

AXIAL FLOW VALVE

Hochdruck-Regelgerät PN 16 / ANSI 150, ANSI 300, ANSI 600 System American Meter



Anwendungen

- **Druckregelung in der Gasverteilung**
- **Druckregelung in der Gasverwendung**
- **Eingangsdruckbereich 1,5 bis 100 bar**
- **Ausgangsdruckbereich 40 mbar bis 42 bar**

Kurzinformation

Aufgrund der Konstruktion mit den radial angeordneten Schlitzen in den Käfigeinsätzen ergibt sich ein gleichmäßig ausgebildetes Strömungsprofil am Austritt. Dadurch sind nachgeordnete Tur-

binenradzähler in ihrem Messverhalten nahezu unbeeinflusst. Als weiteres Ergebnis dieser Konstruktion ist die Geräuschentwicklung deutlich geringer als bei konventionellen Geräten. Die hohe Durchflussleistung sowie das gute Regelverhalten und ein großer Regelbereich sind ebenfalls Merkmale dieser Gerätebauart. Die Manschette ist das einzige bewegte Teil im Stellglied. Aufgrund ihrer Vorspannung dichtet sie auf den Käfigeinsätzen ab. In Regelstellung hebt die Manschette ab und gibt entsprechend dem Durchfluss einen Ringspalt frei.

Aufgrund der geringen Abmessungen und der geringen Geräuschentwicklung sind die Regelgeräte vom Typ Axial Flow Valve besonders für den Einsatz in Gas-Druckregel- und Messanlagen geeignet.

Hauptmerkmale

- **gleichmäßiges Strömungsprofil am Austritt**
- **geräuscharm**
- **pilotgesteuert mit Hilfsenergie**
- **hohe Durchflussleistung**
- **schnelle und einfache Wartung**
- **kompakte Bauweise, geringer Raumbedarf**
- **leichter und einfacher Einbau, geringes Gewicht**
- **Betriebstemperaturen -15°C bis +60°C**

Regeldrücke, Regelgruppen, Schließdruckgruppen

Baureihe	Steuersystem		Manschette	Eingangsdruckbereich in bar	Ausgangsdruckbereich in bar	Minstdifferenzdruck in bar	Regelgruppe in %	Schließdruckgruppe in %
	Vorstufe	Regler						
ANSI 150/ PN 16	-	Harnoreg	H 5 L *	(0,4) 1,5 - 3	0,04 - 1,0	0,35	RG 10	SG 20
			H 5	1,1 - 4,0	0,04 - 0,1		1	RG 20
					0,1 - 0,5	2		RG 10
			0,5 - 1	0,1 - 0,5	0,5 - 1,0		RG 10	SG 10
300	-	ZSC-100	H 7	3 - 49	1,0 - 14	2	RG 5	SG 10
	Z	ZSC-100		5 - 45	1,0 - 10			
	Z 138	ZSC-100		11 - 49	7,0 - 14	6	RG 2,5	SG 10
	-	ZSC-320-100		16 - 50	14 - 42	2		
	Z 138	ZSC-320-100		20 - 50	14 - 42	6		
600	Z	ZSC-100	H 7 HP oder B 7	9 - 80	3,0 - 10	4	RG 10	SG 10
	Z 138	ZSC-100		14 - 84	8,0 - 14	6	RG 5	SG 10
	Z 138	ZSC-320-100		20 - 100	14 - 42		RG 2,5	SG 10

*nur DN50 bis DN 150

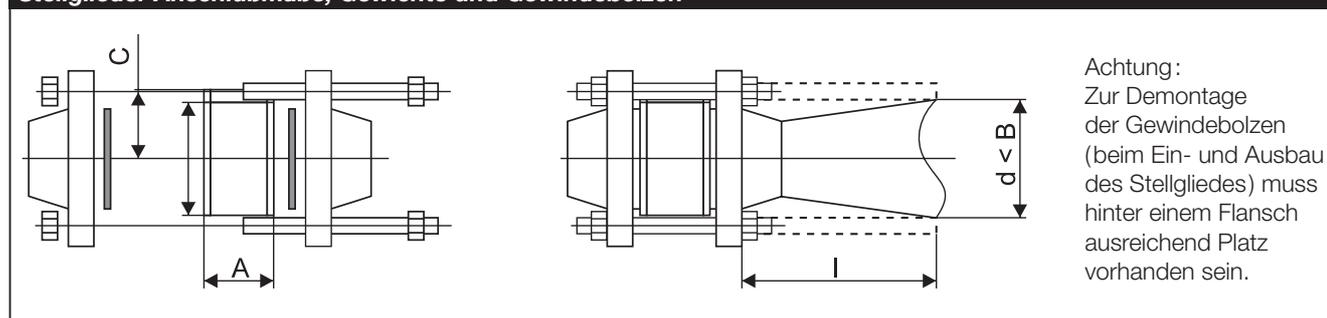
Stellglied

Differenzdrücke - Auswahl der Manschetten

Minimaler Differenzdruck in bar		Maximaler Differenzdruck in bar		Manschette Typ	Stellglied- Baureihe
Öffnungspunkt	voll geöffnet	Dauerbetrieb	kurzzeitig		
0,1	0,35	2,0	3,5	H 5 L *	300
0,25	1,0	8,0	12	H 5	
1,0	2,0	35	50	H 7	
2,0	4,0	70	100	H 7 HP bzw. B 7	600

*nur DN50 bis DN 150

Stellglieder Anschlußmaße, Gewichte und Gewindebolzen



Baureihe 300

DN	Abmessungen in mm			Gew in kg	DIN	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 64
					ANSI	ANSI 150			ANSI 300	
-	A	B	C		n	d x l	n	d x l	n	d x l
50	77	105	70	2,6	DIN	4 5/8" x 7"	4 5/8" x 7"	4 5/8" x 7"	4 5/8" x 7"	4 3/4" x 8"
					ANSI	4 5/8" x 7"			8 5/8" x 7"	
80	94	136	105	4,1	DIN	4 5/8" x 8"	8 5/8" x 8"	8 5/8" x 8"	8 5/8" x 7"	8 3/4" x 8 1/2"
					ANSI	4 5/8" x 8"			8 3/4" x 8 1/2"	
100	114	175	105	8,6	DIN			8 3/4" x 9 1/2"	8 3/4" x 9 1/2"	8 7/8" x 10"
					ANSI	8 5/8" x 8 3/4"			8 3/4" x 9 1/2"	
150	140	222	129	17,3	DIN	8 3/4" x 10"	8 3/4" x 10"	8 7/8" x 10 3/4"	8 7/8" x 10 3/4"	8 1 1/8" x 12"
					ANSI	8 3/4" x 10"			12 3/4" x 10 3/4"	
200	171	279	157	36,4	DIN			12 7/8" x 12 1/4"	12 1" x 12 3/4"	12 1 1/4" x 14"
					ANSI	8 3/4" x 11 1/2"			12 7/8" x 12 3/4"	
300	240	410	222	80,5	DIN			16 1" x 15 1/2"	16 1 1/8" x 16 3/4"	16 1 1/4" x 17 1/2"
					ANSI	12 7/8" x 14 3/4"			16 1 1/8" x 16 3/4"	

Baureihe 600

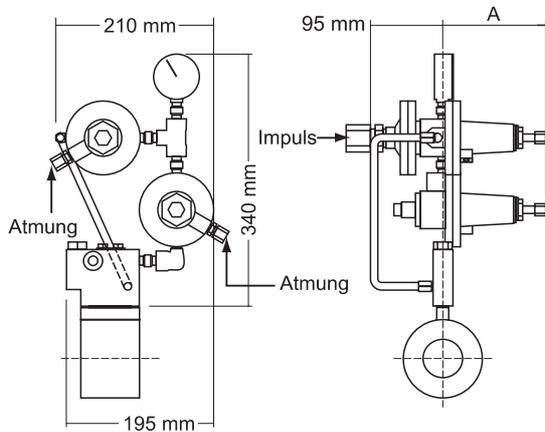
DN	Abmessungen in mm			Gew in kg	DIN	PN 40	PN 64	PN 100
					ANSI	ANSI 300		ANSI 600
-	A	B	C		n	d x l	n	d x l
50	87	111	73	3,5	DIN	4 5/8" x 7 1/2"	4 3/4" x 8 1/4"	4 7/8" x 8"
					ANSI			8 5/8" x 8 1/4"
100	133	194	114	14,3	ANSI			8 7/8" x 11 3/4"
150	175	267	151	33,4	ANSI			12 1" x 14 1/4"
200	205	321	178	55,4	DIN			12 1 1/4" x 16"
					ANSI			12 1 1/8" x 16 1/2"

n = benötigte Anzahl der Gewindebolzen
d = Gewindedurchmesser in Zoll (UNC)
l = Länge der Gewindebolzen in Zoll
Gewindebolzen und Muttern im Lieferumfang enthalten.
Qualitäten: Mutter A194-2H, Bolzen A193-B7

Steuersysteme

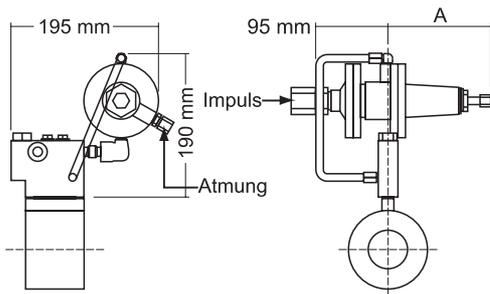
Steuersysteme Abmessungen und Gewichte

Z/ZSC-100
 Z 138/ZSC-100
 Z 138/ZSC-320-100

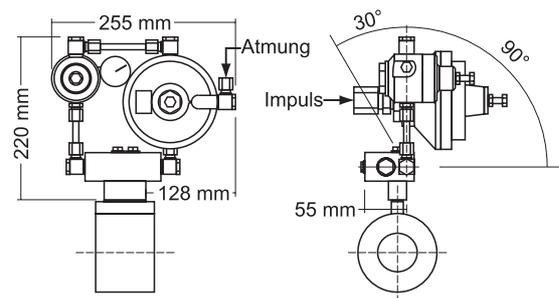


Pilotsystem	Maße in mm	Gewicht in kg
Harnoreg	-	4,0
ZSC-100	136	6,0
ZSC-320-100	231	8,0
Z/ZSC-100	136	8,5
Z 138/ZSC-100	259	10,1
Z 138/ZSC-320-100	259	12,1

ZSC-100
 ZSC-320-100



Harnoreg



Auswahl der Steuersysteme

Eingangsdruckbereich in bar	Ausgangsdruckbereich in bar	Minstdifferenzdruck in bar	Druckstufe	Steuersystem	
				Vorstufe ²	Regler
0,4 - 3	0,04 - 1	0,35	ANSI 150 / PN 16	-	Harnoreg ¹
	0,04 - 0,1				
1,1 - 4,0	0,1 - 0,5	1			
	0,5 - 1				
2,1 - 16	0,1 - 0,5	2			
	0,5 - 1,0				
3 - 49	1,0 - 14	2	ANSI 300	-	ZSC-100
3 - 45	1,0 - 10			Z	ZSC-100
11 - 49	7,0 - 14	6		Z 138	ZSC-100
16 - 50	14 - 42	2		-	ZSC-320-100
20 - 50	14 - 42	6		Z 138	ZSC-320-100
9 - 80	3,0 - 10	4		Z	ZSC-100
14 - 84	8,0 - 14	6	ANSI 600	Z 138	ZSC-100
20 - 100	14 - 42			Z 138	ZSC-320-100

1 Bei Differenzdrücken unterhalb 3 bar wird das Steuersystem Harnoreg mittels verschiedener Restriktordüsen auf den jeweiligen Anwendungsfall abgestimmt. Ausführung AR für Gasverwendung, DR für Gasverteilung

2 Die Vorstufen Z bzw. Z 138 sind nur bei Eingangsdruckschwankungen von mehr als 3 bar erforderlich.

Auslegung

Ventil-Durchflusskoeffizient K_G für Erdgas

Druckstufe	DN	50	80	100	150	200	300
ANSI 150/PN 16/ANSI 300	KG-Wert	1926	3895	6829	12234	19738	44566
ANSI 600	KG-Wert	1604		5867	13125	20753	

Berechnungsformeln

- bei kritischem Druckgefälle, d.h. bei: $p_2 \leq 0,5 \cdot p_1$

$$q_n = p_1 \cdot \frac{K_G}{2} \quad ; \quad K_G = \frac{2 \cdot q_n}{p_1}$$

- bei unterkritischem Druckgefälle, d.h. bei: $p_2 > 0,5 \cdot p_1$

$$q_n = K_G \cdot \sqrt{p_2 \cdot (p_1 - p_2)} \quad ; \quad K_G = \frac{q_n}{\sqrt{p_2 \cdot (p_1 - p_2)}}$$

q_n = maximale Durchflussleistung in m^3/h

Erdgas bei $15^\circ C$ und $p_{\text{absolut}} = 1,013 \text{ bar}$

p_1 = absoluter Eingangsdruck in bar

p_2 = absoluter Ausgangsdruck in bar

K_G = Durchflusskoeffizient in $\frac{m^3}{h \cdot \text{bar}}$

Korrekturfaktoren für andere Gasarten

Diese Formeln gelten für Erdgas mit dem Dichteverhältnis $d = 0,61$ (Luft = 1). Für andere Gase muss man die ermittelten Werte mit K multiplizieren.

$$K = \sqrt{\frac{0,61}{d_{\text{Betriebsgas}}}}$$

$$q_{n\text{Betriebsgas}} = q_{n\text{Erdgas}} \cdot K$$

Erdgas	$p_n = 0,83 \text{ kg/m}^3$	$K = 1,0$	Propan	$p_n = 2,00 \text{ kg/m}^3$	$K = 0,64$	Stickstoff	$p_n = 1,25 \text{ kg/m}^3$	$K = 0,82$
Stadtgas	$p_n = 0,56 \text{ kg/m}^3$	$K = 1,22$	Butan	$p_n = 2,70 \text{ kg/m}^3$	$K = 0,55$	Wasserst.	$p_n = 0,09 \text{ kg/m}^3$	$K = 3,04$
Methan	$p_n = 0,72 \text{ kg/m}^3$	$K = 1,07$	Luft	$p_n = 1,29 \text{ kg/m}^3$	$K = 0,80$			

Beispiel

gegeben

maximaler Eingangsdruck $p_{1\text{max}} = 45 \text{ bar absolut}$

minimaler Eingangsdruck $p_{1\text{min}} = 23 \text{ bar absolut}$

Ausgangsdruck $p_2 = 3 \text{ bar absolut}$

Durchfluss $q_n = 50000 \text{ m}^3/h \text{ Erdgas}$

1. Errechnung des erforderlichen Durchflusskoeffizienten K_G

\Rightarrow kritisches Druckgefälle $p_1 \cdot 0,5 > p_2$

$$K_G = \frac{2 \cdot q_n}{p_1} = \frac{2 \cdot 50000}{23} = 4348$$

Es wird empfohlen ein Gerät zu wählen, dessen Durchflusskoeffizient K_G ca. 20% über dem errechneten Wert liegt.

2. Auswahl des Stellglieds

gewählt:

Axial Flow Valve: DN 100 ANSI 300 $K_G = 6829$

3. Auswahl der Manschette

Differenzdrücke: minimal 20 bar, maximal 42 bar

gewählt: H 7 Baureihe 300 DN 100

4. Auswahl des Steuersystems

p_e im Bereich 5 - 45 bar schwankend,

p_a im Bereich 1,0 - 10 bar

gewählt: Vorstufe Z, Regelstufe ZSC-100

Materialtabelle

	Stellglied Baureihen		Steuersysteme	
	300	600	Harnoreg Hilfsdruckregler	Regelstufe Z, Z 138, ZSC-100 ZSC-320-100
Gehäuse	Stahl CK15-WS 1.1141		Al 51 S	G-Al WS 32.371 Bronze G-Cu Sn5 B5 Zn5
Käfigeinsatz	Rostfreier Stahlguss WS 1.4542		-	-
Manschetten/ Membranen	Hydrin 200	Hydrin 200 oder Buna N	Nitrilkautschuk gewebeverstärkt	Buna N gewebeverstärkt
Ventilsitze	-	-	Ms	
Ventilteller	-	-	Nitrilkautschuk	Buna N

Einbauhinweise

- **Filter:** Vor dem Gas-Druckregelgerät wird der Einbau eines Gasfilters empfohlen (Filterqualität 5 µm, in Ausnahmefällen bis 50 µm). Vor dem Einbau des Regelgerätes sollte die eingangsseitige Leitung von Montagerückständen gereinigt werden.
- **Vorwärmung:** Im Falle einer großen Druckdifferenz zwischen Eingangs- und Ausgangsdruck ist eine Vorwärmung zur Vermeidung von Kondensat- bzw. Hydratbildung im Steuersystem vorzusehen.
- **Abscheider:** Um unerwünschte flüssige und feste Begleitstoffe zurückzuhalten, sollte vor dem Regelgerät ggf. ein Abscheider installiert werden.
- **Impulsanschluss:** Am Impulsabgriff sollte die maximale Strömungsgeschwindigkeit von 20 m/s nicht überschritten werden. Die ausgangsseitige Rohrleitung ist gegebenenfalls entsprechend aufzuweiten.

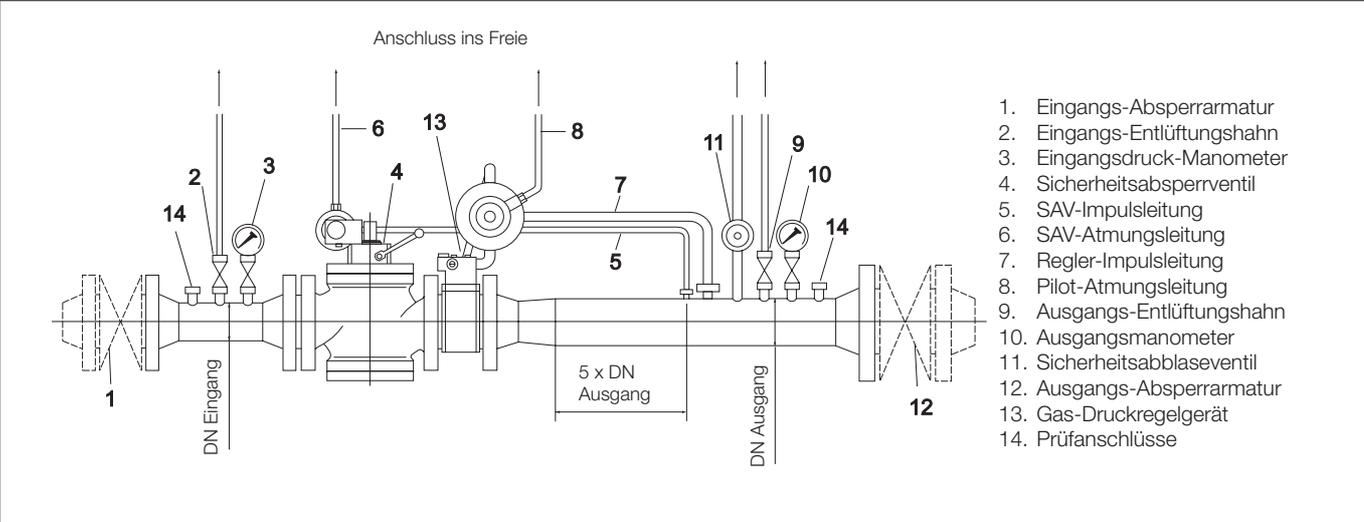
Der Impulsanschluss sollte in einem Mindestabstand von 5 bis 8 x D hinter dem Regelgerät angeschlossen werden.

Ein geringerer Abstand, 2 bis 4 x D, ist möglich, wenn ein Strömungsgleichrichter oder ein Schalldämpfer zwischen Geräteausgang und Impulsanschluss eingebaut wird. ➔ 
- **Die Einbaulage ist beliebig.**
- Vor und nach dem Gas-Druckregelgerät ist jeweils eine Absperrarmatur vorzusehen.
- Nach dem Gas-Druckregelgerät ist ein Sicherheitsabblaseventil z.B. VS/AM 56 oder VS/AM 58 vorzusehen.
- Das Stellglied und das Steuersystem müssen entsprechend dem Pfeil in Durchflussrichtung eingebaut werden, die Kegelmutter im Stellglied liegt ausgangsseitig.
- Die Dichtflächen müssen sauber und eben sein. Immer neue Dichtungen beim Einbau verwenden.
- Alle Impuls- und Atmungsleitungen sind anzuschließen.
Stereosystem-Impulsleitungen:
Schneidringverschraubung (18L bzw. 22L)
Stereosystem-Atmungsleitungen:
Schneidringverschraubung (10L)

Betriebshinweise

- Einstellung der Pilotsysteme:
 - Steuersystem Harnoreg:
(Achtung, die Endeneinstellung sollte bei mittlerer Betriebsbelastung erfolgen.)
mit Restriktordüse 0,8 mm $p_{as} + 0,5...0,75$ bar, mit Restriktordüse 1,5 mm $p_{as} + 1...2$ bar
Atmungsdruck der Regelstufe so einstellen, dass Regelschwingungen unterbleiben.
 - Steuersysteme mit Vorstufe Z: Zwischendruckeinstellung $p_{as} + 2$ bar
 - Steuersysteme mit Vorstufe Z 138: Zwischendruckeinstellung $p_{as} + 6$ bar
- Grundeinstellung Pfeil auf Pos. 3 - 4.
Einstellbaren Restriktor im Verteilerblock so einstellen, dass Regelschwingungen unterbleiben.

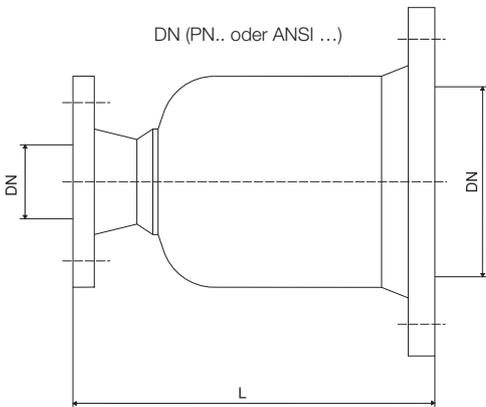
Montageschema Regelgerät mit vorgeordnetem SAV



Schalldämpfer

Ausführungen und Abmessungen

Ausgang →	PN 16				PN 16				ANSI 150					ANSI 300						
	DN200	DN250	DN300	DN400	DN 150	DN200	DN250	DN300	DN400	6"	8"	10"	12"	16"	6"	8"	10"	12"	16"	
Eingang ↓	Baulänge L in mm																			
PN 16	DN 50	300	350	300	400	300	300	350	350	350	300	350	350	350	450					
	DN 80	350	350	350	400	350	350	350	350	350	350	350	400	400	450					
	DN 100	400	400	400	400		400	400	400	400		400	400	400	450					
	DN 150		500	500	500			500	500	500			500	500	500					
	DN 200			600	600				600	600				600	600					
ANSI 150	2"	300	300	350	350	300	300	300	350	350	350	350	400	450	450					
	3"	350	350	400	400	350	350	350	400	400	350	350	400	450	450					
	4"	450	450	450	450		450	450	450	450		450	450	450	500					
	6"		550	550	550			550	550	550			550	550	550					
	8"			650	650				650	650				650	650					650
ANSI 300	2"	350	300	400	400	300	350	300	450	450	350	350	400	450	450	350	400	400	450	500
	3"	400	400	400	400	400	400	400	400	450	400	400	400	450	500	400	400	400	400	500
	4"	450	450	450	450		450	450	450	450		450	450	450	500		450	450	450	450
	6"		550	550	550			550	550	550			550	550	550			550	550	550
	8"			650	650				650	650				650	650					650
ANSI 600	2"	350	350	400	450	350	350	400	400	450	350	400	400	450	500	350	400	400	450	500
	3"	400	400	400	450	400	400	400	400	450	400	400	400	450	500	400	400	400	450	500
	4"	450	450	450	450		450	450	450	450		450	450	450	450		450	450	500	550
	6"		550	550	550			550	550	550			550	550	550			550	550	550
	8"			700	700				700	700				700	700					700



Maximale Druckbelastung bis 50 bar

Ihre Ansprechpartner

Elster Handel GmbH, Steinern Straße 19-21
55252 Mainz-Kastel, Telefon 06134/605-0
Fax 06134/605-390 www.elster.com

Elster Gastechnic GmbH, Heiligenstädterstrasse 45
1190 Wien, Telefon +43(1) 3692655
Fax +43(1) 369265522

GWF AG, Obergrundstrasse 119
6002 Luzern, Schweiz, Tel. ++41/41/4 13 19 50 50
Fax ++41/41/413106087 www.gwf.ch

Axial Flow DE01