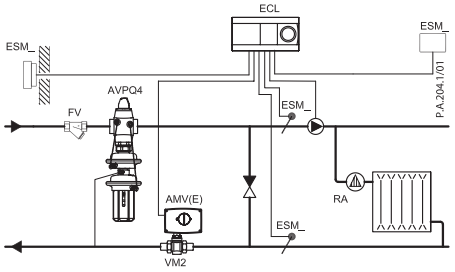


Direkt angeschlossene Hausanlage

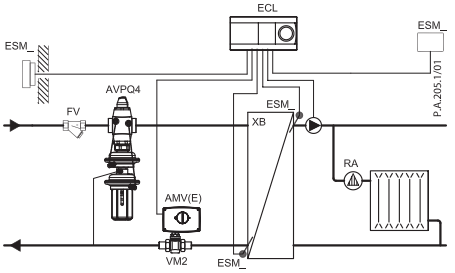


Indirekt angeschlossene Hausanlage

- Einbau im Vorlauf



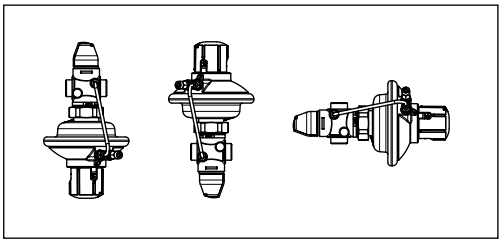
Direkt angeschlossene Hausanlageem



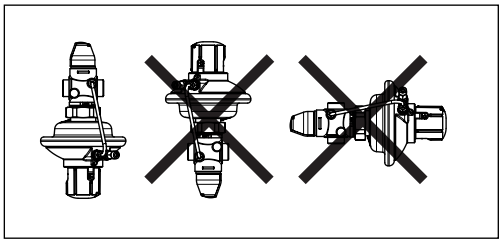
Indirekt angeschlossene Hausanlage

Einbaulagen

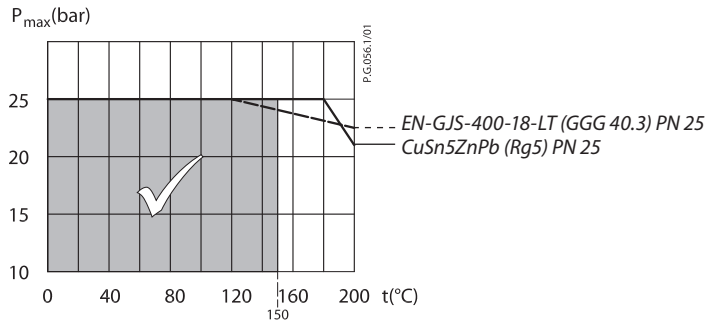
Die Einbaulage ist bis zu einer Mediumstemperatur von 100°C beliebig.



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



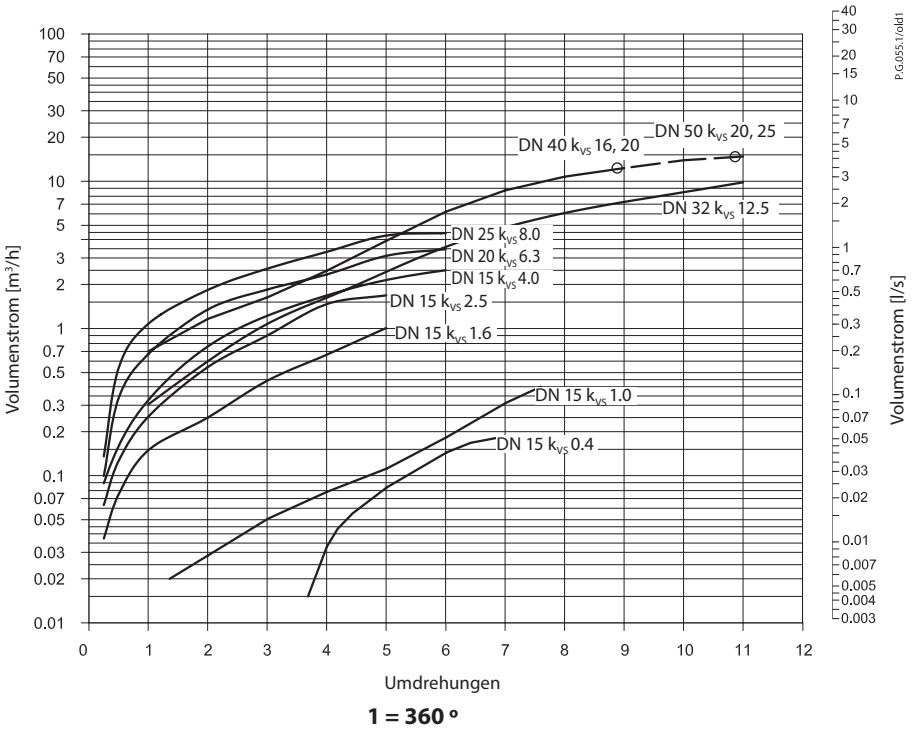
Druck-Temperatur-Diagramm



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 1900 l/h.

Daten:
Q_{max} = 1.9 m³/h (1900 l/h)
Δp_{min} = 0.9 bar (90 kPa)
Δp_{Kreis} [1] = 0.1 bar (10 kPa)
Δp_{MCV} = 0.3 bar (30 kPa) gewählt
Δp_b [2] = 0.2 bar (20 kPa)
Anmerkung:
[1] *Δp_{Kreis} entspricht dem erforderlichen Pumpendruck im Heizkreis und wird nicht bei der Dimensionierung des AVPQ (4) berücksichtigt.*
[2] *Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.*

Der Differenzdruck-Einstellwert lautet:
$\Delta p_{Einstellwert} = \Delta p_{MCV}$
$\Delta p_{Einstellwert}$ = 0.3 bar (30 kPa)

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:
$\Delta p_{AVPQ} = \Delta p_{min} - \Delta p_{MCV}$ = 0.9 – 0.3
Δp_{AVPQ} = 0.6 bar (60 kPa)

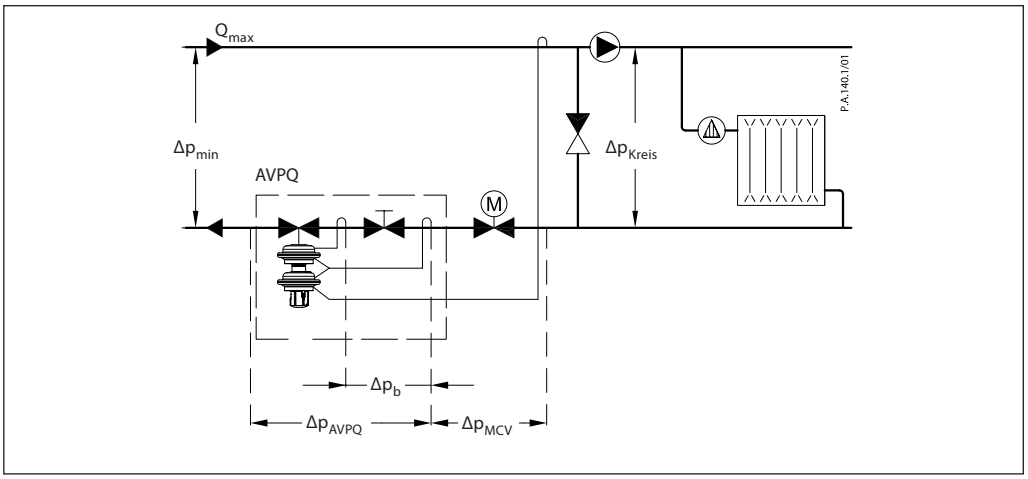
Mögliche Druckverluste in Rohren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht einbezogen.

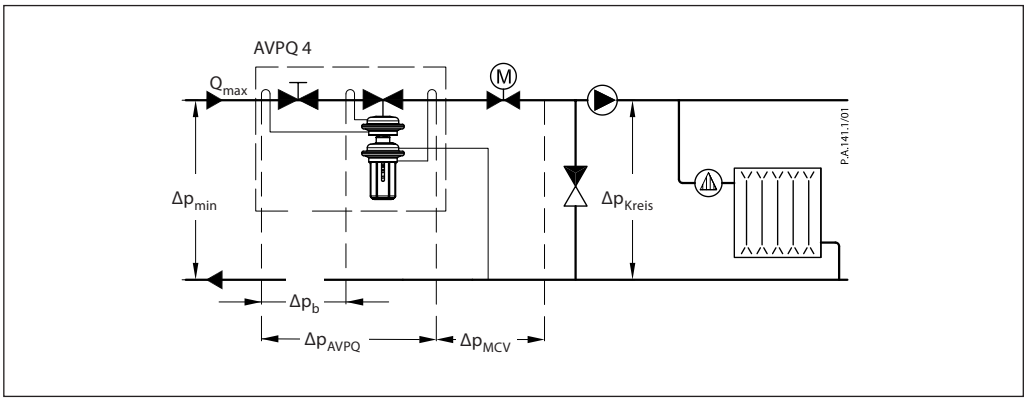
$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPQ} - \Delta p_b}} = \frac{1{,}9}{\sqrt{0{,}6 - 0{,}2}}$$

Der k_v-Wert ergibt sich wie folgt:

k_v = 3.0 m³/h

Lösung:
In dem Beispiel werden AVPQ (4) DN 15, k_{VS}-Wert 4.0 mit Differenzdruckbereich 0.2 -1.0 bar und Volumenstrom-Einstellbereich 0.07 -2.4 m³/h gewählt.





Auslegung *(Fortsetzung)*

- *Indirekt angeschlossene Hausanlage*

Beispiel 2
Ein elektr. Stellgerät (MCV) für eine indirekt angeschlossene Hausanlage benötigt einen Differenzdruck von 0.3 bar (30 kPa) und einen Volumenstrom von 1150 l/h.

Daten:
Q_{max} = 1.15 m³/h (1150 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)
Anmerkung:
[1)] *Δp_b ist der Differenzdruck über der Volumenstrombegrenzung.*

Der Differenzdruck-Einstellwert lautet:
$\Delta p_{Einstellwert} = \Delta p_{Tauscher} + \Delta p_{MCV}$
$\Delta p_{Einstellwert} = 0.05 + 0.3$
$\Delta p_{Einstellwert} = 0.35$ bar (35 kPa)

Der gesamte Druckverlust über den Regler beträgt:
$\Delta p_{AVPQ} = \Delta p_{min} - \Delta p_{Tauscher} - \Delta p_{MCV}$
$\Delta p_{AVPQ} = 1.0 - 0.05 - 0.3$
$\Delta p_{AVPQ} = 0.65$ bar (65 kPa)

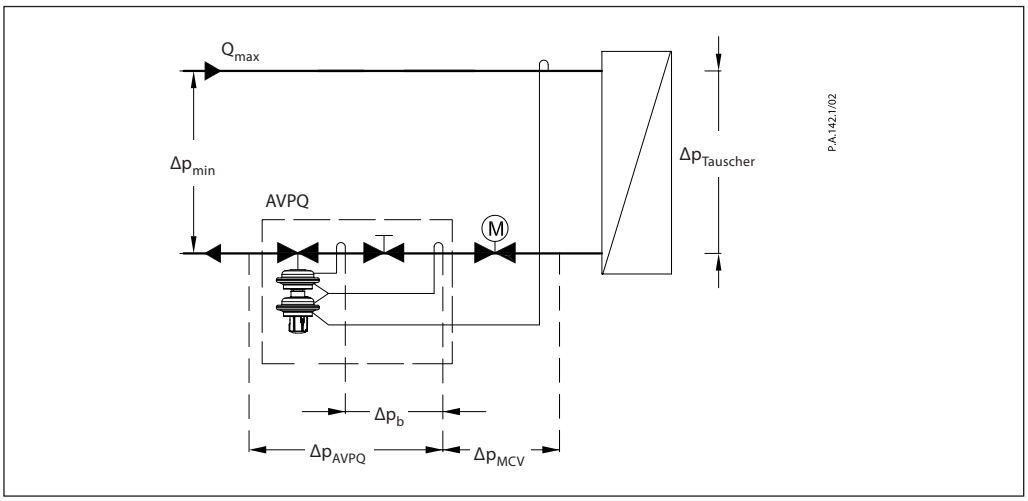
Mögliche Druckverluste in Rohren, Absperrarmaturen, Wärmezählern usw. sind nicht einbezogen.

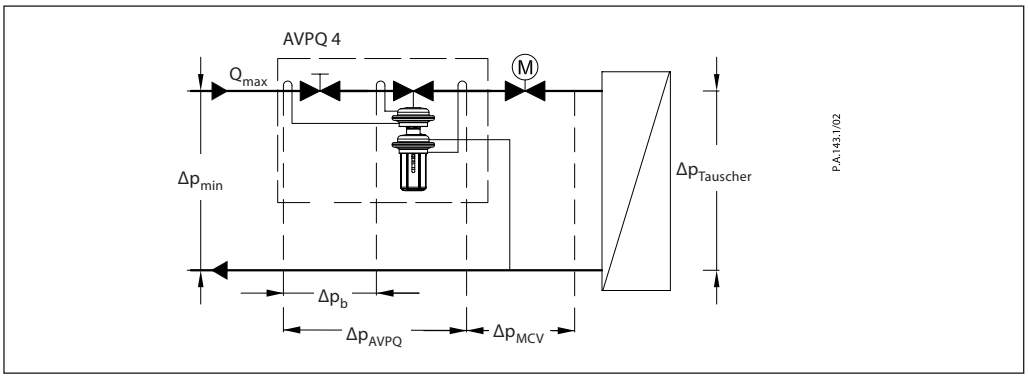
$$k_v = \frac{Q_{max}}{\sqrt{\Delta p_{AVPQ} - \Delta p_b}} = \frac{1{,}15}{\sqrt{0{,}65 - 0{,}2}}$$

Der k_v-Wert ergibt sich wie folgt:

$k_v = 1.7$ m³/h

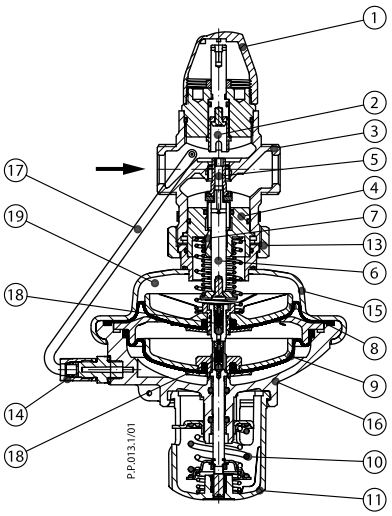
Lösung:
In dem Beispiel werden AVPQ (4) DN 15, k_{VS}-Wert 2.5 mit Differenzdruckbereich 0.2 -1.0 bar und Volumenstrom-Einstellbereich 0.07 -1.6 m³/h gewählt.



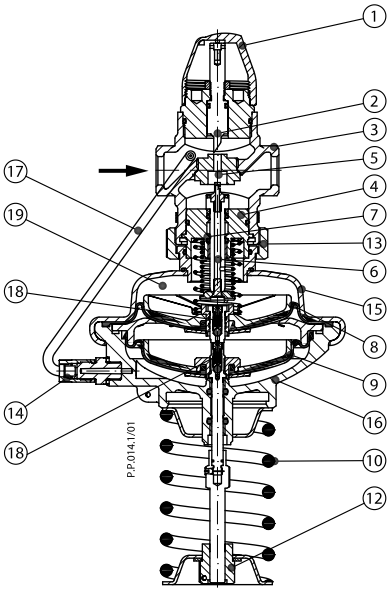


Bauform

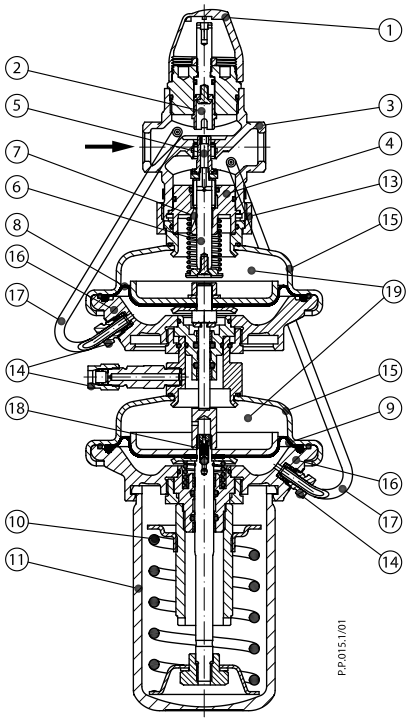
1. Abdeckung
2. Volumenstromregler
3. Ventilgehäuse
4. Innengarnitur
5. Ventilkegel (druckentlastet)
6. Kegelstange
7. Bohrung zur Druckdurchführung
8. Stellmembrane für die Volumenstromregelung
9. Stellmembrane für die Differenzdruckregelung
10. Sollwertfeder für die Differenzdruckregelung
11. Handgriff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



AVPQ (0.2 -1.0 bar) - Einbau im Rücklauf



AVPQ (0.3 -2.0 bar) - Einbau im Rücklauf



AVPQ 4 - Einbau im Rücklauf

Funktionsprinzip

Das Durchflussvolumen führt zu einem Druckabfall über dem einstellbaren Volumenflussregler. Der entstandenen Druck wird über die Steuerleitungen und/oder die Bohrung in der Antriebsstange auf die Antriebskammern übertragen und wirkt auf die Stellmembran für die Durchflusssteuerung. Der Differenzdruck der Volumenstrombegrenzung wird durch die eingebaute Feder gesteuert und begrenzt. Der Regler schließt bei steigendem und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um den maximalen Volumenstrom zu steuern.

Die Druckunterschiede des Durchflusses und des Rücklaufs werden über die Steuerleitungen auf die Antriebskammern übertragen und wirken auf die Stellmembran für die Steuerung des Differenzdrucks. Der Differenzdruck wird über die Einstellfeder für die Differenzdrucksteuerung gesteuert. Der Regler schließt bei steigendem und öffnet bei fallendem Differenzdruck, um einen konstanten Differenzdruck zu gewährleisten.

Der Regler ist mit einem Druckbegrenzungsventil ausgestattet, das die Stellmembrane vor einem zu hohen Differenzdruck schützt. Die Rücklaufversion des Reglers ist zusätzlich mit einem zweiten Druckbegrenzungsventil ausgestattet, das die Stellmembrane vor einem zu hohen Differenzdruck schützt.

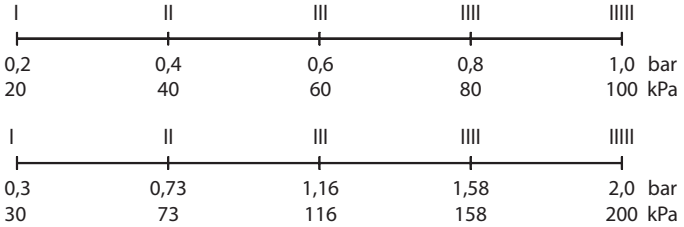
Einstellungen

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

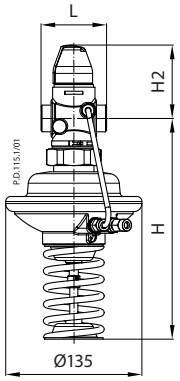
Einstellung Differenzdruck
Die Einstellung des Differenzdrucks erfolgt durch Drehen des Handgriffs zur Einstellung des Differenzdrucksollwerts. Die Einstellung kann über den Handgriff für die Einstellung des Differenzdrucks und/oder der Druckanzeigen erfolgen.

Einstelldiagramm

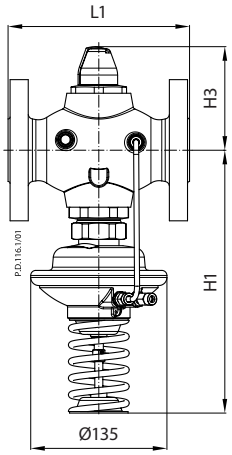
Verhältnis zwischen den Sollwerten und dem Differenzdruck.
Die angegebenen Werte sind als Richtwerte zu betrachten.



Nennweiten



AVPQ
DN 15-50
Δp = 0.3-2.0 bar

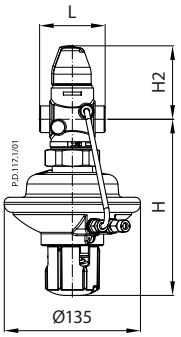


AVPQ
DN 32-50
Δp = 0.3-2.0 bar

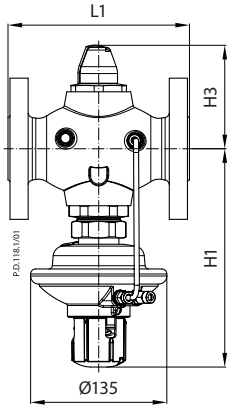
AVPQ (Δp = 0.3-2.0 bar)

DN		15	20	25	32	40	50
L	mm	65	70	75	100	110	130
L1		-	-	-	180	200	230
H		219	219	219	260	260	260
H1		-	-	-	260	260	260
H2		73	73	76	103	103	103
H3		-	-	-	103	103	103
Gewicht (Gewinde)	kg	3.2	3.2	3.4	5.9	6.0	6.7
Gewicht (Flansch)		-	-	-	10.4	12.0	14.0

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



AVPQ
DN 15-50
Δp = 0.2-1.0 bar



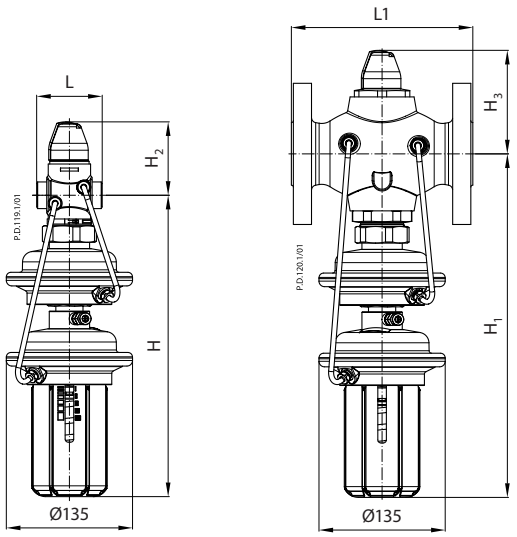
AVPQ
DN 32-50
Δp = 0.2-1.0 bar

AVPQ (Δp = 0.2-1.0 bar)

DN		15	20	25	32	40	50
L	mm	65	70	75	100	110	130
L1		-	-	-	180	200	230
H		175	175	175	217	217	217
H1		-	-	-	217	217	217
H2		73	73	76	103	103	103
H3		-	-	-	103	103	103
Gewicht (Gewinde)	kg	3.2	3.2	3.4	5.9	6.0	6.7
Gewicht (Flansch)		-	-	-	10.4	12.0	14.0

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

Abmessungen*(Fortsetzung)*



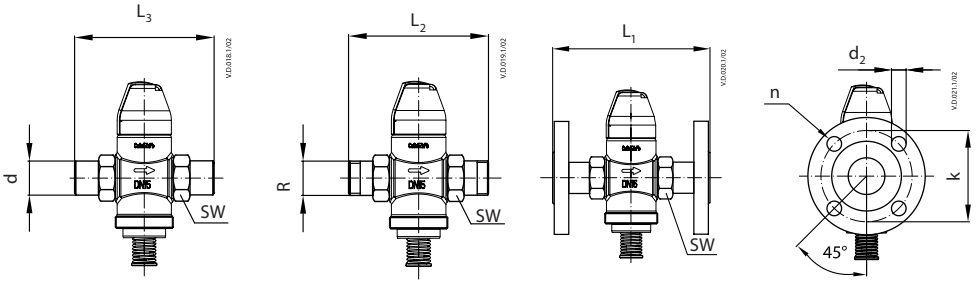
AVPQ 4
DN 15-50

AVPQ 4
DN 32-50

AVPQ 4

DN		15	20	25	32	40	50
L	mm	65	70	75	100	110	130
L_1		-	-	-	180	200	230
H		298	298	298	340	340	340
H_1		-	-	-	340	340	340
H_2		73	73	76	103	103	103
H_3		-	-	-	103	103	103
Gewicht (Gewinde)	kg	5.4	5.4	5.6	8.1	8.2	8.9
Gewicht (Flansch)		-	-	-	12.5	14.1	16.2

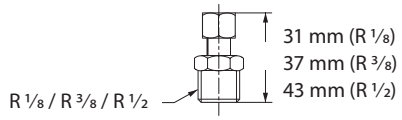
Hinweis: *Weitere Flanschmaße – siehe Tabelle mit Anschlussteilen.*



DN	R [1]	SW	d	L_1 [2]	L_2	L_3	k	d_2	n
		mm							
15	½	32 (G ¾A)	21	130	120	139	65	14	4
20	¾	41 (G 1A)	26	150	131	154	75	14	4
25	1	50 (G 1¼A)	33	160	145	159	85	14	4
32	1¼	63 (G 1¾A)	42	-	177	184	100	18	4
40	1 ½	70 (G 2A)	47	-	200	204	110	18	4
50	2	82 (G 2½A)	60	-	244	234	125	18	4

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

Gewindenippel



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.