

Axial-Flow-Valve

Gasdruckregelgerät
Betriebsanleitung



1	Allgemeines.....	4
1.1	DVGW-Zulassungen und CE-Konformitätserklärung.....	4
1.2	Anwendungsbereiche.....	5
1.3	Aufbau und Konstruktion des AFV GDR.....	5
1.4	Technische Erläuterung der Funktion von GDR Axial-Flow	6
2	Das AFV-Stellglied	7
2.1	Technische Daten AFV-Stellglied	8
2.2	Druckbereiche der Stellglied Manschetten	8
2.3	Auslegung des AFV Stellglied und Berechnungsbeispiele.....	9
2.3.1	Umrechnungsfaktoren für andere Gasarten, KG, Cv und Kvs	10
2.4	Benennung AFV-Stellglied	10
2.4.1	Berechnungsbeispiel 1	11
2.4.2	Berechnungsbeispiel 2	12
2.5	Einbaumaße und Zahl der Befestigungsschrauben.....	13
3	Das Steuersystem zum Axial-Flow-Valve Gasdruckregler	14
3.1	Der Steuerblock.....	16
3.2	Abmessungen	18
3.3	Federbereiche	19
4	Einbau des Regelgerätes.....	20
4.1	Einbau des Axial-Flow-Valve Gasdruckregler in die Leitung.....	20
4.1.1	Ausgangsdruckleitung	23
4.1.2	Anschluss Impulsleitungen.....	23
4.1.3	Anschluss Atmungsleitungen.....	24
5	Inbetriebnahme.....	26
5.1	Inbetriebnahme Restriktorblock	26
5.2	Inbetriebnahme Inspiratorblock.....	28
5.3	Inbetriebnahme Typ Harnoreg.....	30
5.3.1	Typ Harnoreg mit Inspirator.....	31

6	Ersatzteile.....	32
6.1	AFV Stellglied Ersatzteile.....	32
6.1.1	Ausführung ANSI 300.....	33
6.1.2	Ausführung ANSI 600.....	35
6.2	Restriktorblock Ersatzteile.....	36
6.3	Inspiratorblock Ersatzteile.....	38
6.4	Vordruck- und Steuerregler Ersatzteile.....	40
6.4.1	Ersatzteilsets für Regler Typ Z.....	40
6.4.2	Vordruckregler Typ Z Ersatzteile.....	40
6.4.3	Vordruckregler Typ Z138 Ersatzteile.....	42
6.4.4	Steuerregler Typ ZSC-100 Ersatzteile.....	44
6.4.5	Steuerregler Typ ZSC320-100 Ersatzteile.....	46
6.4.6	Vordruckregler System Harnoreg Typ Zamak bis Bj. 94.....	48
6.4.7	Vordruckregler System Harnoreg Typ Zamak ab Bj. 94.....	48
6.4.8	Verteilerblock Harnoreg.....	50
6.4.9	Steuerregler Typ Harnoreg.....	52
7	Eventuelle Störungen des Axial-Flow-Valve-Gasdruckregler.....	55
8	Inspektion des Axial-Flow-Valve-Gasdruckregler.....	56
8.1	Inspektion des Axial-Flow-Stellglied.....	56
8.2	Inspektionen der Steuerregler Z, Z138, ZSC-100, ZSC320-100, ZSC150, ZSC320-150.....	58
8.3	Inspektion Restriktorblock.....	60
8.4	Inspektion Inspiratorblock.....	61
8.5	Inspektion Steuersystem Harnoreg.....	62

1 Allgemeines

Die Fa. Elster GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden, welche aus Nichtbeachtung dieser Anleitung hervorgehen.

ACHTUNG!

Unsachgemäße Handhabung bei Einbau, Einstellung, Umbau, Funktionsprüfung oder Wartung kann Verletzungen oder Sachschäden verursachen.

Betriebsanleitung vor der Installation lesen.

Dieses Gerät muss nach den geltenden Vorschriften installiert und überwacht werden.

1.1 DVGW-Zulassungen und CE-Konformitätserklärung

AFV:

EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr.	CE-0085BN0509
Prüfgrundlagen	EU/97/23/EG A III B (29.05.1997) DIN EN 334 (1.11.2001)

Manschetten:

Manschetten Typ	DVGW Baumusterprüfzertifikat Registriernummer	Prüfgrundlagen
HB5	NG-5131BT0565	DIN EN 549 (April 1995)
HB7	DG-5131BT0349	DIN EN 549 (April 1995)
B7	NG-5112BT0031	DIN EN 549 (April 1995)

1.2 Anwendungsbereiche

Der Anwendungsbereich gilt für folgende Gase:

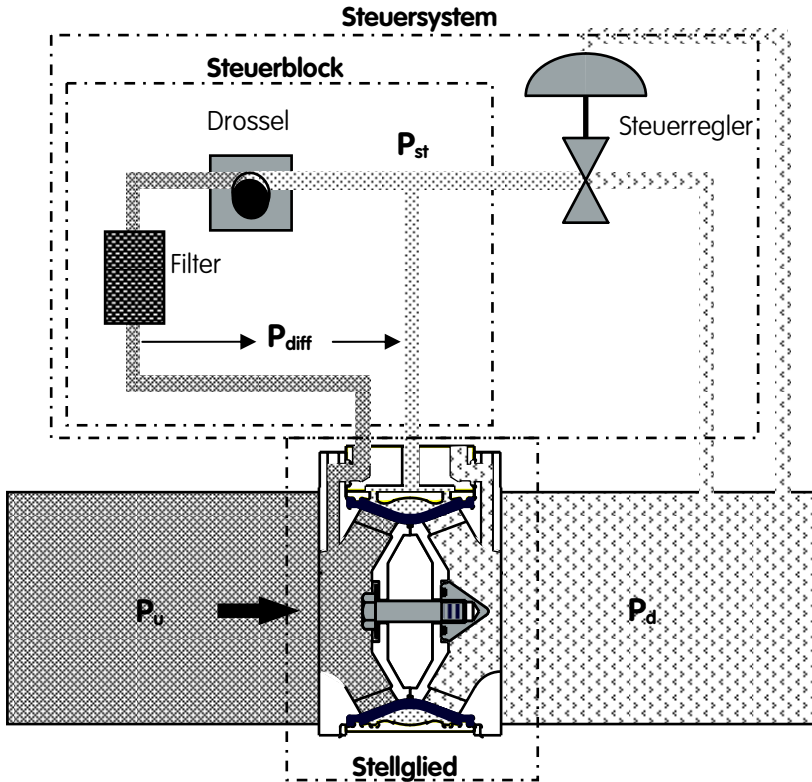
- Erdgas
- Stadt- bzw. Ferngas
- Methan
- Propan, Butan
- Druckluft, Stickstoff
- Wasserstoff
- Kohlendioxid

Das Gas muss sich innerhalb des Druck- und Temperaturbereiches des Reglers in rein gasförmiger Phase befinden (keine dampfförmigen oder flüssigen Bestandteile).

Das Gas darf keine Verunreinigungen und Fremdkörper mit sich führen, ebenso keine Bestandteile, die sich im Regler Ablagern können. Wir empfehlen vor jedem Gerät einen Filter zu installieren.

1.3 Aufbau und Konstruktion des AFV GDR

Der Axial-Flow-Valve-Regler (AFV) ist ein Gasdruckregelgerät, das sich durch eine äußerst kompakte Bauweise, einen universellen Einsatz, sowie einfachsten Bedienungskomfort auszeichnet. Der Regler besteht aus dem Stellglied und dem Steuersystem. Durch das Zusammenwirken dieser beiden Geräteteile erfolgt die Regelung des Gasdruckes.



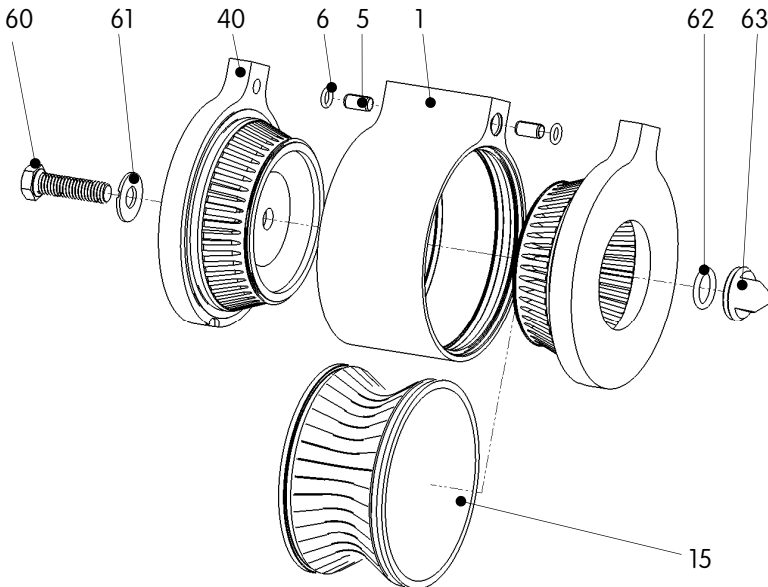
Der Ausgangsdruck P_d wird durch einen Steuerregler überwacht. Im Falle der höheren Abnahme des Gases sinkt der Ausgangsdruck in der Leitung nach dem Regler, der Steuerregler wird geöffnet und ermöglicht die größere Abströmung des Gases aus dem Raum oberhalb der Manschette des Gerätes. Die dadurch entstandene höhere Druckdifferenz $P_{diff} = (P_u - P_{st})$ öffnet die Manschette des AFV und der Regler lässt größere Mengen Gas durch. Im umgekehrten Fall, wenn die Entnahme des Gases sinkt, reduziert der Steuerregler den Durchfluss durch die Drossel. Die kleinere Druckdifferenz P_{diff} der Drossel schließt die Manschette.

Erfolgt keine Gasabnahme, ist der Steuerregler geschlossen und es gilt $P_{diff} = P_{st} - P_u$. Das AFV schließt durch die eigene Vorspannung der Manschette. Zusätzlich drückt im geschlossenen Zustand der Steuerdruck P_{st} die Manschette gegen den Ausgangsdruck P_d auf den Ausgangskäfig.

2 Das AFV-Stellglied

Das Stellglied des Axial-Flow-Valve Gasdruckreglers ist in den Baureihen ANSI300 und ANSI600 erhältlich und besteht lediglich aus folgenden Teilen.

Pos	Teil	Werkstoff
1	Gehäuse	Stahl, vernickelt EN12540Fe//Ni20s
6, 62	O-Ringe	NBR
15	Manschette	NBR / HNBR
40	Käfig	Edelstahl X5CrNiCuNb16-4
5, 60, 61, 63	Verbindungssteile	Edelstahl



Die Manschette (15) ist das einzige bewegliche Bauteil im Stellglied.

Diese ist in unterschiedlichen Ausführungen (siehe Kapitel 2.2, Seite 8) erhältlich, um das Gerät optimal an die gegebenen Druckverhältnisse anzupassen.

Die Manschette regelt den Gasstrom und wird durch das Steuersystem gesteuert.

2.1 Technische Daten AFV-Stellglied

Druckstufe	ANSI	300	600
Nennweite	DN	50, 80, 100, 150, 200, 300	50, 100, 150, 200
Eingangsdruck	P_u	bis 50 bar	bis 100 bar
Ausgangsdruck	P_{ds}	bis 41 bar	
Betriebstemperatur		-20°C bis +60°C	
Normen		EN 334	

2.2 Druckbereiche der Stellglied Manschetten

AFV Baureihe	Farb-Streifen	Typ	Differenzdruck p_{diff}				Temperatur-Einsatz-Bereich
			Minimum		Maximum		
			Öffnungs-punkt	voll geöffnet	Dauer-Betrieb	kurzzeitig	
ANSI300	orange	HB5L	0,1 bar	0,35 bar	2 bar	3,5 bar	-35°C bis +60°C
	blau	HB5	0,25 bar	1 bar	8 bar	12 bar	
	blau	HB7	1 bar	2 bar	35 bar	50 bar	-27°C bis +60°C
ANSI600	rot	B7	2 bar	4 bar	70 bar	100 bar	-30°C bis +60°C

Am Öffnungspunkt der Manschette hebt die Druckdifferenz p_{diff} die Vorspannung der Manschette auf und beginnt sich vom Ausgangskäfig abzuheben.

Daher strömt Gas, zur Erzeugung dieser Druckdifferenz, durch Steuerregler und Drossel bzw. Inspirator bevor die Manschette öffnet.

Die Prüfung nach EN549 erfolgte für den Temperaturbereich von -20°C bis +60°C. Der in der Tabelle angegebene Temperaturbereich beschreibt den möglichen Einsatzbereich.

Sollen Druckdifferenzen von beispielsweise größer 50 bar geregelt werden ist, zur Erhöhung der Regelgenauigkeit und Verlängerung der Manschetten-Standzeit, eine zweistufige Entspannung empfehlenswert.

2.3 Auslegung des AFV Stellglied und Berechnungsbeispiele

K_G-Werte - Baureihe ANSI 300

Nennweite	DN 50 2"	DN 80 3"	DN 100 4"	DN 150 6"	DN 200 8"	DN 300 12"
C _v	67	135	231	325	560	1.165
K _{vs}	57	116	198	278	479	997
K _G	2.004	4.068	6.960	9.793	16.873	35.103

KG-Werte - Baureihe ANSI 600

Nennweite	DN 50 2"	DN 100 4"	DN 150 6"	DN 200 8"
C _v	68	248	500	710
K _{vs}	58	212	428	608
K _G	2.037	7.473	15.066	21.393

I bei unterkritischem Druckgefälle

$$\frac{p_1}{p_2} < 2$$

$$Q = K_G \sqrt{p_2 (p_1 - p_2)} [\text{Nm}^3/\text{h}]$$

$$K_G = \frac{Q}{\sqrt{p_2 (p_1 - p_2)}}$$

II Bei überkritischem Druckgefälle

$$\frac{p_1}{p_2} > 2$$

$$Q = \frac{K_G \cdot p_1}{2} [\text{Nm}^3/\text{h}]$$

$$K_G = \frac{Q \cdot 2}{p_1}; p_1 = \frac{Q \cdot 2}{K_G} [\text{bar}]$$

$$p_1 = p_{u|\text{absolut}} = p_u + p_{\text{Atmosphäre}}$$

$$p_2 = p_{d|\text{absolut}} = p_d + p_{\text{Atmosphäre}}$$

2.3.1 Umrechnungsfaktoren für andere Gasarten, K_G , C_v und K_{vs}

Gasart	Normdichte ρ_n	Faktor
Erdgas	0,83 kg/m ³	1,0
Stadtgas	0,56 kg/m ³	1,22
Methan	0,72 kg/m ³	1,07
Propan	2,00 kg/m ³	0,64
Butan	2,7 kg/m ³	0,55
Luft	1,29 kg/m ³	0,80
Stickstoff	1,25 kg/m ³	0,82
Wasserstoff	0,09 kg/m ³	3,04

$$1 C_v = 1,168 K_{vs}$$

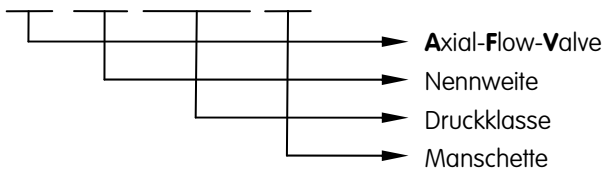
$$1 K_{vs} = 0,856 C_v$$

$$1 K_G = 35,2 K_{vs}$$

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

2.4 Benennung AFV-Stellglied

AFV – DN50 – ANSI300 - HB7



2.4.1 Berechnungsbeispiel 1

Betriebsbedingungen:

Eingangsdruck p_u = 14 bar (konstant); $p_1=15$ bar

Ausgangsdruck p_d = 10 bar; $p_2 = 11$ bar

Durchflussmenge Q_{\max} = 60.000 Nm³/h Erdgas

$$\frac{p_1}{p_2} < 2 \Rightarrow \text{unterkritisches Druckgefälle}$$

Ermittlung des erforderlichen KG-Wertes:

P_1 = 15 bar

p_2 = 11 bar

$$K_G = \frac{Q}{\sqrt{p_2(p_1 - p_2)}} = \frac{60000}{\sqrt{11 \cdot (15 - 11)}} = 9.050$$

Errechneter Wert + 20% = 10.860

DN200 der Baureihe ANSI300 erfüllt diese Forderung (siehe 2.3)

$K_G = 16.873$; $Q_{\max} = \text{ca. } 112.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Ermittlung der Manschette:

Gegeben: Eingangsdruck bis 14 bar, Druckbereich ANSI 300

Die Manschette HB7 erfüllt diese Anforderungen (siehe 2.2).

Ermittlung Steuerregler:

Gegeben: Ausgangsdruck 10 bar; konstanter Eingangsdruck

Der Steuerregler Typ ZSC100 erfüllt für den Ausgangsdruckbereich von 1 bis 14 bar die Anforderungen (siehe Kapitel 3).

Komplettes Gerät: AFV - DN200 - ANSI300 - HB7
und Steuerregler Typ ZSC 100

2.4.2 Berechnungsbeispiel 2

Betriebsbedingungen:

Eingangsdruck p_u = 45 bis 76 bar; p_1 = 46 bar bis 77 bar

Ausgangsdruck p_d = 20 bar; p_2 = 21 bar

Durchflussmenge q_{\max} = 60.000 Nm³/h Erdgas

$\frac{p_1}{p_2} > 2 \Rightarrow$ Überkritisches Druckgefälle

Ermittlung des erforderlichen KG-Wertes:

$p_1 \text{ min} = 46 \text{ bar}$

$p_2 = 21 \text{ bar}$

$$K_G = \frac{Q \cdot 2}{p_1} = \frac{2 \cdot 60.000}{46} = 2.609$$

Errechneter Wert + 20% = 3.130

DN100 der Baureihe ANSI600 erfüllt diese Forderung (siehe 2.3)

$K_G = 7.473$; $Q_{\max} = \text{ca. } 172.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Ermittlung der Manschette:

Gegeben: Eingangsdruck bis 76 bar, Druckbereich ANSI 600

Die Manschette B7 erfüllt diese Anforderungen (siehe 2.2)

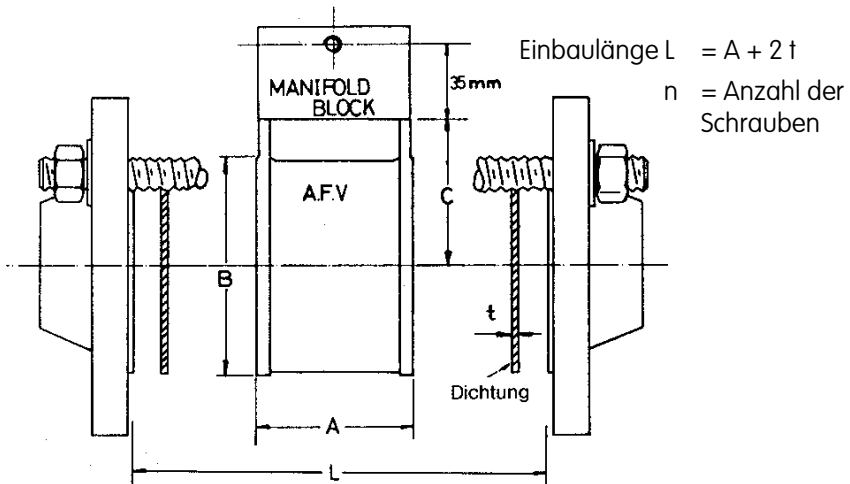
Ermittlung Steuerregler:

Gegeben: Ausgangsdruck 20 bar; schwankender Eingangsdruck

Der Steuerregler ZSC320-100 erfüllt für den Ausgangsdruckbereich von 14 bar bis 41 bar die Anforderungen. Da der Eingangsdruck schwankt wird ein Vordruckpilot Typ Z138 ausgewählt (siehe Kapitel 3).

Komplettes Gerät: AFV - DN100 - ANSI600 - B7
und Steuerregler ZSC 320-100 mit Vordruckregler Z 138

2.5 Einbaumaße und Zahl der Befestigungsschrauben



ANSI 300

DN	Größe [mm]			Gewicht Kg	PN 16		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	4	5/8" x 7"	4	5/8" x 7"	8	5/8" x 7"
80	94	136	84	4,1	8	5/8" x 8"	4	5/8" x 8"	8	3/4" x 8 1/2"
100	114	175	105	8,6			8	5/8" x 8 1/2"	8	3/4" x 10"
150	140	222	129	17,3			8	3/4" x 10"	12	3/4" x 11"
200	171	279	157	36,4			8	3/4" x 11 1/2"	12	7/8" x 12 3/4"
300	240	410	222	80,5			12	7/8" x 14 3/4"	16	1 1/8" x 16 1/2"

ANSI 600

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

3 Das Steuersystem zum Axial-Flow-Valve Gasdruckregler

Der AFV ist ein Pilot gesteuerter Gasdruckregler. Das Steuersystem besteht aus einem Steuerblock, gegebenenfalls Vordruckregler und Steuerregler. Zur Einstellung der verschiedenen Ausgangsdrücke stehen folgende Systeme zur Auswahl:

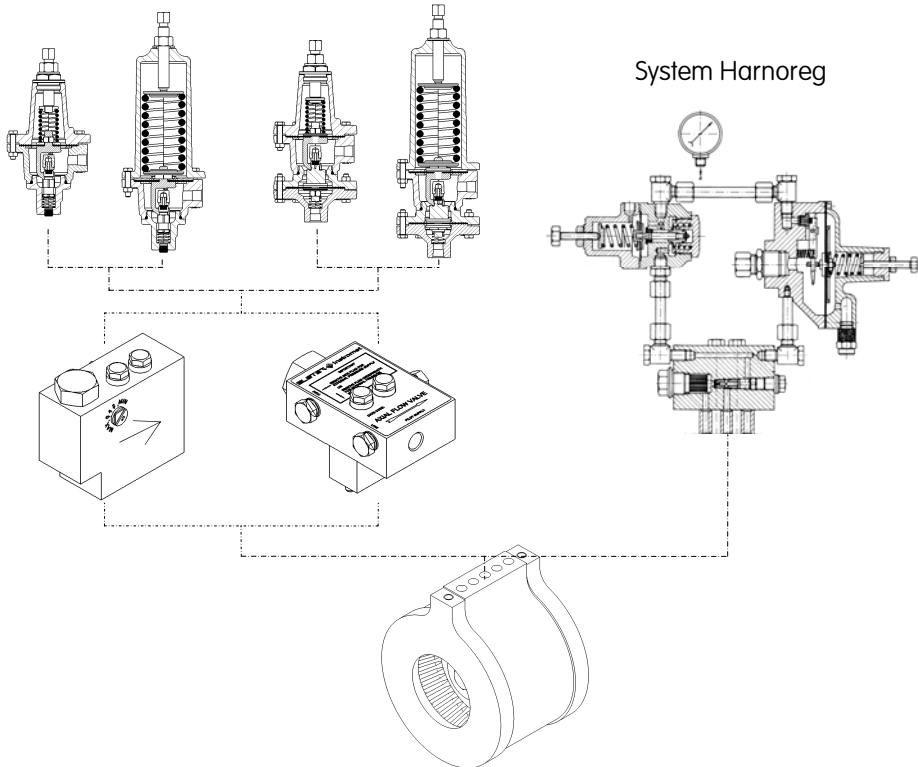
Steuerblock	P_{u-max}	p_{ds}	Vordruck-Regler (VR)	Steuerregler
Restriktor- oder Inspiratorblock	100 bar	1 bar bis 14 bar	ohne VR	ZSC-100
			Z138	
		Z	ZSC-320-100	
		ohne VR		
Typ Harnoreg	16 bar	15 mbar bis 1 bar	Zamak	Harnoreg

Vordruckregler

Z Z138

Steuerregler

ZSC100 ZCS320-100

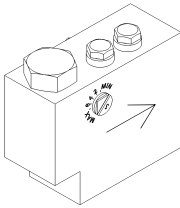


Die Verwendung eines Vordruckreglers ist in den meisten Fällen von Vorteil.

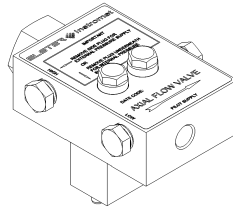
Der schwankende Eingangsdruck wird durch den Vordruckregler Typ Z bzw. Z138 auf einen konstanten Zwischendruck reduziert. Somit wird der Steuerregler ZSC100 bzw. ZSC320 von der Schwankung des Eingangsdruckes nicht beeinflusst.

Ein reduzierter Zwischendruck bewirkt ein weiteres Öffnen des Steuerreglers und somit eine stabiler Regelung bei geringerer Genauigkeit. Dies ermöglicht das Steuersystem an die jeweiligen Anlagenbedingungen anzupassen.

Bei konstantem Eingangsdruck ist ein Vordruckregler nicht notwendig.



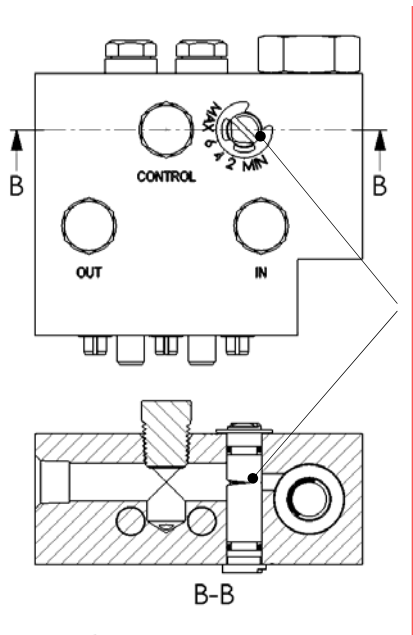
Steuerblock mit Drossel
(Restriktorblock)



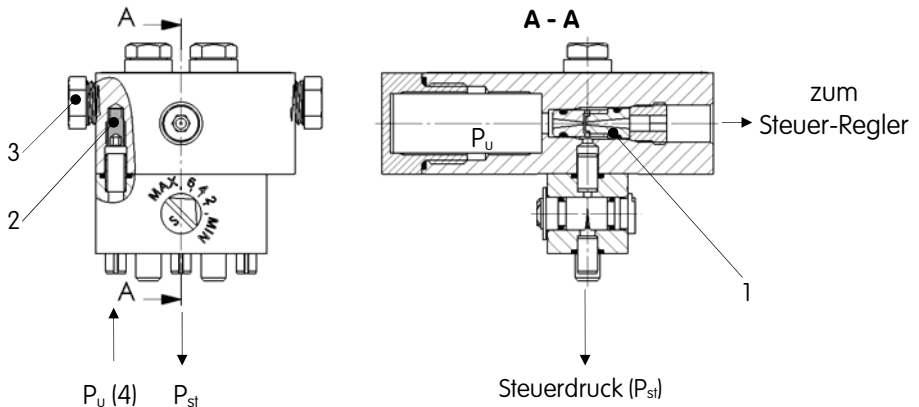
Steuerblock mit Inspirator
(Inspiratorblock)

Der Einstellwert der Drossel (1) am Restriktorblock bestimmt die Durchflussmenge des Steuerreglers und somit die Stellgeschwindigkeit des Reglers.

Eine niedrige Drosseleinstellung beschleunigt das Öffnen und verzögert das Schließen des Reglers. Drosseleinstellwerte über 4 führen zu einer Übersättigung des Regelsystems und sollten, wenn nicht zur Regelungsstabilisierung erforderlich, vermieden werden. Standard Drosseleinstellwerte sind 2 bis 4.



Der Steuerblock mit Inspirator (1) ist speziell für Applikationen mit geringer Druckdifferenz geeignet.



Anstelle der einstellbaren Drossel wird eine Injektordüse (1) (Inspirator) verwendet, die den Venturieffekt nutzt. Dieser Effekt verstärkt die Druckdifferenz über der Manschette ca. 3-fach. Somit kann das AFV mit Differenzdrücken betrieben werden, die unterhalb des Öffnungsdrucks der Manschette liegen.

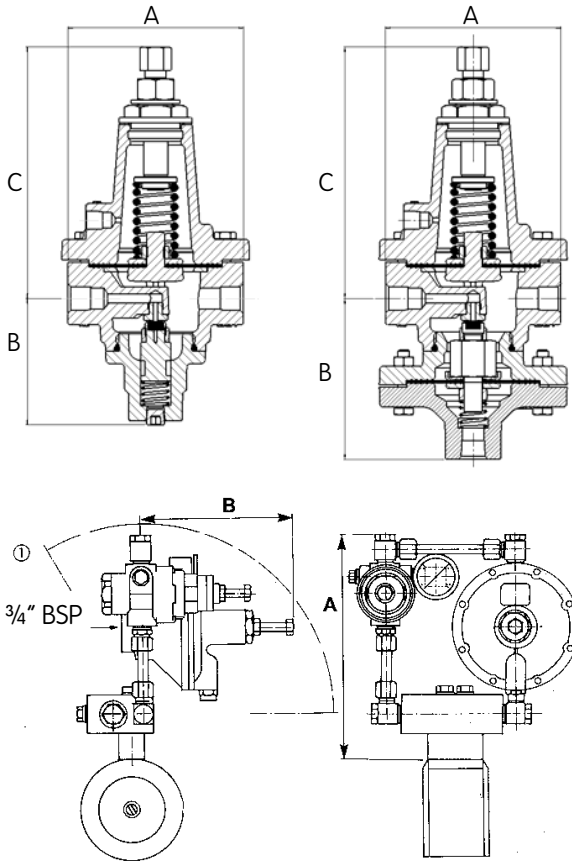
Die Inspirator-Düse ist mit einem Düsendurchmesser von 0,030" und 0,060" erhältlich. Die 0,030" Düse wird für Applikationen mit konstanter Gasabnahme verwendet (Verteilernetze).

Im Vergleich zum Restriktorblock ist die Regelgenauigkeit des Inspiratorblock höher, dafür die Öffnungsgeschwindigkeit langsamer.

Achtung:

Im Auslieferungszustand befindet sich im Steuerblock eine Verschlusschraube (2). Diese wird bei der Verwendung einer externen Druckversorgung (3) des Steuerblocks benötigt. Soll der Steuerblock über das Stellglied (4) mit Druck versorgt werden (Standard), muss sie (2) entfernt werden.

3.2 Abmessungen



Typ	Verwendung	Anschluss	Abmessungen [mm]			Ventil-Größe	Gewicht	P _u max.
			A	B	C			
Z	Vordruck-regler	NPT 1/4"	98	73	136	3/32" oder 1/8"	2,3 kg	100 bar
Z138					231		4,1 kg	
ZSC100	Steuer-regler			83	136	3,6 kg		
ZSC320-100					231	5,4 kg		
Harnreg	Steuersystem	-	220	150	-	3/32"	5,3 kg	16 bar

3.3 Federbereiche

Vordruckregler Z und Steuerregler ZSC-100

max. Eingangsdruck 100 bar

Feder Nr.	Z	ZSC 100	P _{ds}		Farbe
			Von	Bis	
71411P010		x	70 mbar	350 mbar	Grün
71411P043		x	140 mbar	700 mbar	Braun
71411P011	x	x	0,2 bar	2,1 bar	Gelb
71411P012	x	x	0,7 bar	5,2 bar	Rot
71411P014	x	x	1,7 bar	10,4 bar	blau
71411P009	x	x	6,9 bar	15,5 bar	weiß
71411P046	x	x	13,8 bar	22,4 bar	rot / weiß

Vordruckregler Z138 und Steuerregler ZSC320-100

max. Eingangsdruck 100 bar

Feder Nr.	P _{ds}		Farbe
	Von	Bis	
71421P008	10,3 bar	41,4 bar	farblos

Steuersystem Harnoreg

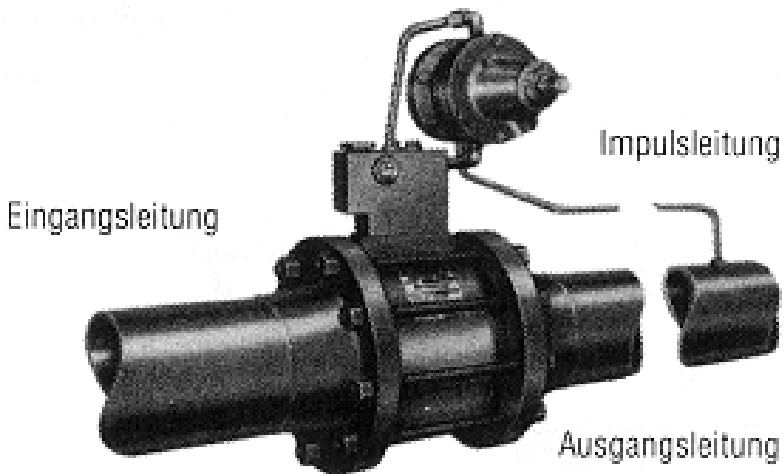
Eingangsdruckbereich von 350 mbar bis 15 bar

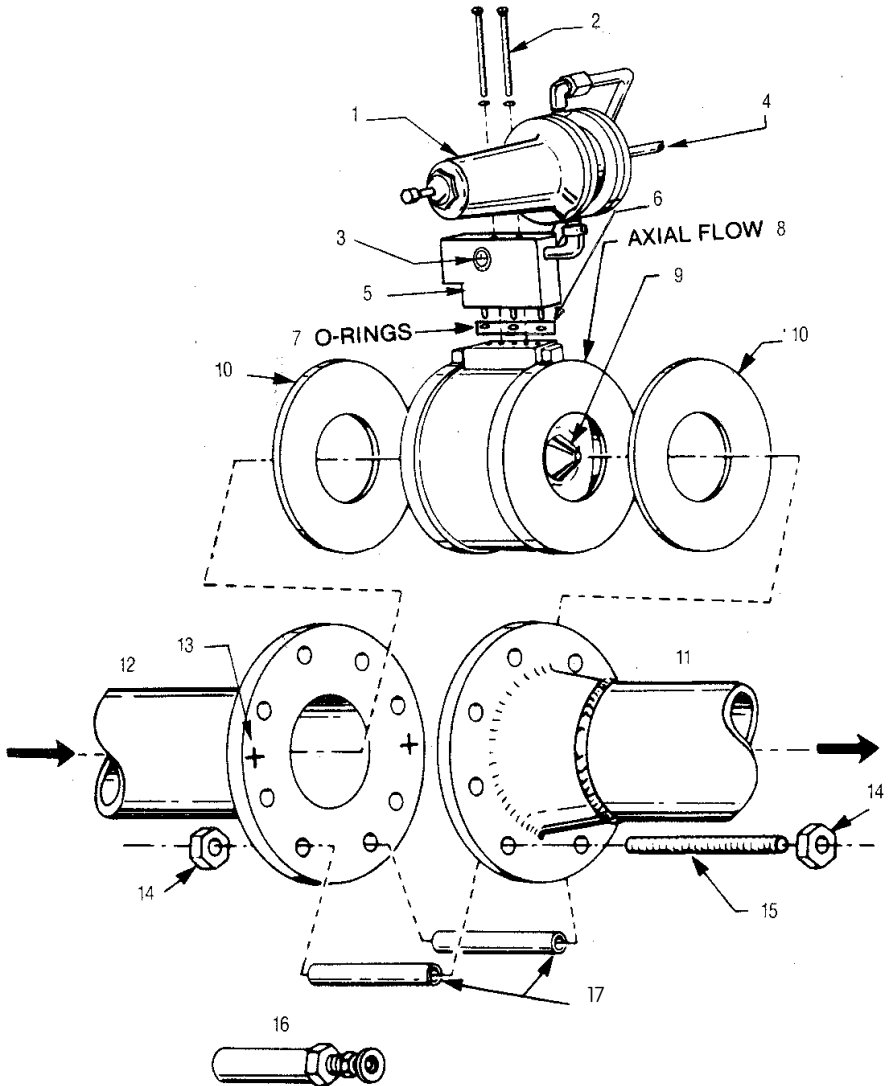
Feder Nr.	P _{ds} [mbar]	
	von	Bis
03418087	15	40
03418088	35	150
03418089	140	500
03418090 (mit Reduzierteller)	400	1000

4 Einbau des Regelgerätes

Zum Einbau und zur Inbetriebnahme sind die jeweils geltenden Vorschriften zu beachten. Sämtliche Arbeiten an Gasdruckregelanlagen sind ausschließlich durch autorisiertes Fachpersonal durchzuführen. Insbesondere sind die DVGW-Arbeitsblätter G 491 und G 495 zu beachten.

4.1 Einbau des Axial-Flow-Valve Gasdruckregler in die Leitung



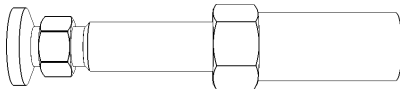


1. Das AFV wird mit Hilfe der mitgelieferten Bolzen und Muttern in die Leitung zwischen 2 entsprechenden Flanschen eingebaut. Hierzu die Flansche ausrichten und die unteren Gewindestangen lose montieren. Entsprechende Zentrierhülsen (17) vereinfachen den Einbau.

Zentrierhülsen für ANSI 300 (17)	
Teile-Nr.	AFV Nennweite
73552P001	DN50
73552P002	DN80
73552P003	DN100
73552P004	DN150
73552P005	DN200
73552P007	DN300

- Wenn notwendig, zwischen die Flansche eine Distanzvorrückung (16) spannen, damit das Axial-Flow-Valve mühelos zwischengeflanscht werden kann.

Distanzvorrückung (16)	
Teile-Nr.	AFV Nennweite
73595P001	50, 80, 100
73593P002	150, 200
73593P003	300

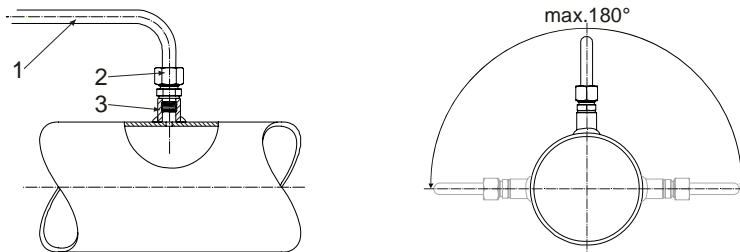


- Schutzkappen und Schutzfolien entfernen.
- Axial-Flow-Valve-Stellglied und Dichtungen zwischen die Flansche platzieren. Dabei darauf achten, dass die Führungsmutter des Reglers in die Ausgangsseite zeigt.
- Über die Diagonale zwei Gewindestangen montieren und Muttern anziehen.
- Die restlichen Gewindestangen montieren und die Muttern über die Diagonale anziehen.
- Kunststoffschutzstopfen für die O-Ringe aus dem Steuersystem entfernen. Das Steuersystem auf das AFV-Stellglied mittels der 2 beiliegenden Sechskant Schrauben montieren. Dabei auf die Durchflussrichtung achten (mit Pfeil versehen).
- Die Installation noch einmal überprüfen und zur Inbetriebnahme übergeben.

4.1.1 Ausgangsdruckleitung

Infolge von schnellen AUF-ZU Schaltungen (z. B. Magnetventile) der angeschlossenen Verbraucher kann es zu Problemen mit der Dynamik des Reglers kommen. Wir empfehlen daher ein ausreichendes Rohrvolumen in der Ausgangsleitung vorzusehen.

4.1.2 Anschluss Impulsleitungen



1. Impulsrohr 12 x 1,5
2. Schneidringverschraubung
3. Anschlussmuffe

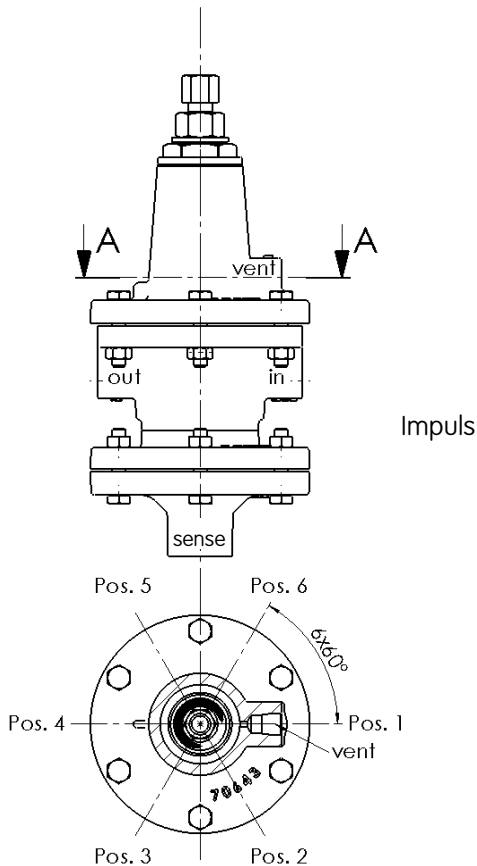
Um eine einwandfreie Funktion des Regelgerätes zu gewährleisten, muss der Impulsanschluss vom Regler zur Ausgangsdruck-Rohrleitung mit Sorgfalt verlegt und die Anschlussmuffe mit einer gratfreien Bohrung an die Ausgangsdruck-Rohrleitung angeschweißt werden. Die Anschlussstelle soll an einer geraden Rohrleitung in einem Abstand von $4 \times \text{DN}$ (jedoch höchstens $12 \times \text{DN}$) hinter dem Regler bzw. einer Querschnittsänderung und $2 \times \text{DN}$ vor der nachfolgenden Absperrarmatur installiert werden. Die mittlere Gasgeschwindigkeit sollte am Impulsrohr 20 m/s nicht überschreiten.

Der Durchmesser der Impulsleitung mit Steuerregler Typ Harnoreg soll mind. 18 mm sein. Bei anderen Steuerreglern kann der Durchmesser der Impulsleitung kleiner sein, jedoch nicht kleiner als 12mm.

4.1.3 Anschluss Atmungsleitungen

Ist das Regelgerät in geschlossenen Räumen installiert, sind die Atmungsleitungen des Regelgeräts ins Freie zu führen. Die Anschlüsse am Gerät sind mit 1/8"-NPT Gewinde versehen.

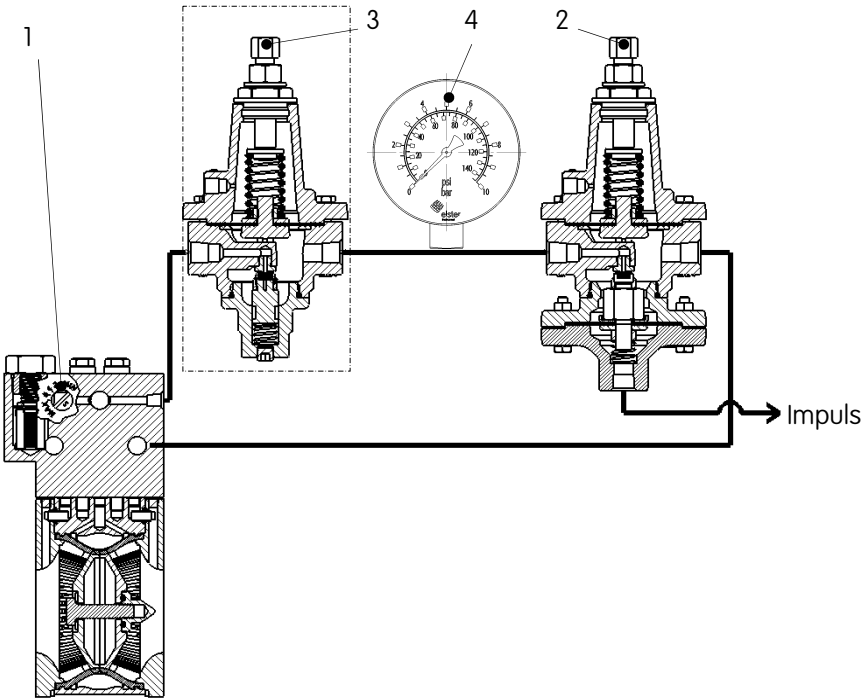
Beim Z-Regler kann die Ausrichtung der Atmungsöffnung in 60° Schritten der Einbausituation angepasst werden. Beispielsweise ist bei Pos. 1 die Ausrichtung der Anschlüsse der Atmungs- (vent) und Eingangsleitung (in) gleich.



5 Inbetriebnahme

5.1 Inbetriebnahme Restriktorblock

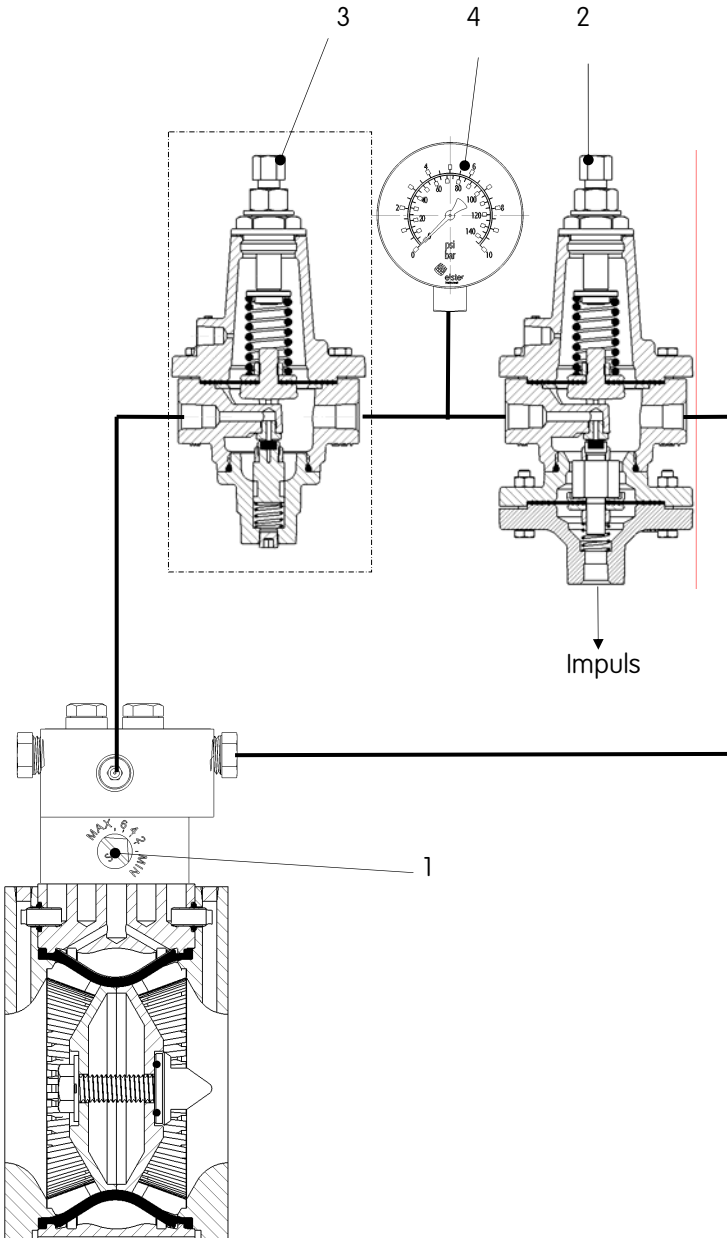
Vordruckregler



Restriktorblock mit Steuerregler ZSC-100 (ZSC320-100)

ohne Vordruckregler	mit Vordruckregler Z oder Z138
1. Drossel (1) auf Maximum stellen (Position 8)	
2. Einstellschraube am Steuerregler (2) zurückdrehen, bis die Feder vollständig entspannt ist.	Einstellschraube am Steuerregler (2) und Vordruckregler (3) zurückdrehen, bis beide Federn vollständig entspannt sind.
3. Absperrorgan in der Eingangsseite der Leitung vor dem Gasdruckregler langsam öffnen, damit sich der Druck im Regler aufbauen kann.	
4.	Einstellschraube (3) am Vordruckregler Z oder Z138 langsam zudrehen, bis sich auf dem Manometer (4) ein Zwischendruck einstellt, dessen Wert um min. 2 bar (ZSC-100) bzw. 6 bar (ZSC320-100) höher liegt, als der Wert des entsprechenden Ausgangsdruckes
5. Einstellschraube (2) am Steuerregler langsam zudrehen, bis sich der gewünschte Ausgangsdruck nach dem Gasdruckregler ungefähr einstellt.	
6. Drossel (1) langsam in die Position 3-4 stellen.	
7. Absperrorgan in der Ausgangsseite langsam öffnen.	
8. Den gewünschten Ausgangsdruck überprüfen bzw. genau einstellen.	
9. Der Einstellwert der Drossel (1) bestimmt die Reaktionsgeschwindigkeit des Reglers. Niedrige Drosseleinstellung beschleunigt das Öffnen und verzögert das Schließen des Reglers. Drosseleinstellwerte über 4 führen zu einer Übersättigung des Reglersystems und sollten, wenn nicht zur Regelungsstabilisierung erforderlich, vermieden werden. Standard Drosseleinstellwerte sind 2 bis 4.	

5.2 Inbetriebnahme Inspiratorblock



Inspiratorblock mit Steuerregler ZSC-100 (ZSC320-100)	
ohne Vordruckregler	mit Vordruckregler Z oder Z138
1. Drossel (1) auf Maximum stellen	
2. Einstellschraube am Steuerregler (2) zurückdrehen, bis die Feder vollständig entspannt ist.	Einstellschraube am Steuerregler (2) und Vordruckregler (3) zurückdrehen, bis beide Federn vollständig entspannt sind.
3. Absperrorgan in der Eingangsseite der Leitung vor dem Gasdruckregler langsam öffnen, damit sich der Druck im Regler aufbauen kann.	
4.	Einstellschraube (3) am Vordruckregler Z oder Z138 langsam zudrehen, bis sich auf dem Manometer (4) ein Zwischendruck einstellt, dessen Wert um min. 0,7 bar (ZSC-100) bzw. 2 bar (ZSC320-100) höher liegt, als der Wert des entsprechenden Ausgangsdruckes
5. Einstellschraube (2) am Steuerregler langsam zudrehen, bis sich der gewünschte Ausgangsdruck nach dem Gasdruckregler ungefähr einstellt.	
6. Absperrorgan in der Ausgangsseite langsam öffnen.	
7. Den gewünschten Ausgangsdruck überprüfen bzw. genau einstellen.	
8. Eine niedrige Drosseleinstellung (1) reduziert die Reaktionsgeschwindigkeit des Reglers. Standard Drosseleinstellwerte sind 4 bis 7.	

5.3 Inbetriebnahme Typ Harnoreg

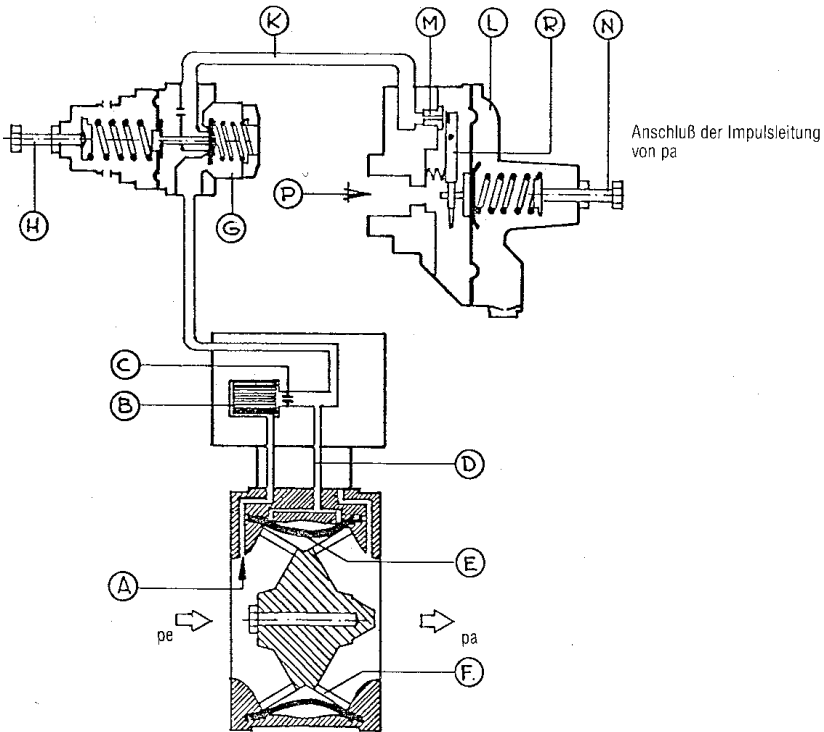
Maximaler Eingangsdruck $p_u = 16 \text{ bar}$.

Regelbereich des Ausgangsdruckes $p_d = 15 \text{ mbar bis } 1 \text{ bar}$.

Die Impulsleitung des Ausgangsdruckes muss min. $\varnothing 18 \text{ mm}$ Innendurchmesser aufweisen.

Vordruckregler Typ Zamak

Steuerregler Typ Harnoreg



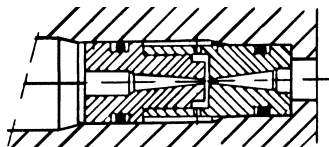
Inbetriebnahme Steuersystem Harnoreg

1. Die Einstellschraube (H) am Vordruckregler und Einstellschraube (N) am Steuerregler zurückdrehen, bis beide Federn vollständig entspannt sind.
2. Absperrorgan in der Eingangsseite der Leitung vor dem AFV allmählich öffnen, damit sich der Druck im Regler aufbauen kann.
3. Einstellschraube (H) am Vordruckregler langsam zudrehen, bis sich auf dem Zwischendruck-Manometer ein Zwischendruck (K) gemäß folgender Tabelle entspricht.
4. Einstellschraube (N) am Steuerregler langsam zudrehen, bis sich der gewünschte Ausgangsdruck nach dem AFV einstellt.
5. Absperrorgan in der Ausgangsseite der Leitung langsam öffnen.

	Verteilernetze	Endregulation
Zwischendruck	p_d + (0,5 bis 0,75) bar	p_d + (1 bis 2) bar
Drossel im Verteilerblock	ø0,8 mm	ø1,5 mm

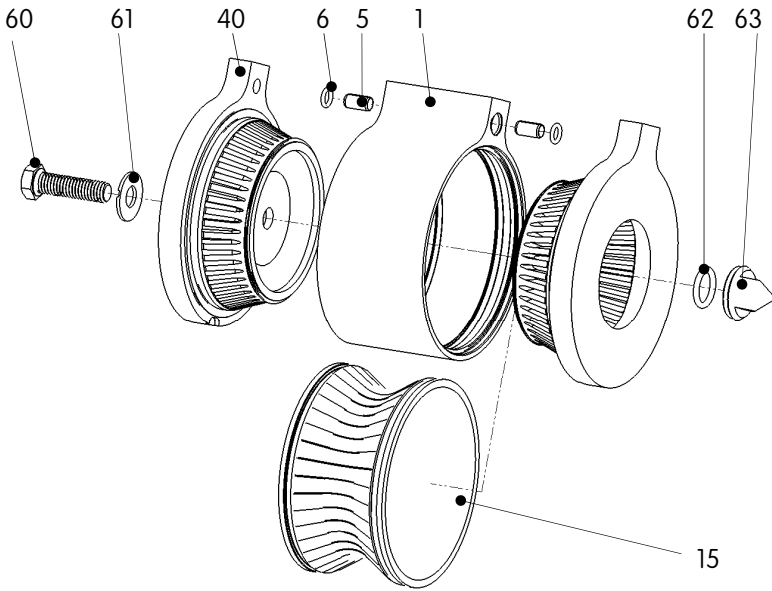
5.3.1 Typ Harnoreg mit Inspirator

Im Fall, dass die Druckdifferenz zwischen Ein- und Ausgangsdruck im Bereich von 0,5 bis 1 bar liegt, verwendet man ähnlich dem Inspiratorblock, eine Inspirator-Düse, die man anstelle der Drossel in den Verteilerblock einbaut. In diesem Falle kann die Manschette im Stellglied bereits bei $\Delta p = 0,5$ bar voll geöffnet sein.



6 Ersatzteile

6.1 AFV Stellglied Ersatzteile



Ersatzteilset 73917K001 für ANSI300 und ANSI600 entsprechend alle Nennweiten.

6.1.1 Ausführung ANSI 300

Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	DN	St.
1	73403G002	73403G002	Gehäuse	2"	1
	73403G003	73403G003	(Stahl 1.0576; Vernickelt	3"	1
	73403G019	73403G001	EN12540Fe//Ni20s)	4"	1
	73403G020	73403G004		6"	1
	73403G021	73403G005		8"	1
	73403G022	73403G007		12"	1
5	03652013	03430026	Spannstift	2"	2
	03652013	03430012		3" bis 12"	2
6*	03110370	03430011	O-Ring (NBR)	alle	2
15	73019858	03415016	Manschette HB5L (HNBR)	2"	1
	73019861	03415017		3"	1
	73019864	03415018		4"	1
	73019867	516068		6"	1
	73019870	516069		8"	1
15	73019859	03415010	Manschette HB5 (HNBR)	2"	1
	73019862	03415011		3"	1
	73019865	03415012		4"	1
	73019868	03415013		6"	1
	73019871	03415014		8"	1
	73019873	03415015	auf Anfrage	12"	1
15	73019860	03415020	Manschette HB7 (HNBR)	2"	1
	73019863	03415021		3"	1
	73019866	03415022		4"	1
	73019869	03415023		6"	1
	73019872	03415024		8"	1
	73019874	03415025		12"	1
40	73402P001	516127	Käfig	2"	2
	73402P002	516129	(Edelstahl X5CrNiCuNb16-4)	3"	2
	73402P003	516130		4"	2
	73402P004	516132		6"	2
	73402P005	73402P005		8"	2
	73402P007	73403P007		12"	2
40	73402P008	516124	Kapazität 50%	2"-50	2
	73402P015		Kapazität 25%	2"-25	2
	73402P016		Kapazität 10%	2"-10	2

Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	DN	St.
60	03512240	03430013	Bolzen (Edelstahl)	2"	1
	03510237	03430014		3"	1
	03512239	03430015		4"	1
	03510238	03430016		6"	1
	03510239	03430017		8"	1
	03510241	03430018		12"	1
61	70176P041	03430019	Unterlegscheibe geschlitz (Edelstahl)	2", 3"	1
	70176P039	03430021		4"	1
	78034P013	03430022		6"	1
	70176P043	03430023		8"	1
	78034P012	03430024		12"	1
62*	03109568	03430034	O-Ring zur Führungsmutter (NBR)	2", 3"	1
	03109567	03430036		4"	1
	03109569	03430037		6"	1
	03109570	03430038		8"	1
	03109576	03430039		12"	1
63	73401P001	03430028	Führungsmutter (Edelstahl)	2"	1
	73401P001	03430030		3"	1
	73401P002	03430031		4"	1
	73401P003	03430032		6"	1
	73401P004	03430033		8"	1
	73401P005			12"	1

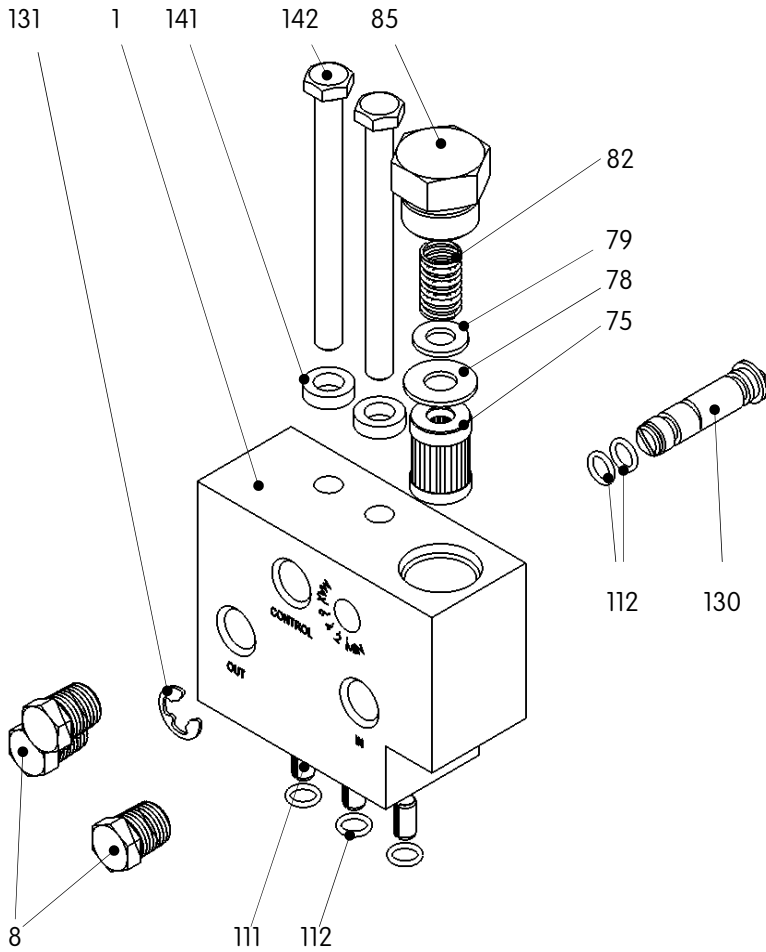
* im Ersatzteilset 73917K001 enthalten

6.1.2 Ausführung ANSI 600

Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	DN	St.
1	73678G001	73678G001	Gehäuse	2"	1
	73678G003	73678G003	(Stahl 1.0576,	4"	1
	73678G004	73678G004	vernickelt EN12540Fe//Ni20s)	6"	1
	73678G005	73678G005		8"	1
5	03652013	03430026	Spannstift	2"	2
		03430012		4" bis 8"	2
6*	03110370	03430011	O-Ring zum Spannstift (NBR)	Alle	2
15	73019827	03415030	Manschette B7 (NBR)	2"	1
	73019847	03415031		4"	1
	73019829	03415032		6"	1
	73019830	03415033		8"	1
40	73679P001	73679P001	Käfig (Edelstahl X5CrNiCuNb16-4)	2"	2
	73679P003	516131		4"	2
	73019781	516133		6"	2
	73019783	719368		8"	2
40		73679P007	Käfig mit reduzierter Kapazität		2
	73679P007			Kapazität 50%	2" R-50
	73679P008			Kapazität 25%	2" R-25
	73679P009			Kapazität 10%	2" R-10
60	03512240	03430013	Bolzen (Edelstahl)	2"	1
	03512239	03430015		4"	1
	03510238	03430016		6"	1
	03510239	03430017		8"	1
61	70176P041	03430019	Unterlegscheibe geschlitz (Edelstahl)	2"	1
	70176P039	03430021		4"	1
	78034P013	03430022		6"	1
	70176P043	03430023		8"	1
62*	03109568	03430034	O-Ring zur Führungsmutter (NBR)	2"	1
	03109567	03430036		4"	1
	03109569	03430037		6"	1
	03109570	03430038		8"	1
63	73401P001	03430028	Führungsmutter (Edelstahl)	2"	1
	73401P002	03430030		4"	1
	73401P003	03430031		6"	1
	73401P004	03430032		8"	1

* im Ersatzteilset 73917K001 enthalten

6.2 Restriktorblock Ersatzteile

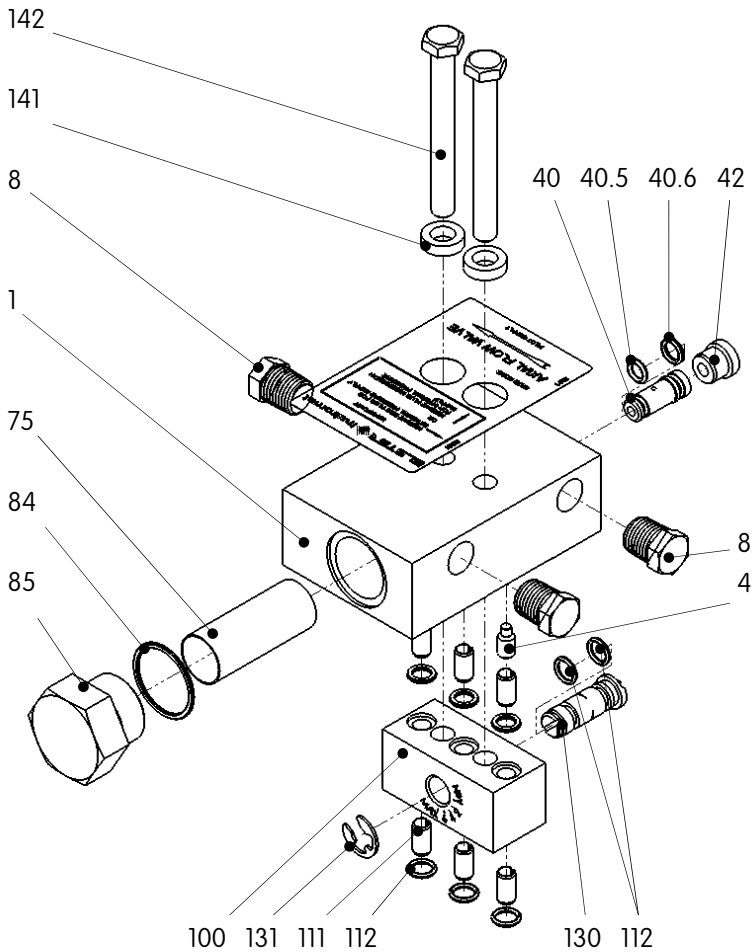


Ersatzteilset Restriktorblock: 73020165 (alte Ersatzteil-Nr. G550004)

Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	St.
1	73019210	73932P002 73957P001	Verteilerblock Restriktor (Stahl, verzinkt)	1
8	03015005	78039P003	Verschlussschraube (Stahl, verzinkt)	3
75 *	03237101	78480P001	Filter	1
78 *	73019225	70019P106 70019P016	Dichtung Filter (NBR)	1
79	03598206	78034P016	Scheibe Filter (Stahl, verzinkt)	1
82	73019283	71403P012	Druckfeder	1
85 *	03015004	78479P001 72479P001	Verschlussschraube (Stahl, verzinkt)	1
111	03652013	78137P003	Hülse	3
112 *	03110370	G049800 78037P003	O-Ring (NBR)	5
130	73019212	G061294 73659P002	Drossel (Edelstahl)	1
131 *	03627128	78074P029	Sicherungs-Scheibe (Stahl, verzinkt)	1
141	73019219	70176P040	Scheibe (Stahl, verzinkt)	1
142	03512243	78000P106	Schraube (Stahl, verzinkt)	2

* im Ersatzteilset 73020165 enthalten

6.3 Inspiratorblock Ersatzteile



Ersatzteilset Inspiratorblock: 73020166 (alte Ersatzteil-Nr. 10-1690-0000)

Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	St.
1	73019209	G061088	Verteilerblock Inspirator (Stahl, verzinkt)	1
4	03559117	34-6706-0701 (74036K002 Kit)	Gewindestift (nur bei externer Druckversorgung verwenden)	1
8	03015005	G061013	Verschlussschraube (Stahl, verzinkt)	3
40	73019214	G061024	Düse komplett 0,060", standard (Messing)	1
40	73019213	G061006	Düse komplett 0,030" (Messing)	1
40.5 *	03110131	G049802	O-Ring Inspirator (NBR)	1
40.6 *	03109588	G049803	O-Ring Inspirator (NBR)	1
42	73019223	G061015	Spannschraube Düse (Stahl, verzinkt)	1
75 *	73019282	G061014	Filter (Metallflies)	1
84 *	03109586	G049801	O-Ring Verschlussschraube (NBR)	1
85 *	73019224	37-7422-0006	Verschlussschraube (Stahl, verzinkt)	1
100	73019208	G061016	Verteilerblock Inspirator-Drossel (Stahl, verzinkt)	1
111	03652013	G049900	Spannhülse	6
112 *	03110370	G049800	O-Ring (NBR)	8
130	73019211	G061018	Drossel (Edelstahl)	1
131 *	03627128	G049700	Sicherungsscheibe (Stahl, verzinkt)	1
141	73019219	G061021	Scheibe (Stahl, verzinkt)	2
142	03510243	34-1205-1805	Schraube (Stahl, verzinkt)	2

* im Ersatzteilset 73020166 enthalten

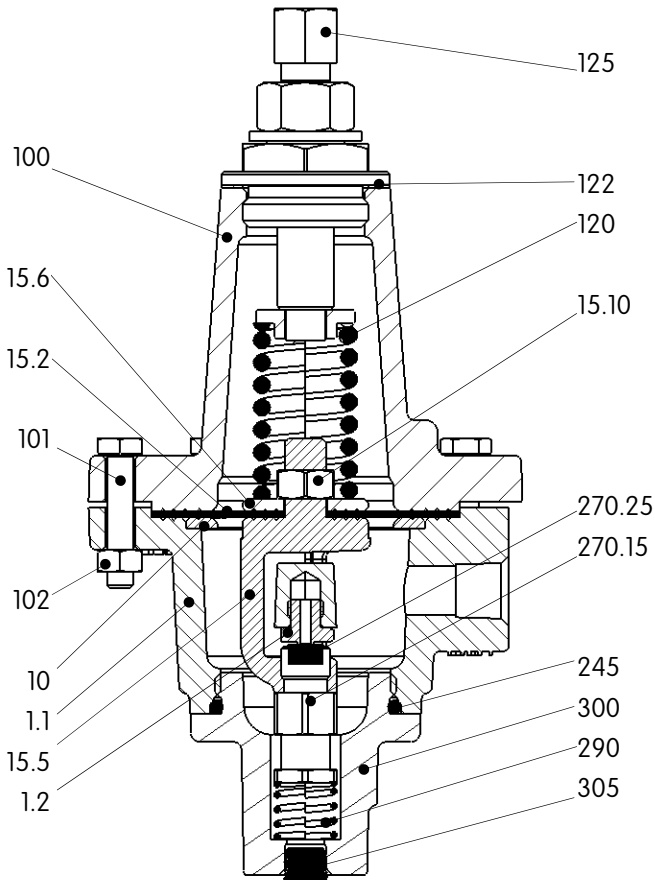
6.4 Vordruck- und Steuerregler Ersatzteile

6.4.1 Ersatzteilsets für Regler Typ Z

Die Ersatzteilsets der Piloten ZSC100, ZSC150, ZSC320-100, ZSC320-150, Z und Z138 enthalten die Standard Düse (3/32"), Arbeitsmembranen, Dichtungen, O-Ringe und den Ventilsitz wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Ersatzteil-Nr.	alte Ersatzteil-Nr.	Ventilsitz
73914K002	73914K001	70041P002 80 Shore
73914K010	73914K009	70041P003 90 Shore

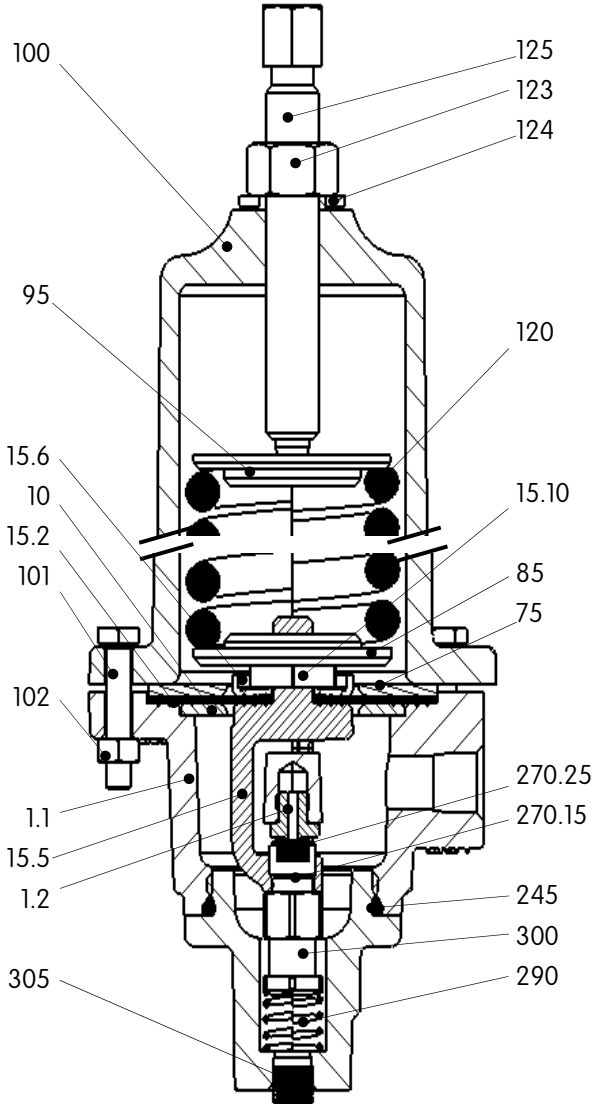
6.4.2 Vordruckregler Typ Z Ersatzteile



Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	St.
1.1	73018785	70562P008	Gehäuse 1/4" NPT (Messing)	1
1.2*	70033P001	03430003	Düse 3/32", Standard (Messing)	1
1.2	70033P002	03430536	Düse 1/16" (Messing)	1
1.2	70033P003	03430537	Düse 1/8" (Messing)	1
10	71341P002		Membranklemmring (Stahl, verzinkt)	1
15.2*	70170P028	03430002	Membran (NBR)	1
15	73018786	03430541	Bügel komplett (Messing)	1
15.6	70859P001	03430566	Scheibe Membran (Stahl, verzinkt)	1
15.10	70872P001	70872P001	Mutter (Stahl, verzinkt)	1
100	70643P001	70643P006	Messwerkoberenteil (Messing)	1
101	03510240	03430567	Schraube (Stahl, verzinkt)	6
102	03580165	03430549	Mutter (Stahl, verzinkt)	6
120	siehe Federtabelle		Feder	1
122*	70019P081	03430001	Dichtung (Aramidfaser)	1
125	72213G003	03430538	Einstellschraube komplett	1
245*	03109571	42710P170	O-Ring, standard (NBR)	1
245*	70019P017	03430004	Dichtung (alt) (aramidfaser)	1
270.15	70855P001	70955P001	Ventilspindel (Messing)	1
290	70157P004	517112	Feder	1
270.25*	70041P002	03430005	Ventilsitz 80 shore (NBR)	1
270.25*	70041P003	03430577	Ventilsitz 90 shore, standard (NBR)	1
300	70851P001	70851P004	Ventil-Halter (Messing)	1
305	03002318	78039P001	Verschlussschraube 1/8" NPT (Stahl, verzinkt)	1

* im Ersatzteilset enthalten (siehe Ersatzteilsets für Regler Typ Z auf Seite 40)

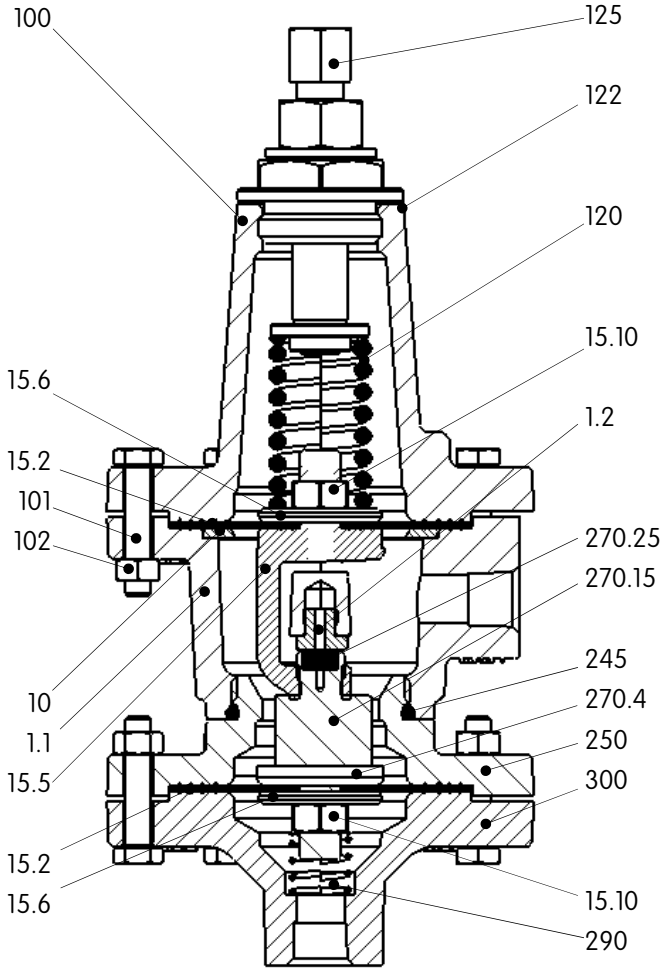
6.4.3 Vordruckregler Typ Z138 Ersatzteile



Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung (Material)	St.
1.1	70562P001	70562P008	Gehäuse 1/4" NPT (Messing)	1
1.2*	70033P001	03430003	Düse 3/32", standard (Messing)	1
1.2	70033P002	03430536	Düse 1/16" (Messing)	1
1.2	70033P003	03430537	Düse 1/8" (Messing)	1
10	71341P003	03430565	Membranklemmring (Stahl, verzinkt)	1
15.2*	70170P028	03430002	Membran (NBR)	1
15.5	70852P002	03430541	Bügel (Messing)	1
15.6	73929P001	03430566	Membranteller (Stahl, verzinkt)	1
15.10	70872P002	03430548	Mutter (Stahl, verzinkt)	1
75	71341P001	71341P001	Membranklemmring oben (Stahl, verzinkt)	1
85	71336P003	71336P003	Federteller unten (Stahl, verzinkt)	1
95	70863P001	03430535	Federteller oben (Stahl, verzinkt)	1
100	70637P004	70637P006	Messwerk-Oberteil (Messing)	1
101	03510240	78001P005	Schraube (Stahl, verzinkt)	6
102	03580165	03430549	Mutter (Stahl, verzinkt)	6
120	71421P008	03418085	Feder, Bereich 14 bis 42 bar	1
123	03580166	78021P002	Mutter (Stahl, verzinkt)	1
124*	78142P003	03430533	Dichtscheibe (NBR)	1
125	70868P001	70868P001	Einstellschraube (Stahl, verzinkt)	1
245*	03109571	42710P170	O-Ring, standard (NBR)	1
245*	70019P017	03430004	Dichtung (alt)	1
270.15	70855P001	70885P001	Ventilspindel (Messing)	1
270.25*	70041P003	03430577	Ventilsitz NBR 90 Shore (Standard)	1
270.25*	70041P002	03430005	Ventilsitz NBR 80 Shore	1
300	70851P001	70851P004	Ventilhalter (Messing)	1
305	03002318	78039P001	Verschlusschraube 1/8" NPT (Stahl, verzinkt)	1

* im Ersatzteilset enthalten (siehe Ersatzteilsets für Regler Typ Z Seite 40)

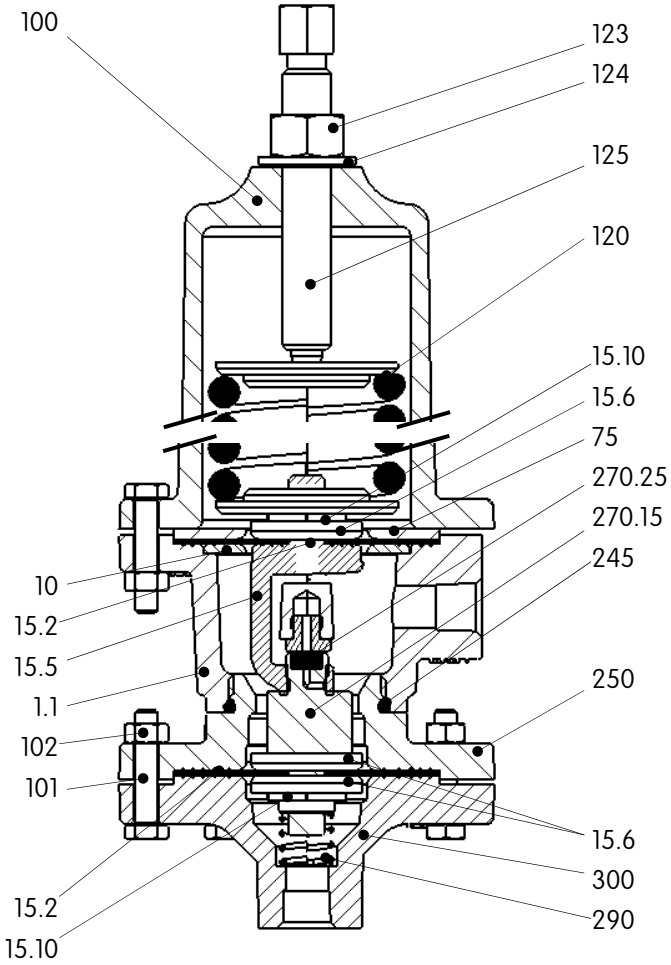
6.4.4 Steuerregler Typ ZSC-100 Ersatzteile



Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung	St.
1.1	70562P001	70562P008	Gehäuse 1/4" NPT (Messing)	1
1.2*	70033P001	03430003	Düse 3/32", standard (Messing)	1
1.2	70033P002	03430536	Düse 1/16" (Messing)	1
1.2	70033P003	03430537	Düse 1/8" (Messing)	1
10	71341P002	517125	Membranklemmring (Stahl, verzinkt)	1
15.2*	70170P028	03430002	Membrane (NBR)	2
15.5	70852P002	03430574	Bügel (Messing)	1
15.6	70859P001	03430566	Membranplatte (Stahl, verzinkt)	2
15.10	70872P001	03430548	Mutter (Stahl, verzinkt)	1
100	70643P001	70643P006	Messwerk-Oberteil (Messing)	1
101	03510240	03430567	Schraube (Stahl, verzinkt)	12
102	03580165	03430549	Mutter (Stahl, verzinkt)	12
120	siehe Federtabelle		Feder	1
122*	70019P081	03430001	Dichtung (NBR)	1
125	72213G003	03430538	Einstellschraube komplett	1
245*	03109571	42710P170	O-Ring, standard (NBR)	1
245*	70019P017	03430004	Dichtung (alt)	1
250	70581P003	70581P005	Messwerk-Unterteil Impuls (Messing)	1
270.4	73929P001		Membranteller (Stahl, verzinkt)	1
270.15	73926P001	70590P001	Ventilspindel (Messing)	1
270.25*	70041P003	03430577	Ventilsitz NBR 90 Shore (Standard)	1
270.25*	70041P002	03430005	Ventilsitz NBR 80 Shore	1
290	70157P004	517112	Feder	1
300	70582P003	70582P005	Messwerk-Oberteil Impuls (Messing)	1

* im Ersatzteilset enthalten (siehe Ersatzteilsets für Regler Typ Z Seite 40)

6.4.5 Steuerregler Typ ZSC320-100 Ersatzteile

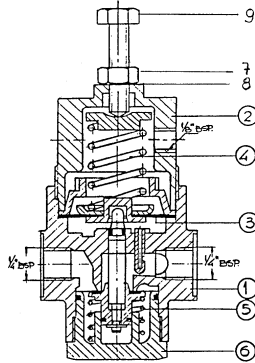


Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung	St.
1.1	70562P001	70562P008	Gehäuse 1/4" NPT (Messing)	1
1.2*	70033P001	03430003	Düse 3/32", standard (Messing)	1
1.2	70033P002	03430536	Düse 1/16" (Messing)	1
1.2	70033P003	03430537	Düse 1/8" (Messing)	1
10	71341P003	71341P003	Membranklemmring (Stahl, verzinkt)	1
15.2*	70170P028	03430002	Membrane (NBR)	2
15.5	70852P002	03430541	Bügel (Messing)	1
15.6	73929P001	70859P001	Membranteller (Stahl, verzinkt)	3
15.10	70872P002	517123	Mutter (Stahl, verzinkt)	2
75	71341P001	03430565	Membranklemmring oben (Stahl, verzinkt)	1
85	71336P003	71336P003	Federteller unten (Stahl, verzinkt)	1
95	70863P001	03430535	Federteller oben (Stahl, verzinkt)	1
100	70637P004	70637P006	Messwerk-Oberteil (Messing)	1
101	03510240	78001P005	Schraube (Stahl, verzinkt)	12
102	03580165	03430549	Mutter (Stahl, verzinkt)	12
120	71421P008	03418085	Einstellfeder	1
123	03580166	78021P002	Mutter (Stahl, verzinkt)	1
124*	78142P003	03430533	Dichtscheibe (Aramidfaser)	1
125	70868P001	70868P001	Einstellschraube	1
245*	03109571	42710P170	O-Ring, standard (NBR)	1
245*	70019P017	03430004	Dichtung (alt)	1
250	70581P002	70851P004	Messwerk-Unterteil Impuls (Messing)	1
270.15	73926P001	03430574	Ventilspindel (Messing)	1
270.25*	70041P003	03430577	Ventilsitz NBR 90 Shore (Standard)	1
270.25*	70041P002	03430005	Ventilsitz NBR 80 Shore	1
290	70157P004	517112	Feder	1
300	70528P002	70852P007	Messwerk-Oberteil Impuls (Messing)	1

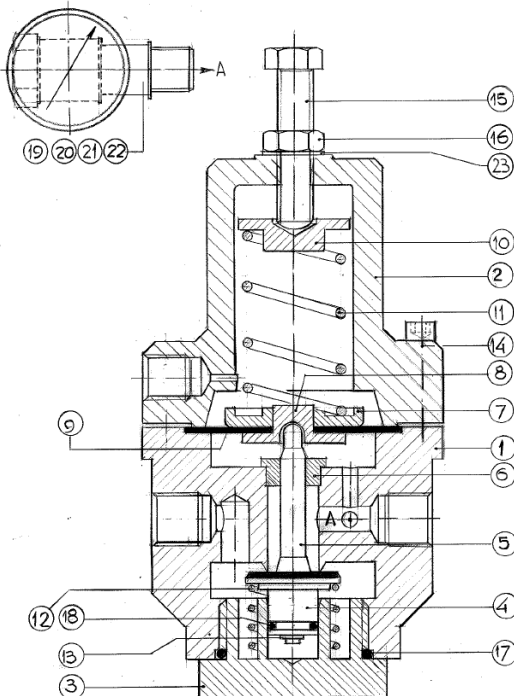
* im Ersatzteilset enthalten (siehe Ersatzteilsets für Regler Typ Z Seite 40)

6.4.6 Vordruckregler System Harnoreg Typ Zamak bis Bj. 94

Für den Vordruckregler bis Bj. 94 sind keine Ersatzteile erhältlich. Somit dieser muss durch den Vordruckregler Zamak ab Bj. 94 ausgetauscht werden.

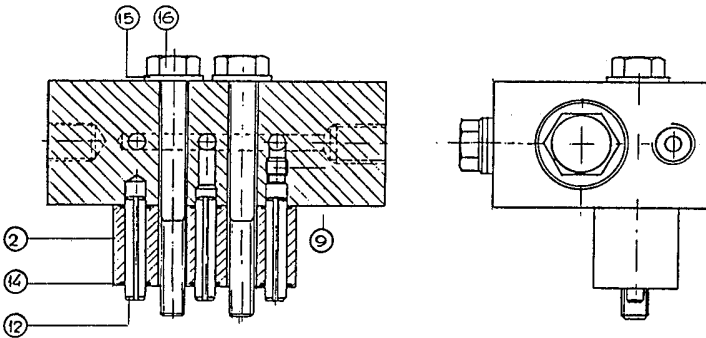
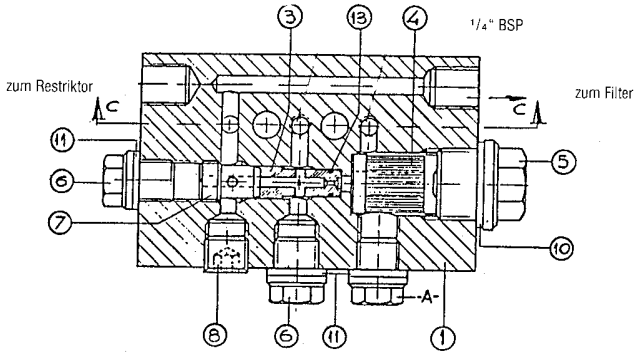


6.4.7 Vordruckregler System Harnoreg Typ Zamak ab Bj. 94



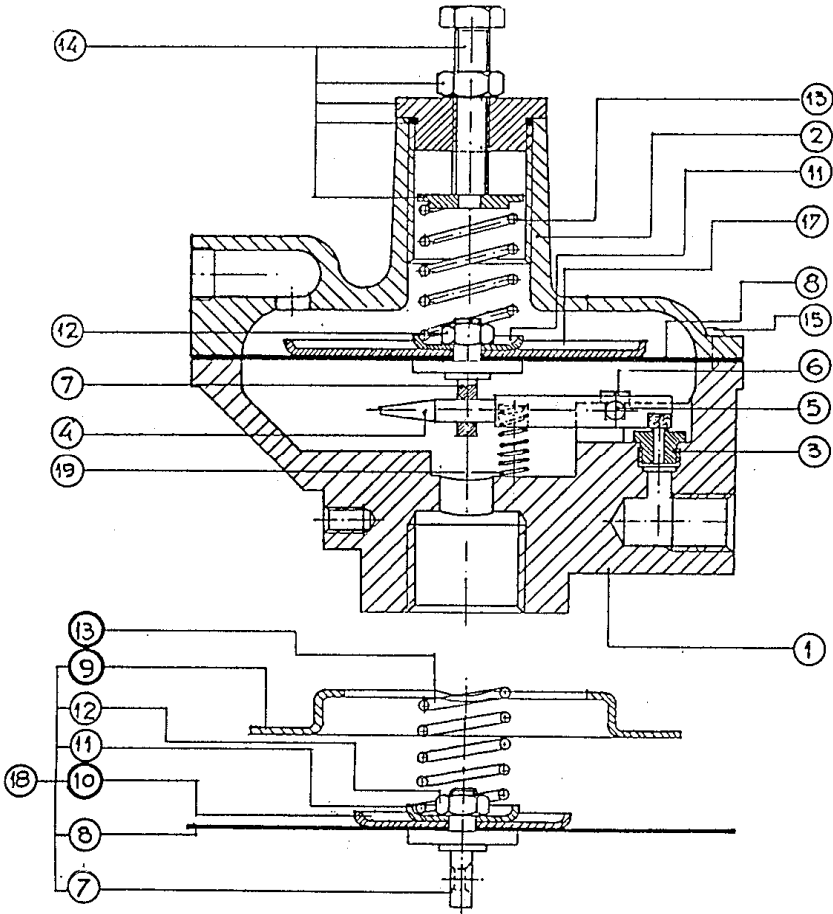
Pos.	Ersatzteil-Nr.	Bezeichnung	St.
1	518242	Gehäuse	1
2	518241	Messwerk-Oberteil	1
3	518243	Verschlusskappe	1
4	03430579	Ventilsitzabdichtung	1
5	03430580	Ventilspindel	1
6	518249	Ventilführung	1
7, 8, 9	03430641	Membrane komplett	1
10	518247	Federteller	1
11	03418041	Feder, Bereich 0 bis 1,6 bar	1
11	03418039	Feder, Bereich 0 bis 2,5 bar	1
12	518250	Feder	1
13	518252	Sprengring ø1,9	1
14	518258	Schraube M6 x 25	6
15	518253	Justierschraube M8 x 35	1
16	7675	Mutter M8	1
17	03430561	O-Ring ø33,05 x 1,78	1
18	03430560	O-Ring ø7,65 x 1,78	1
19	03430530	Dichtung ø16 x 10 x 1,5	4
20	518255	Distanz Hülse	1
21, 22	03430584	Manometer komplett 0 bis 1,6 bar	1
21, 22	03430585	Manometer komplett 0 bis 2,5 bar	1
23	03430534	Dichtung ø16 x 7 x 1	1

6.4.8 Verteilerblock Harnreg



Pos.	Ersatzteil-Nr.	Beschreibung	St.
1	550057	Verteilerblock	1
2	03430581	Zwischenstück	1
3	03430077	Restriktor 0,8 mm	1
3	03430078	Restriktor 1,5 mm	1
3	03430079	Inspirator 0,8 mm	1
4	03237101	Filter	1
5	550067	Verschlussschraube zum Filter	1
6	550080	Verschlussschraube zum Restriktor	1
7	550064	Spannschraube Düse	1
8	542107	Verschlussschraube mit Innensechskant	1
9	560107	Schraube M6 x 8	1
10	03430531	Dichtung ø22,7 x 30 x 2	1
11	03430532	Dichtung ø13,7 x 2,06 x 2,1	3
12	550068	Stift ø6 x 30	3
13	03430075	O-Ring ø5,28 x 1,78	1
14	03430011	O-Ring ø6,07 x 1,78	6
15	544130	Unterlegscheibe	2
16	550052	Befestigungsschraube $\frac{5}{16}$ " x 3" UNC	2

6.4.9 Steuerregler Typ Harnoreg



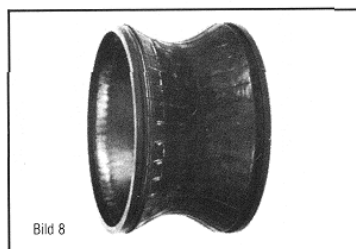
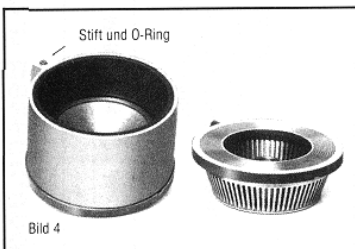
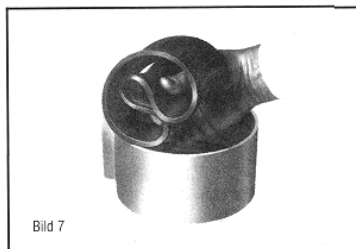
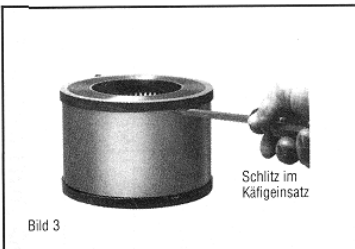
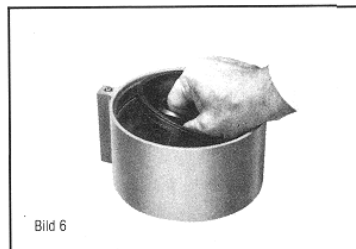
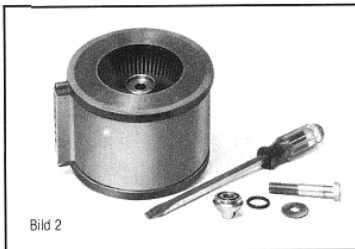
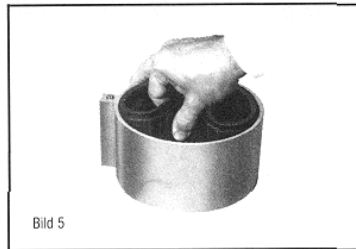
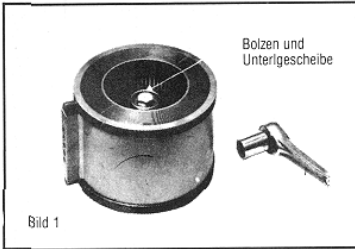
Pos.	Ersatzteil-Nr.	Alte Nr.	Bezeichnung	St.
1	518213	518206	Messwerk-Unterteil	1
2	518238	518237	Messwerk-Oberteil	1
3	03430070		Düse 2,5 mm	1
4	03430072		Hebel mit Dichtung	1
5	03430071		Welle	1
6	560104		Schraube M4 x 10	2
7	03430582		Membranhalter	1
8	03430073		Membrane	1
9	I513102	513102	Reduzierteller	1
10	518235		Membranteller für $p_d = 400$ bis 1.000 mbar	1
11	518120		Federteller	1
12	518200		Mutter M6	1
13	03418087		Feder 15 bis 40 mbar	1
13	03418088		Feder 35 bis 140 mbar	1
13	512004 J1009-015	03418089	Feder 140 bis 500 mbar	1
13	03418090		Feder 400 bis 1.000 mbar (inkl. Membranzusammenbau und Reduzierteller)	1
14	03430539		Justierschraube komplett	1
15	03430569		Verbindungsschrauben Messwerk	8
17	I512119	512119	Membranteller für p_d 40 bis 500 mbar	1
18	518903	518903	Membran-Zusammenbau für $p_d = 400$ bis 1.000 mbar (ohne Feder)	1
19	518236	518236	Ausgleichsfeder	1

7 Eventuelle Störungen des Axial-Flow-Valve-Gasdruckregler

Störung	Ursache	Maßnahme
kein Null-Abschluss	Fremdkörper (Schweißperlen) zwischen Manschette und Käfigeinsätzen	Fremdkörper beseitigen, Manschette reinigen oder erneuern, Rohrleitungen zwischen Filter und Regler überprüfen
		Manschette defekt
	Abgenutzte Ventilsitze im Steuerregler	Ventilsitze erneuern
Pumpen	Drossel im Verteilerblock falsch eingestellt	Drossel auf Pos. 2 bis 3 umstellen
	Impulsleitung falsch montiert bzw. angeordnet	Impulsleitungen kontrollieren
Träges Ansprechen	Drossel / Düse Querschnitt durch Ablagerungen oder Verschmutzungen reduziert	Drossel / Düse erneuern
	Drossel im Verteilerblock falsch eingestellt	Drossel umstellen
Falscher Führungs-Druck	Impulsleitung falsch montiert	Impulsleitungen kontrollieren
	Falsche Feder im Steuerregler, Feder klemmt	Feder kontrollieren bzw. umtauschen

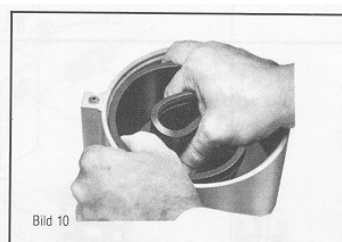
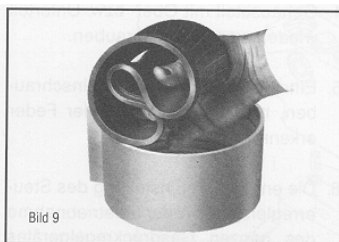
8 Inspektion des Axial-Flow-Valve-Gasdruckregler

8.1 Inspektion des Axial-Flow-Stellglied

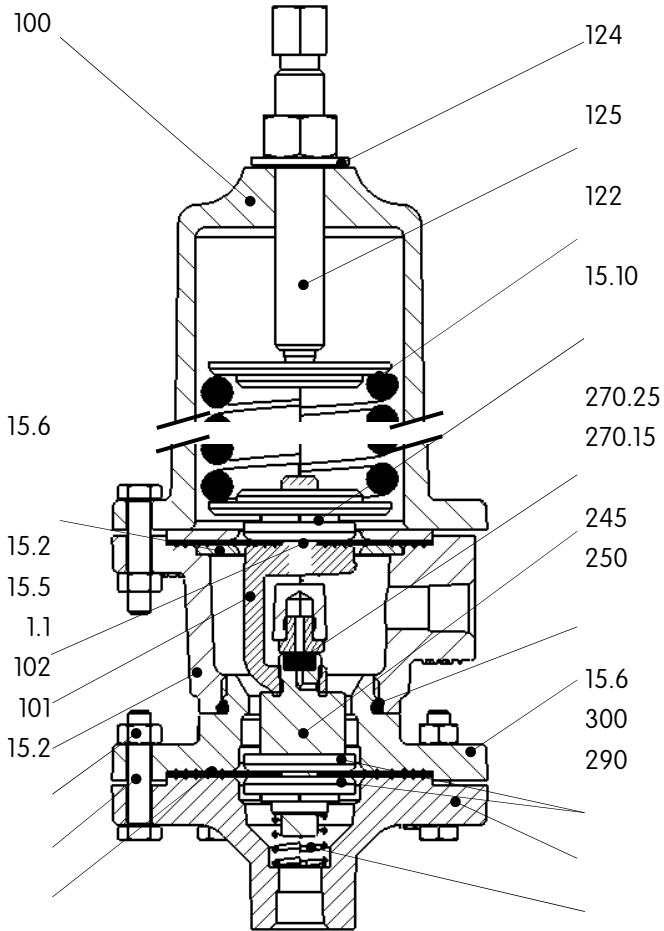


1. Axial-Flow-Valve-Stellglied aus der Leitung herausnehmen.
2. Mit Hilfe des entsprechenden Schlüssels den Verbindungsbolzen lösen (Bild 1 und 2).

3. Schraubenzieher in den entsprechenden Schlitzen der Ventilkäfigeinsätze ansetzen und diese vom Gehäuse trennen (Bild 3 und 4).
4. Die Manschette aus dem Gehäuse wie abgebildet herausnehmen (Bild 5 bis 7).
5. Alle Teile des Stellgliedes und die Kanäle im Gehäuse auf Sauberkeit überprüfen, eventuell fremde Gegenstände (z. B. Schweißperlen, Späne) beseitigen. Das Gehäuse, die Käfigeinsätze und die Manschette reinigen, wenn nötig, Manschette und O-Ringe austauschen.
6. Die Manschette wie in Bild 9 und 10 abgebildet zusammenfallen und in das Gehäuse einlegen.
7. Innenseite der Membran mit Silikonspray einsprühen.
8. Käfigeinsätze und Gehäuse (Bild 11) lose übereinander anordnen.
9. Den oberen Käfigeinsatz mit kreisender Bewegung nach unten bewegen, damit sich die Manschette nach außen in die vorgesehene Gehäusenut legt.
10. Das AFV drehen, dass der untere Käfigeinsatz oben liegt.
11. Den oberen Käfig lösen und wieder wie unter Pos. 8 beschrieben in das Gehäuse einbauen.
12. Um die Manschette auf richtigen Sitz zu prüfen werden beide Käfigeinsätze nochmals abgehoben und eingesetzt.
13. Gehäuse und beide Käfigeinsätze mittels des Bolzen und der Führungsmutter festschrauben (Bild 2).
14. AFV mit Führungsmutter in Ausgangsrichtung in Leitung einbauen.

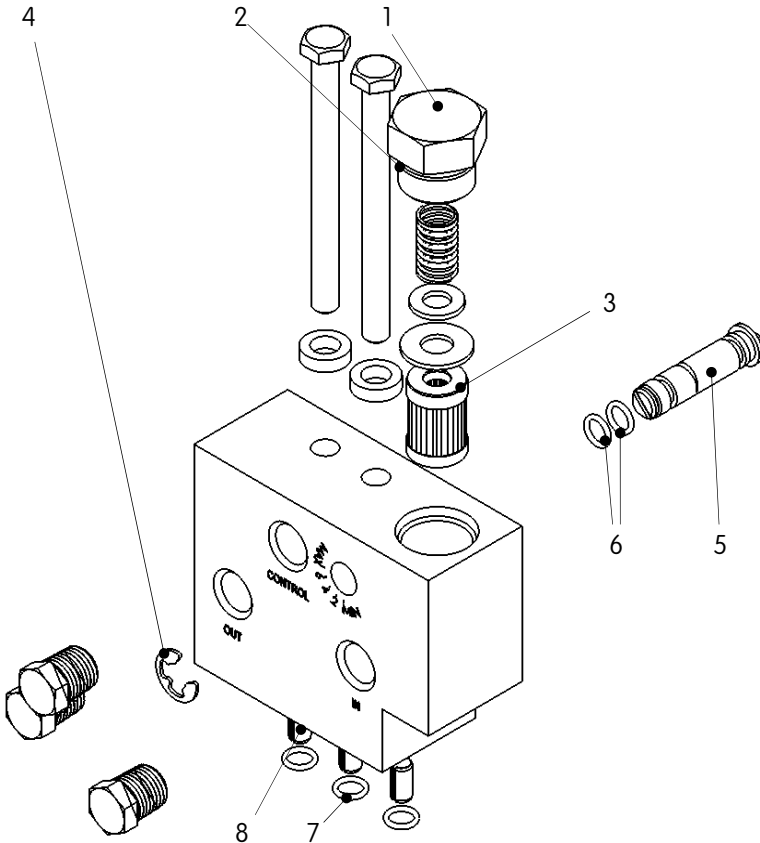


8.2 Inspektionen der Steuerregler Z, Z138, ZSC-100, ZSC320-100, ZSC150, ZSC320-150



1. Die Sicherungsmutter der Einstellschraube (125) lösen und diese ausschrauben, bis die Feder voll entspannt ist.
2. Position der Atmungsöffnung Kennzeichnen.
3. Verbindungsschrauben (101) lösen und den Steuerregler zerlegen.
4. Einzelteile kontrollieren, Membranen (15.2), Sitzdichtung (270.25) bzw. Ventildüsen (1.2) gegebenenfalls erneuern.
5. Gehäuseteil mit Ober- bzw. Unterteil wieder zusammenschrauben.
6. Einstellschraube (125) solange einschrauben, bis der Widerstand der Feder erkennbar ist.
7. Die endgültige Einstellung des Steuerreglers erst bei der Inbetriebnahme des ganzen Gasdruckregelgerätes vornehmen.

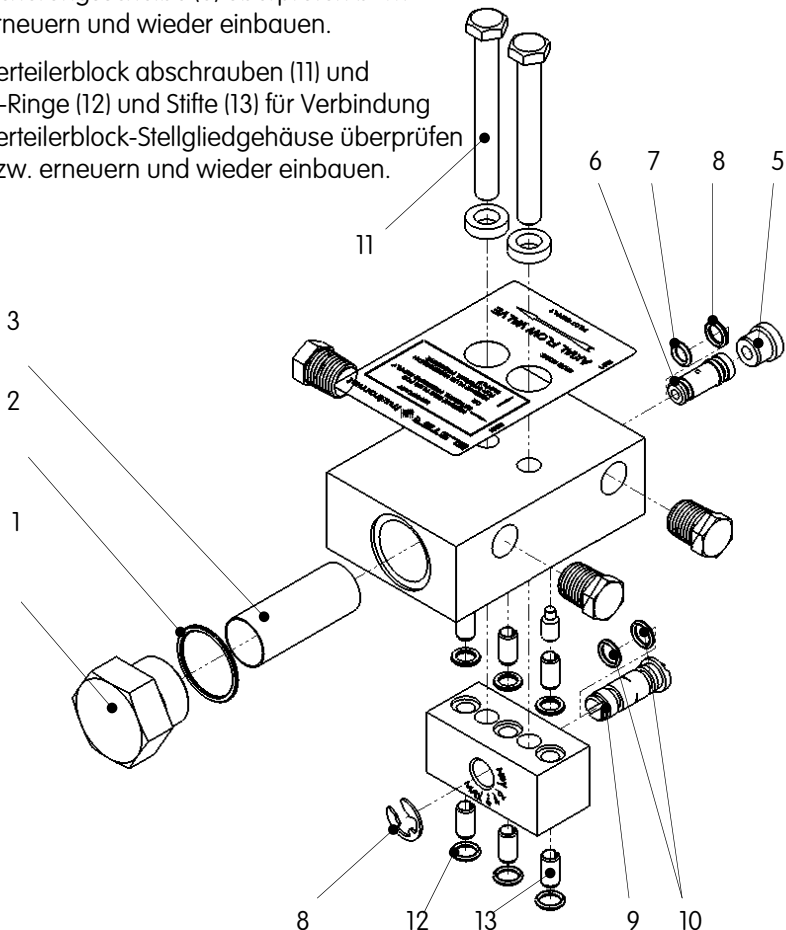
8.3 Inspektion Restriktorblock



1. Verschlusschraube (1) abschrauben und O-Ring (2) prüfen bzw. erneuern.
2. Filter (3) auf Sauberkeit überprüfen bzw. erneuern und wieder zusammenbauen.
3. Sicherungsscheibe (4) entfernen und Restriktor (5) herausnehmen. O-Ringe (6) überprüfen bzw. erneuern. Restriktor beim Einbauen drehen. Sicherungsscheibe (4) überprüfen bzw. erneuern und wieder einbauen.
4. O-Ringe (7) und Stifte (8) für Verbindung Verteilerblock-Stellgliedgehäuse überprüfen bzw. erneuern.

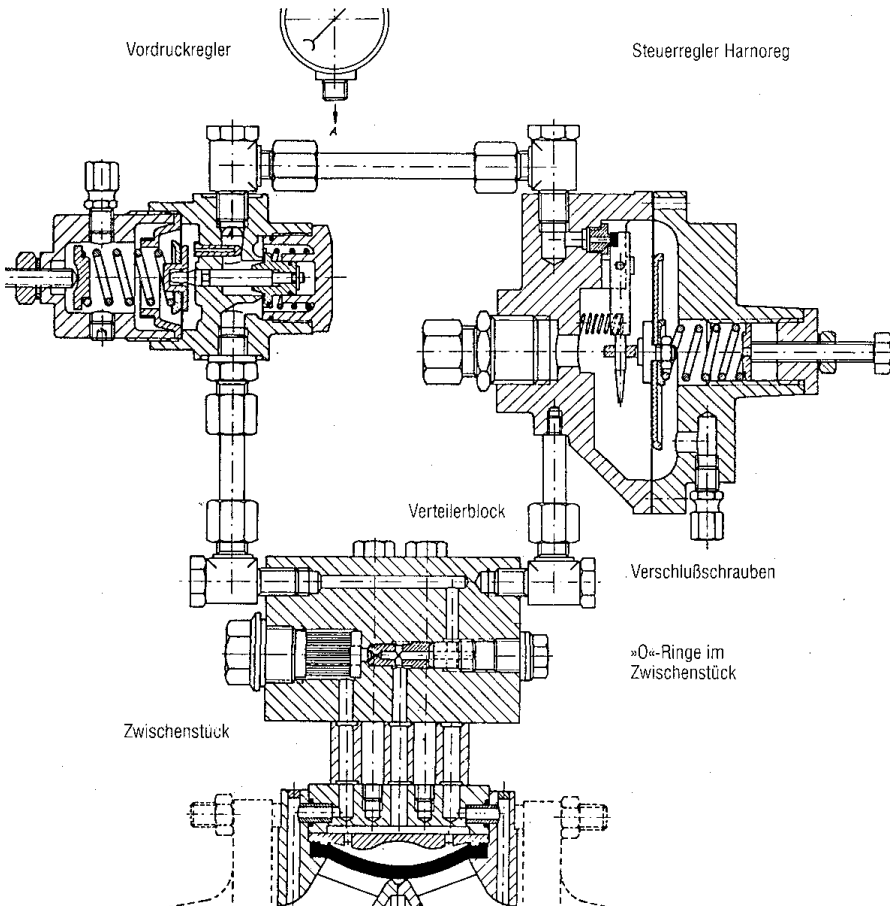
8.4 Inspektion Inspiratorblock

1. Verschlusssschraube (1) abschrauben und O-Ring (2) prüfen bzw. erneuern.
2. Filter (3) auf Sauberkeit überprüfen bzw. erneuern.
3. Stutzen und Schraube (5) herausdrehen. Inspirator-Düse (6) durch die Bohrung des Filters mit geeignetem Bolzen herausdrücken. Düse (6) und O-Ringe (7, 8) überprüfen bzw. erneuern und wieder einbauen.
4. Filter (3), O-Ring (2) und Verschlusssschraube (1) wieder einbauen.
5. Sicherungsscheibe (8) entfernen und Restriktor (9) herausnehmen. O-Ringe (10) überprüfen bzw. erneuern. Restriktor (9) beim Einbauen drehen. Sicherungsscheibe (8) überprüfen bzw. erneuern und wieder einbauen.
6. Verteilerblock abschrauben (11) und O-Ringe (12) und Stifte (13) für Verbindung Verteilerblock-Stellgliedgehäuse überprüfen bzw. erneuern und wieder einbauen.



8.5 Inspektion Steuersystem Harnoreg

1. Vordruckregler auf Funktion prüfen, bzw. als komplette Einheit erneuern.
2. Die Sicherungsmutter des Steuerreglers Harnoreg lösen, und die Einstellschraube herausschrauben, bis die Feder voll entspannt ist.
3. Verbindungsschrauben lösen und den Steuerregler zerlegen.
4. Einzelteile des Steuerreglers auf Sauberkeit kontrollieren bzw. Membrane, Sitzring und Düse erneuern, Steuerregler wieder zusammenbauen.
5. Verschlusschrauben zum Filter und zum Restriktor abschrauben, Filter und Restriktor auf Sauberkeit kontrollieren bzw. Filter erneuern und Düse reinigen und zusammenbauen.
6. O-Ringe im Zwischenstück kontrollieren bzw. erneuern.



Über Elster

Elster ist einer der weltweit führenden Hersteller hochwertiger Anlagen, Geräte sowie Dienstleistungen für die Messung der Medien Gas, Strom und Wasser. Mit über 7.500 Mitarbeitern ist die Elster Group in 38 Ländern weltweit vertreten. Die qualitativ hochwertigen Produkte und Serviceleistungen spiegeln den Wissensreichtum und die Erfahrung von Elster wider – über 170 Jahre Engagement in der Messung von kostbaren Ressourcen und Energie.

Der Unternehmenssitz der Elster Group befindet sich in Luxemburg.

Elster GmbH

Steinern Straße 19 - 21

55252 Mainz-Kastel

T +49 (0) 6134 - 605 - 0

F +49 (0) 6134 - 605 - 390

E info@elster-instromet.com

www.elster-instromet.com

© Elster GmbH

Alle Rechte vorbehalten

Ausgabe 05/2008

Technische Änderungen vorbehalten