



Mitteldruckregler FRM Medium Pressure Regulator FRM



Direkt wirkendes Druckregelgerät nach
EN 334 mit einstellbarer Sollwertfeder
und modular anbaubarem Sicherheits-
absperrrventil nach EN 14382

Direct acting pressure regulator with
adjustable setpoint springs and modular
mounted safety relief valve (SAV)
In compliance with EN334 and EN14382

Mitteldruckregler FRM



Geeignet für Druckregelungsaufgaben im gewerblichen Bereich an Industrie- und Großkesselanlagen zur Heißwasser oder Dampferzeugung.

Suitable for pressure regulation applications in the industrial sector regarding industrial and large boiler plants for hot water and steam generation.



Geeignet als Vordruckregler für die vielfältigen Prozessanforderungen an Industrieöfen und Anlagen für die Wärmebehandlung von Metallen, Lebensmitteln oder Baustoffen.

Suitable as pre-pressure regulator for the multiple process requirements regarding industrial furnaces and installations for the heat treatment of metals, food products or construction material.



Geeignet für den Einsatz an Gasmotoren, die zur dezentralen Energieversorgung der sogenannten Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung, aber auch als Schiffs- oder Fahrzeugantrieb genutzt werden.

Suitable for the use on gas engines which are used for the decentralized energy supply of the so-called combined heat (cold) and power production but also in the area of ship and vehicle propulsion.

Leistung / Power [Erdgas/Natural gas @ $p_e = 6 \text{ bar}$; $p_a = 300 \text{ mbar}$, AC 10]					
Leistung / Power [m³/h]			1200	1600	1700
DN 25					
DN 40					
DN 50					

Ausführung Version	Ausgangsdruckbereich Outlet pressure range	Genauigkeitsklasse* [AC] Accuracy class* [AC]	Schließdruckgruppe* [SG] Lock-up pressure class* [SG]	Unterer Abschaltbereich SAV Under-pressure monitoring SAV	Ansprechdruckgruppe Response pressure group	Oberer Abschaltbereich SAV Over-pressure monitoring SAV	Ansprechdruckgruppe Response pressure group
ND	30-100 mbar	AC 10	SG 20	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
MD	90-420 mbar	AC 5/10**	SG 20	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
HD	400-1500 mbar	AC 5	SG 10	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5

*Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe nach EN 334

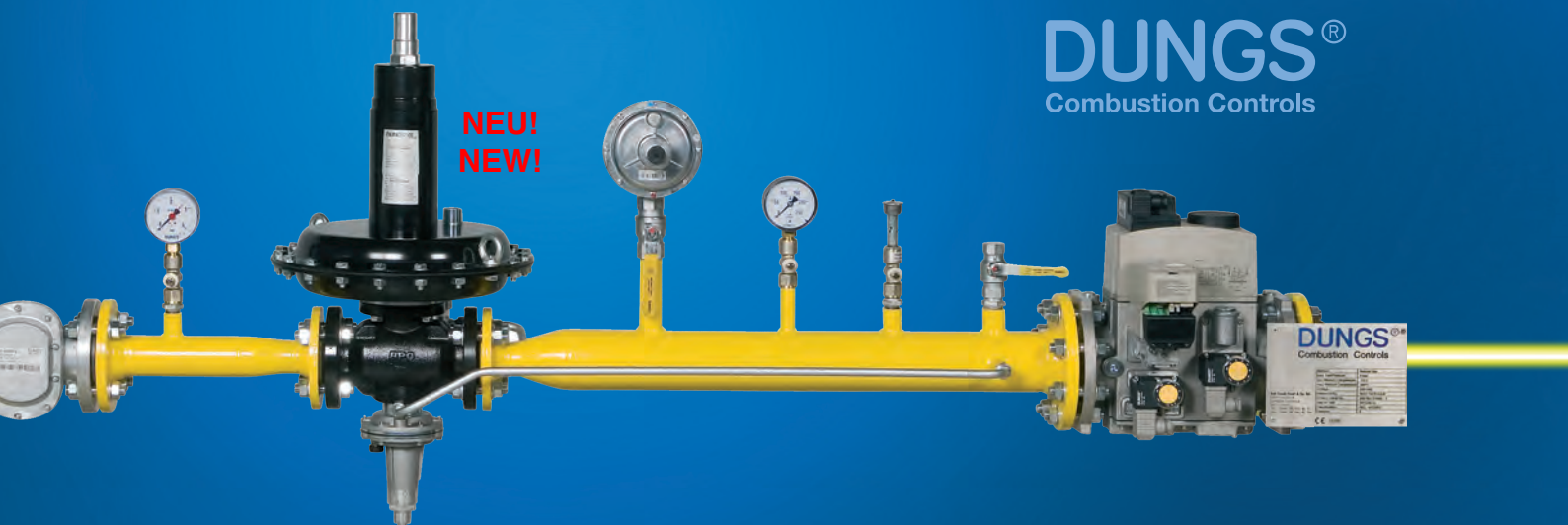
*Accuracy class / Lock-up pressure class according to EN 334

** $p_d = 80-180 \text{ mbar}$: AC 10

$p_d = 180-420 \text{ mbar}$: AC 5

Medium Pressure Regulator FRM

DUNGS®
Combustion Controls



Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334

Bauart	IS (einheitlicher Festigkeitsbereich)
Gasart	Familie 1+2+3
Nennweiten Flansche	Anschlussflansche PN 25 nach EN 1092-1 DN 25 40 50
Max. Eingangsdruck	10 bar (1000 kPa)
Ausgangsdruckbereich	30 mbar bis 1500 mbar (3-150 kPa)
Minimaler Differenzdruck (ND)	270 mbar (27 kPa)
Minimaler Differenzdruck (MD)	350 mbar (35 kPa)
Minimaler Differenzdruck (HD)	500 mbar (50 kPa)
Funktion im Fehlerfall	Fail-open
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 Membrangehäuse: Stahlblech Membranen: NBR
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +60 °C

Sicherheitsabsperrrventil nach EN 14382, Klasse A

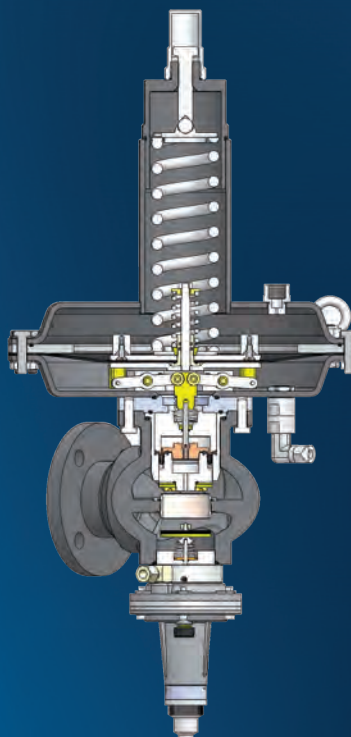
Bauart	IS
Ansprechzeit	< 2 s
Einstellbereich unten W_{du}	10 mbar bis 2500 mbar (1-250 kPa)
Einstellbereich oben W_{do}	40 mbar bis 4000 mbar (4-400 kPa)
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 Membrangehäuse: Aluminium Membranen: NBR

Safety shut-off valve in compliance with EN14382, class A

Type	IS
Response time	< 2 s
Adjustment range below W_{du}	10 mbar up to 2500 mbar (1-250 kPa)
Adjustment range above W_{du}	40 mbar up to 4000 mbar (4-400 kPa)
Materials	Main body housing: Cast iron GGG 50 Diaphragm housing: Aluminium Diaphragms: NBR

Spring-loaded medium pressure regulator in compliance with EN334

Type	IS (standard strength range)
Type of gas	Family 1+2+3
Nominal diameters Flanges	Connecting flange PN 25 according to EN1092-1 DN 25 40 50
Max. inlet pressure	10 bar (1000 kPa)
Outlet pressure range	30 mbar up to 1500 mbar (3-150 kPa)
Minimum differential pressure (ND)	270 mbar (27 kPa)
Minimum differential pressure (MD)	350 mbar (35 kPa)
Minimum differential pressure (HD)	500 mbar (50 kPa)
Failure mode (diaphragm rupture)	Fail-open
Materials	Main body housing: cast iron GGG 50 Diaphragm housing: steel Diaphragms: NBR
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C



Einstellmöglichkeit Federauswahl

Adjustment range
selection of springs



Niederdruck ND Low Pressure LP		Mitteldruck MD Medium Pressure MP		Hochdruck HD High Pressure HP	
Feder Regler Regulator Springs	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder Regler Regulator Springs	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder Regler Regulator Springs	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]
Silber / Silver	30 – 40	Silber / Silver	90 – 110	Schwarz / Black	400 – 580
Grün / Green	40 – 55	Grün / Green	110 – 170	Lila / Purple	560 – 850
Gelb / Yellow	55 – 80	Gelb / Yellow	170 – 240	Orange / Orange	800 – 1200
Blau / Blue	50 – 100	Blau / Blue	240 – 330	Rosa / Pink	1100 – 1500
		Schwarz / Black	330 – 420		
Feder SAV Überdruck SAV Springs Overpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder SAV Überdruck SAV Springs Overpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder SAV Überdruck SAV Springs Overpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]
Silber / Silver	40 – 130	Grün / Green	180 – 290	Blau / Blue	500 – 1000
Grün / Green	60 – 190	Rot / Red	230 – 370	Schwarz / Black	700 – 1300
Rot / Red	90 – 240	Gelb / Yellow	300 – 500	Lila / Purple	1000 – 1800
		Blau / Blue	400 – 800	Orange / Orange	1300 – 2500
				Rosa / Pink	1800 – 4000
Feder SAV Druckmangel SAV Springs Underpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder SAV Druckmangel SAV Springs Underpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]	Feder SAV Druckmangel SAV Springs Underpressure	Sollwertbereich Setpoint range [mbar]
Weiß / White	10 – 32	Blau / Blue	35 – 110	Lila / Purple	150 – 500
Gelb / Yellow	24 – 40	Schwarz / Black	50 – 250	Orange / Orange	300 – 1000
Blau / Blue	30 – 115	Lila / Purple	80 – 400	Rosa / Pink	800 – 2500



Karl Dungs GmbH & Co. KG

Siemensstraße 6 – 10
73660 Urbach, Germany
Telefon +49 7181 804-0
Telefax +49 7181 804-166
info@dungs.com
www.dungs.com



Mitteldruckregler Typ FRM

Direkt wirkendes Druckregelgerät mit
einstellbarer Sollwertfeder und modular
anbaubarem Sicherheitsabsperrventil (SAV)

Entspricht der EN 334 und EN 14382

- Eingangsdrücke bis 10 bar (1000 kPa)
- Große Durchflussleistung
- Stabile, exakte und feinfühlige Regelung des Reglerausgangsdrucks
- Vordruckausgleichsmembran für hohe Regelgenauigkeit
- Externer Impuls
- Wartungsfreundlich
- Flanschanschluss DN 25 - DN 50



Anwendung	3
Zulassung	3
Technische Daten	4 + 5
Druckabgriffe	6
Nomenklatur	7
Einstellbereiche	8
Federauswahl Regler	9
Federauswahl SAV	10
Einbaumaße	11 + 12
Funktion	13
Schnittbild FRM / SAV	13 + 14
Geräteauswahl / Durchflusstabellen	15 - 18
Auslegungsbeispiel	19
Adressen	20

FRM

Federbelastetes, vordruck-
ausgeglichenes Druckregelgerät
mit einstellbarer Sollwertfeder zur
Regelung des Reglerausgangs-
druckes. Externer Abgriff des
Reglerausgangsdruckes.

Anwendung

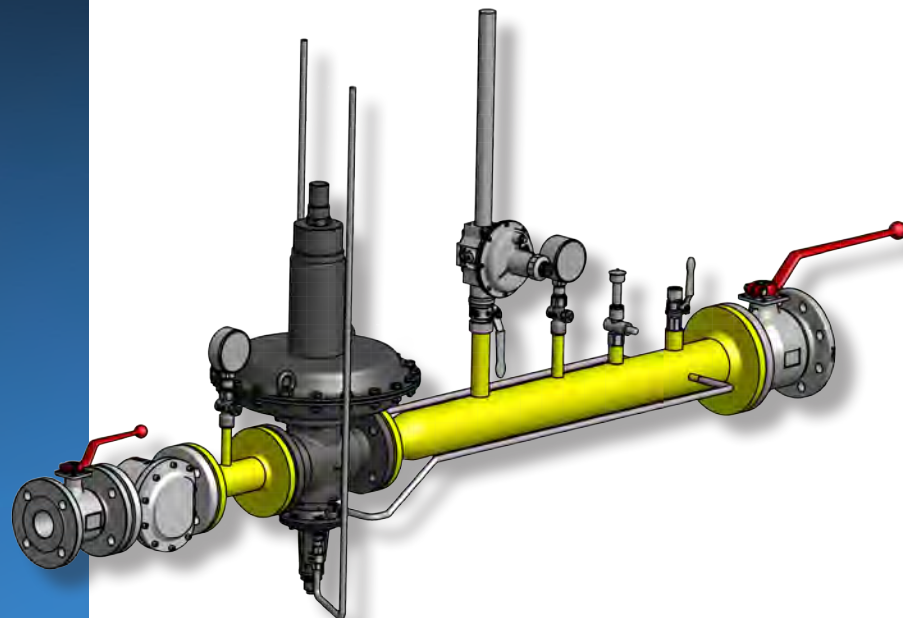
Für alle Aufgaben der Druckregelung
an Gasbrennern und Gasgeräten im
Industrie- und Heizungsbereich. Ein-
satz auch in der kommunalen und
gewerblichen Gasversorgung.

Geeignet für Gase der Gasfamilien
1, 2, 3 und sonstige neutrale gasför-
mige Medien.

Zulassung

EG-Baumusterprüfbescheinigung
nach EG - Druckgeräterichtlinie.

FRM 100...CE-0085CP0256





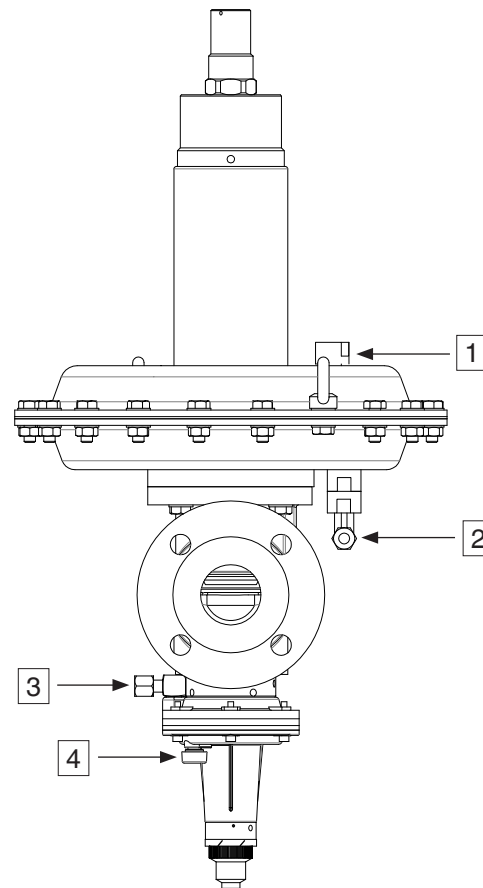
Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334

Bauart	IS (einheitlicher Festigkeitsbereich)	
Gasart	Familie 1+2+3	
Nennweiten Flansche	Anschlussflansche PN 25 nach EN 1092-1 DN 25 40 50	
Max. Eingangsdruck	10 bar (1000 kPa)	
Ausgangsdruckbereich	30 mbar bis 1500 mbar (3-150 kPa)	
Minimaler Differenzdruck (ND)	270 mbar (27 kPa)	
Minimaler Differenzdruck (MD)	350 mbar (35 kPa)	
Minimaler Differenzdruck (HD)	500 mbar (50 kPa)	
Regelgüte	bis AC 5 (siehe Einstellbereiche Seite 3)	
Schließdruckgruppe	bis SG 10 (siehe Einstellbereiche Seite 3)	
Funktion im Fehlerfall	fail-open	
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse:	Gusseisen GGG 50
	Membrangehäuse:	Stahlblech
	Membranen:	NBR
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +60 °C	



Sicherheitsabsperrventil nach EN 14382, Klasse A

Bauart	IS	
Ansprechzeit	< 2 s	
Einstellbereich unten W_{du}	10 mbar bis 2500 mbar (1-250 kPa)	
Einstellbereich oben W_{do}	40 mbar bis 4000 mbar (4-400 kPa)	
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse:	Gusseisen GGG 50
	Membrangehäuse:	Aluminium
	Membranen:	NBR



- 1 Anschluss Atmungsleitung Regler,
G 1/2 ISO 228
- 2 Anschluss externe Impulsleitung
Regler, Ermetoverschraubung
GE 12- 1/4 für Rohre 12 x 1,5
- 3 Anschluss externe Impulsleitung
SAV, Ermetoverschraubung
GE 12- 1/4 für Rohre 12 x 1,5
- 4 Anschluss Atmungsleitung SAV,
G 1/4 ISO 228



Beispiel FRM 100025 ND / SAV ND		FRM	100	025	ND	SAV	ND
Typ	Federbelasteter Regler Mitteldruck						
MOP	100 ...	10 000 mbar					
Nennweite	DN 25	025					
	DN 40	040					
	DN 50	050					
Druckbereiche Ausgangsdruck	ND	Niederdruck					
	MD	Mitteldruck					
	HD	Hochdruck					
Sicherheitseinrichtung	SAV	Integriertes Sicherheitsabsperrventil					
Druckbereiche Auslösedruck	ND	Niederdruck					
	MD	Mitteldruck					
	HD	Hochdruck					



Typ	An- schluss	Aus- füh- rung	Genau- igkeits- klasse* [AC]	Schließ- druck- gruppe* [SG]	Ausgangs- druckbereich W_d	Unterer Schaltpunkt SAV		Oberer Schaltpunkt SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100025 ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100025 MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100025 HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100025 ND / SAV ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100025 MD / SAV MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100025 HD / SAV HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100040 ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100040 MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100040 HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100040 ND / SAV ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100040 MD / SAV MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100040 HD / SAV HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100050 ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100050 MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100050 HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100050 ND / SAV ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100050 MD / SAV MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100050 HD / SAV HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5

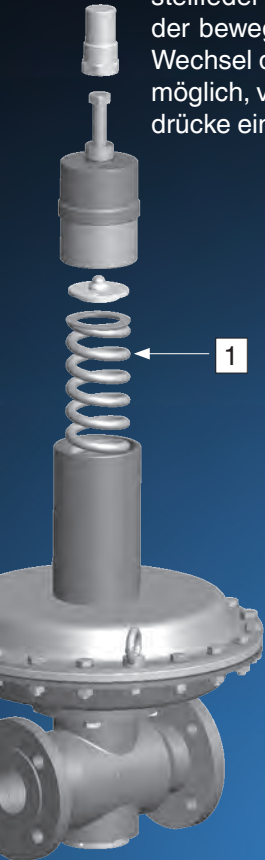
*Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe nach EN 334

** p_d = 80-180 mbar: AC 10

p_d = 180-420 mbar: AC 5

Federauswahl Regler

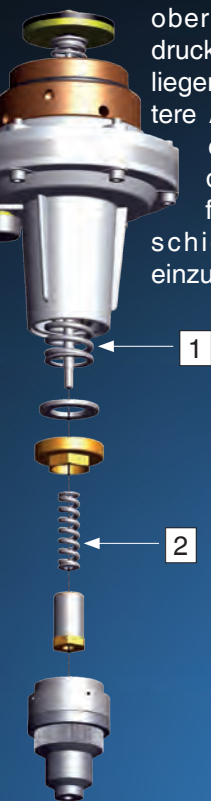
Der Ansprechdruck resultiert aus der Kraft der eingebauten Einstellfeder und der Gewichtskraft der beweglichen Teile. Durch den Wechsel der Sollwertfeder **1** ist es möglich, verschiedene Ausgangsdrücke einzustellen.



Einstellbereich Ausgangsdruck W_{ds}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270341	5,5	220	60	30-40	90-110	
Grün	270345	6,5	220	62	40-55	110-170	
Gelb	270346	7,0	220	63	55-80	170-240	
Blau	270347	8,0	220	65	50-100	240-330	
Schwarz	270348	9,0	220	68		330-420	400-580
Lila	270349	10,0	220	69			560-850
Orange	270350	11,0	220	71			800-1200
Rosa	270352	12,0	220	73			1100-1500

Federauswahl SAV

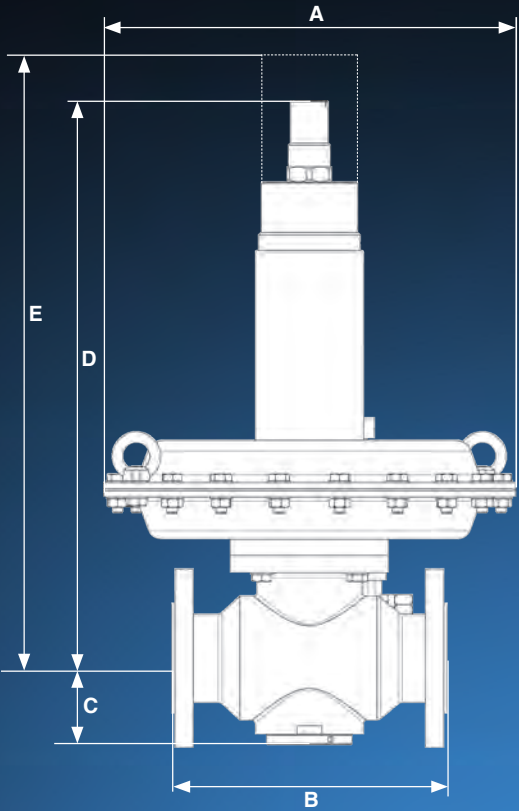
Der Ansprechdruck resultiert aus der Kraft der eingebauten Einstellfeder. An der äußeren Feder **1** des Messwerks wird der oberer Ansprechdruck (Überdruck) eingestellt. An der innenliegenden Feder **2** kann der untere Ansprechdruck (Unterdruck) eingestellt werden. Durch den Wechsel der Sollwertfedern ist es möglich, verschiedene Ansprechdrücke einzustellen.



Spezifischer Einstellbereich Druckmangel W_{dsu}							
Federfarbe	Bestell- Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Weiß	270353	1,2	60	10,0	10-32		
Gelb	270355	1,5	55	12,3	24-40		
Blau	270356	2,0	55	12,3	30-115	35-110	
Schwarz	270357	2,3	55	12,3		50-250	
Lila	270358	2,5	55	12,3		80-400	150-500
Orange	270359	2,8	55	12,3			300-1000
Rosa	270360	3,0	55	12,5			800-2500

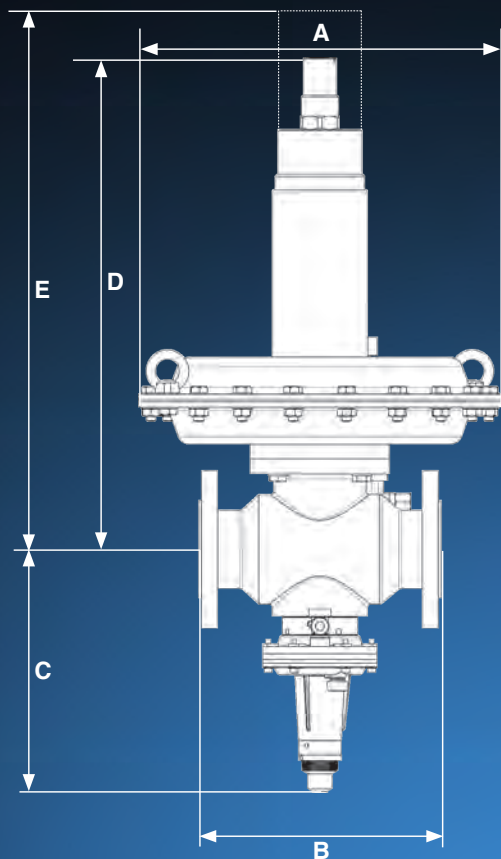
Spezifischer Einstellbereich Überdruck W_{dso}							
Federfarbe	Bestell- Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270361	2,2	60	30,0	40-130		
Grün	270366	2,5	60	30,0	60-190	180-290	
Rot	270367	2,7	60	30,0	90-240	230-370	
Gelb	270368	3,2	60	30,0		300-500	
Blau	270369	3,5	60	30,0		400-800	500-1000
Schwarz	270370	3,7	60	30,0			700-1300
Lila	270371	4,0	60	30,0			1000-1800
Orange	270372	4,5	60	30,0			1300-2500
Rosa	270373	4,8	60	30,0			1800-4000

Einbaumaße FRM



Typ	Bestell- Nummer	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Einbaumaße					Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	
FRM 100025 ND	270272	10 / 1000	25	500	184	57	492	820	38
FRM 100025 MD	270273	10 / 1000	25	380	184	57	492	820	32
FRM 100025 HD	270274	10 / 1000	25	380	184	57	502	830	36
FRM 100040 ND	270278	10 / 1000	40	500	223	69	505	830	42
FRM 100040 MD	270279	10 / 1000	40	380	223	69	505	830	36
FRM 100040 HD	270280	10 / 1000	40	380	223	69	515	840	40
FRM 100050 ND	270284	10 / 1000	50	500	254	80	515	840	49
FRM 100050 MD	270285	10 / 1000	50	380	254	80	515	840	43
FRM 100050 HD	270286	10 / 1000	50	380	254	80	525	850	47

Einbaumaße FRM mit SAV



Typ	Bestell- Nummer	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Einbaumaße					Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	
FRM 100025 ND/SAV ND	270275	10 / 1000	25	500	184	232	492	1070	40
FRM 100025 MD/SAV MD	270276	10 / 1000	25	380	184	229	492	1070	34
FRM 100025 HD/SAV HD	270277	10 / 1000	25	380	184	236	502	1080	38
FRM 100040 ND/SAV ND	270281	10 / 1000	40	500	223	243	505	1080	44
FRM 100040 MD/SAV MD	270282	10 / 1000	40	380	223	239	505	1080	38
FRM 100040 HD/SAV HD	270283	10 / 1000	40	380	223	247	515	1090	42
FRM 100050 HD/SAV ND	270287	10 / 1000	50	500	254	252	515	1090	51
FRM 100050 HD/SAV MD	270288	10 / 1000	50	380	254	248	515	1090	45
FRM 100050 HD/SAV HD	270289	10 / 1000	50	380	254	256	525	1100	49

Funktion

Wirkungsweise nach dem Kräftevergleichsprinzip zwischen der Kraft:

- der einstellbaren Sollwertfeder,
- der vorgegebenen Gegenfeder,
- aus dem Differenzdruck an der Arbeitsmembran und
- der Gewichtskraft der beweglichen Teile.

Die Einstellfeder wirkt unabhängig von der Gewichtskraft der beweglichen Teile. Abhängig von der Vorspannung der Einstellfeder stellt sich der Ausgangsdruck ein.

Hinweise

Gasführende Leitungen, Impuls- und Verbindungsleitungen müssen den thermischen, chemischen und mechanischen Belastungen standhalten. Die Leitungen müssen dauerhaft und sicher gegen Verformung und Abriss sein.

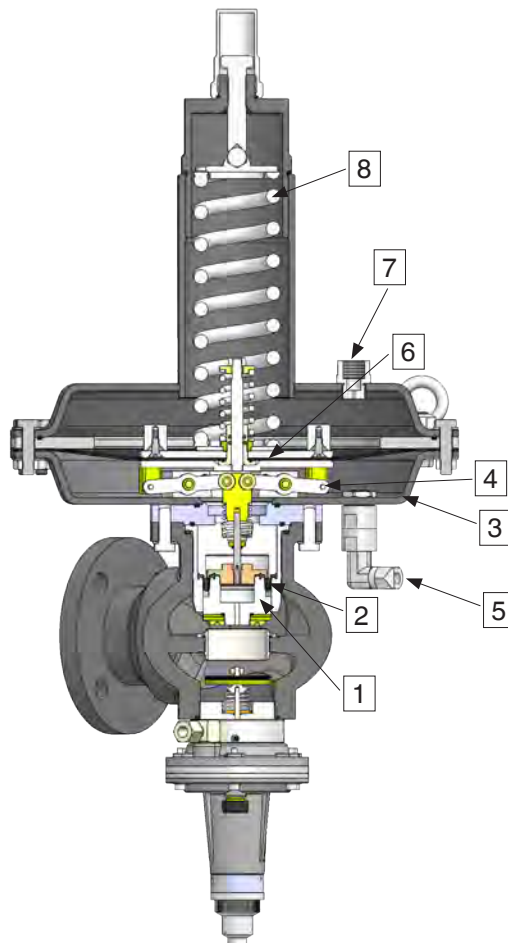


Kondensat aus Leitungen darf nicht in das Druckregelgerät geleitet werden.



Der Einbauraum der Einstellfeder darf nicht mit Brenngas oder Brenngas-Luftgemischen beaufschlagt werden.

Schnittbild FRM Druckregelgerät in Offenstellung



Bei Anstieg des Ausgangsdrucks, steigt in der unteren Membranschale **3** die Kraft auf die Arbeitsmembran **6**.

Die Arbeitsmembran **6** wird dadurch nach oben bewegt, bis das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Sollwertfeder **8** und der des Ausgangsdruckes hergestellt ist.

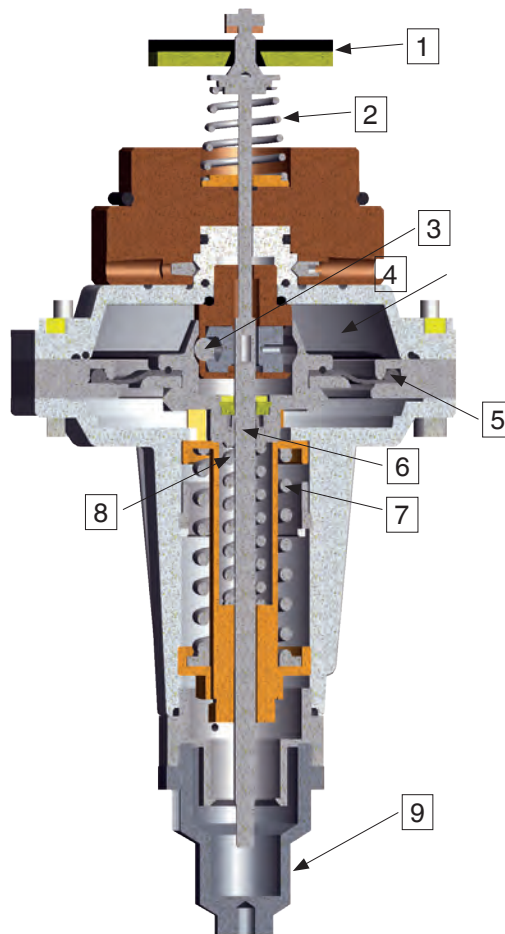
Die Aufwärtsbewegung der Arbeitsmembran **6** zieht das Hebelsystem **4** nach oben, wodurch der Regelteller **1** nach unten gedrückt wird und der Ventilspace verkleinert wird.

Der so minimierte Durchfluss reduziert den Ausgangsdruck so weit, bis der eingestellte Sollwert (Ausgangsdruck) wieder erreicht wird und das Kräftegleichgewicht an der Arbeitsmembran **6** wieder hergestellt ist.

- 1 Regelteller
- 2 Vordruckausgleichsmembran
- 3 Untere Membranschale
- 4 Hebelsystem
- 5 Impulsanschluss für Ausgangsdruck
- 6 Arbeitsmembran
- 7 Atmungsanschluss
- 8 Sollwertfeder

Funktion

Schnittbild SAV Gerät in Geschlossenstellung



Kammer 4 ist über eine Impulsleitung mit dem Ausgangsdruck verbunden. Auf die Arbeitsmembran 5 wirkt der zu kontrollierende Druck. Die Kraft der Sollwertfedern 7 und 8 wirkt als Gegenkraft. Bei Kräfteungleichgewicht (Überdruck oder Druckmangel) löst das SAV aus und sperrt die Gaszufuhr.

- 1 Ventilteller
- 2 Schließfeder
- 3 Kugelsperre / Auslösemechanismus
- 4 Kammer mit zu überwachendem Druck
- 5 Arbeitsmembran
- 6 Schubstange
- 7 Sollwertfeder für p_{d_o}
- 8 Sollwertfeder für p_{d_u}
- 9 Schutzkappe

Die Auswahl erfolgt mit Hilfe der nachstehenden Durchflusstabellen. Der angegebene maximale Volumenstrom bezieht sich auf Luft mit einer Dichte von $1,24 \text{ kg/m}^3$ bei 15°C im Normzustand. Bei abweichenden Gasarten erfolgt eine Umrechnung des Volumenstroms nach Gleichung auf Seite 18. Mit Hilfe der Auslegungs-Tabellen kann am durch p_d und p_u definierten Betriebspunkt der maximale Durchfluss des entsprechenden Reglers ermittelt werden. Es handelt sich dabei um die maximale Leistung des Reglers, bei der eine Genauigkeitsklasse von AC 10 eingehalten wird.



Beruhigungsstrecke geradlinig und mit gleichem Durchmesser ausführen.



Impulsabgriff im Abstand $> 5 \times \text{DN}$.



Maximale Strömungsgeschwindigkeit in der Beruhigungsstrecke $\leq 30 \text{ m/s}$.

FRM 100025... DN25 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_d [bar] \ p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	155	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	480	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	610	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520



FRM 100040... DN40 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] \ p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270	270							
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	460	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1030	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910



FRM 100050... DN50 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] \ p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	160	170	230	230	210	210	210	210							
0,75	200	220	270	270	300	320	320	320	320						
1	220	260	330	330	390	400	410	410	440	380	380				
1,5	245	300	390	390	480	530	530	560	670	470	470	530	615		
2	270	330	460	460	570	630	630	700	870	600	600	700	700	700	750
2,5	295	360	540	540	650	730	730	820	1000	740	770	880	900	900	940
3	320	400	580	580	720	830	830	920	1100	860	980	1040	1080	1080	1120
3,5	345	430	620	620	780	890	930	1030	1180	960	1090	1200	1240	1240	1300
4	365	470	640	640	850	950	1010	1120	1260	1040	1200	1320	1380	1380	1520
4,5	380	510	690	690	920	980	1080	1200	1300	1120	1290	1440	1500	1500	1640
5	410	545	740	740	980	1040	1140	1270	1350	1180	1350	1530	1580	1620	1740
6	470	600	800	800	1060	1130	1240	1380	1450	1290	1460	1570	1660	1780	1960
7	520	660	860	870	1140	1210	1330	1450	1550	1380	1540	1600	1730	1940	2160
8	570	710	910	930	1200	1270	1400	1520	1650	1450	1600	1630	1810	2130	2340
9	620	750	950	980	1250	1320	1470	1560	1750	1500	1640	1660	1870	2240	2430
10	680	790	990	1050	1300	1380	1510	1590	1850	1530	1680	1680	1900	2340	2510

Berechnung der Gasarten



$\dot{V}_{\text{verwendetes Gas}} = \dot{V}_{\text{Luft}} \times f$

$f = \sqrt{\frac{\text{Dichte Luft}}{\text{spez. Gewicht des verwendeten Gases}}}$

Gasart	Dichte [kg/m³]	dv	f
Erdgas	0.81	0.65	1.24
Stadtgas	0.58	0.47	1.46
Flüssiggas	2.08	1.67	0.77
Luft	1.24	1.00	1.00

Geräteauswahl

Anlagedaten

Medium: Erdgas

Spezifische Dichte Erdgas: $0,81 \text{ kg/m}^3$

Volumenstrom $\dot{V}_{\text{Anlage Erdgas}}$: $550 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Eingangsdruck p_u : 4 bar (400 kPa)

Ausgangsdruck p_d : 150 mbar (15 kPa)



Auslegungsbeispiel

FRM 100025... DN25 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM ...	ND				MD				HD							
p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	
p_d [bar]																
0,5	150	175	185	190	195	190	140	130								
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170							
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230					
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320			
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380	
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450	
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520	
3,5	240	340	560	570	510	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640	
4	260	360	610	620	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760	
4,5	280	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880	
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000	
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150	
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300	
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400	
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450	
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520	

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25}} = 510 \text{ m}^3/\text{h Luft}$$

Umrechnung $\dot{V}_{\text{FRM DN 25 Luft}}$ in $\dot{V}_{\text{FRM DN 25 Erdgas}}$:

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 Erdgas}} = 510 \text{ m}^3/\text{h} * \sqrt{(1,24/0,81)}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 Erdgas}} = 631 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 Erdgas}} > \dot{V}_{\text{Anlage Erdgas}}$$

$$631 \text{ m}^3/\text{h} > 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

FRM 100040... DN40 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM ...	ND				MD				HD							
p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	
p_d [bar]																
0,5	240	290	290	300	270	270	270									
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350							
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470						
1,5	320	450	550	650	480	530	530	540	590	610	620	630	740			
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	880		
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100	
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300	
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500	
4	540	700	950	1050	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700	
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900	
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050	
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300	
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500	
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650	
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1680	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800	
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910	

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40}} = 755 \text{ m}^3/\text{h Luft}$$

Umrechnung $\dot{V}_{\text{FRM DN 40 Luft}}$ in $\dot{V}_{\text{FRM DN 40 Erdgas}}$:

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 Erdgas}} = 755 \text{ m}^3/\text{h} * \sqrt{(1,24/0,81)}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 Erdgas}} = 934 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 Erdgas}} > \dot{V}_{\text{Anlage Erdgas}}$$

$$934 \text{ m}^3/\text{h} > 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

Für dieses Auslegungsbeispiel wird ein FRM 100025 DN 25 gewählt, da der tatsächliche Betriebspunkt der Anlage ($550 \text{ m}^3/\text{h}$ Erdgas) möglichst nahe an der maximalen Leistung des Reglers liegen soll. Damit kann ein optimales Regelverhalten gewährleistet werden.



Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Siemensstraße 6-10
D-73660 Urbach,
Germany

Telefon +49 (0)7181-804-0
Telefax +49 (0)7181-804-166
E-mail info@dungs.com
Internet www.dungs.com

Medium Pressure Regulator



Medium pressure regulator Type FRM

Direct acting pressure regulator with adjustable setpoint springs and modularly mountable safety shutoff valve (SSD)

In compliance with EN 334 and EN 14382

- Inlet pressures up to 10 bar (1000 kPa)
- High flow rate
- Stable, accurate and sensitive regulation of the regulator outlet pressure
- Admission pressure compensation diaphragm for a high regulation accuracy
- External pulse
- Maintenance-friendly
- Flange connection according to DN 25 - DN 50



Application	3
Approval	3
Technical data	4 + 5
Pressure taps	6
Nomenclature	7
Adjustment range	8
Selection of regulator springs	9
Selection of SSD springs	10
Dimensions	11 + 12
Function	13
Sectional drawing FRM/SSD	13 + 14
Device selection / flow volume tables	15 - 18
Design example	19
Contact details	20

FRM

Spring-loaded, pressure compensating regulator with adjustable setpoint springs for regulation of the regulator outlet pressure. External impulse of the regulator outlet pressure.

Application

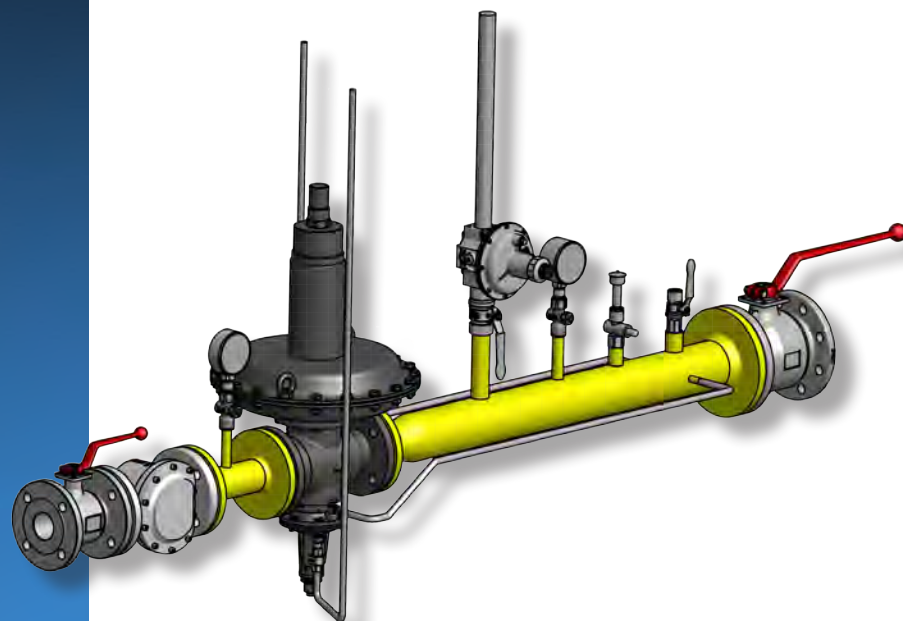
Pressure regulation of industrial gas burners and gas heating appliances. Also for installation in the municipal and commercial gas supply.

Suitable for gases of gas families 1, 2, 3 and other neutral gases.

Approval

EC type-examination certificate according to the EC pressure installation directive.

FRM 100...CE-0085CP0256





Spring-loaded medium pressure regulator in compliance with EN334

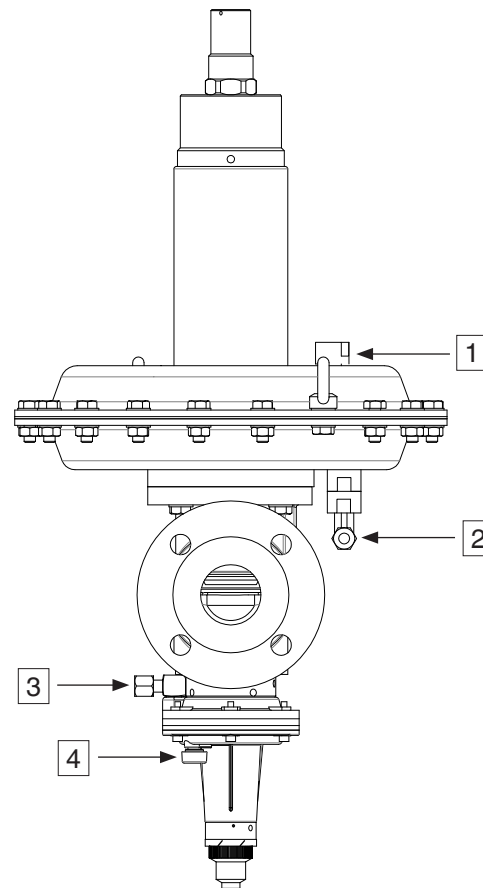
Type	IS (standard strength range)	
Type of gas	Family 1+2+3	
Nominal diameters Flanges	Connecting flange PN 25 according to EN1092-1 DN 25 40 50	
Max. inlet pressure	10 bar (1000 kPa)	
Outlet pressure range	30 mbar up to 1500 mbar (3-150 kPa)	
Minimum differential pressure (ND)	270 mbar (27 kPa)	
Minimum differential pressure (MD)	350 mbar (35 kPa)	
Minimum differential pressure (HD)	500 mbar (50 kPa)	
Accuracy class	up to AC 5 (see adjustment range, page 3)	
Lock-up pressure class	up to SG 10 (see adjustment range, page 3)	
Failure mode (diaphragm rupture)	fail-open	
Materials	Main body housing: Diaphragm housing: Diaphragms:	cast iron GGG 50 steel NBR
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C	



Safety shut-off valve in compliance with EN14382, class A

Type	IS	
Response time	< 2 s	
Lower adjustment range W_{du}	10 mbar up to 2500 mbar (1-250 kPa)	
Upper adjustment range W_{do}	40 mbar up to 4000 mbar (4-400 kPa)	
Materials	Main body housing:	cast iron GGG 50
	Diaphragm housing:	aluminium
	Diaphragms:	NBR

Pressure taps



- 1 Vent line connection of the regulator,
G 1/2 ISO 228
- 2 External impulse line connection of the
regulator, Ermeto screw connection
GE 12- 1/4 for tubes 12 x 1.5
- 3 External impulse line connection of the
SSD, Ermeto screw connection
GE 12- 1/4 for tubes 12 x 1.5
- 4 Vent line connection of the SSD,
G 1/4 ISO 228



Example FRM 100025 ND / SSD ND	FRM	100	025	ND	SSD	ND
Type	Spring-loaded medium pressure regulator					
MOP	100 ...	10 000 mbar				
Nominal diameter	DN 25	025				
	DN 40	040				
	DN 50	050				
Pressure range, outlet pressure	ND	Low pressure				
	MD	Medium pressure				
	HD	High pressure				
Safety device	SSD	Integrated shut-off valve				
Pressure range, trip pressure	ND	Low pressure				
	MD	Medium pressure				
	HD	High pressure				

Adjustment range



Type	Con- nection	Ver- sion	Accuracy class* [AC]	Lock-up pressure class* [SG]	Outlet pres- sure range W_d	Under-pressure monitoring SSD		Over pressure monitoring SSD	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100025 ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100025 MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100025 HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100025 ND / SSD ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100025 MD / SSD MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100025 HD / SSD HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100040 ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100040 MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100040 HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100040 ND / SSD ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100040 MD / SSD MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100040 HD / SSD HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100050 ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100050 MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100050 HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100050 ND / SSD ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100050 MD / SSD MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100050 HD / SSD HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5

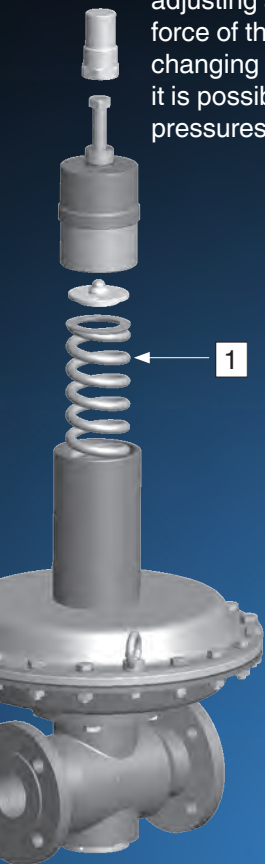
*Accuracy class / Lock-up pressure class to EN 334

** p_d = 80-180 mbar: AC 10

p_d = 180-420 mbar: AC 5

Selection of regulator springs

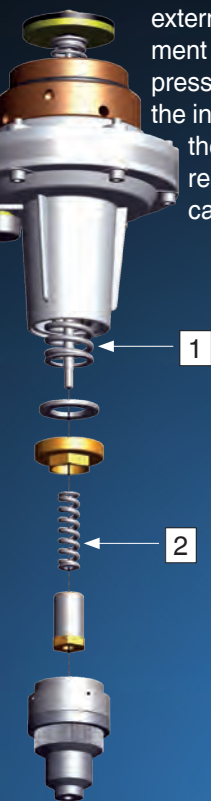
The response pressure results from the force of the installed adjusting spring and the weight force of the movable parts. By changing the setpoint **spring 1**, it is possible to set different outlet pressures.



Specific set range, outlet pressure W_{ds}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
Silver	270341	5.5	220	60	30-40	90-110	
Green	270345	6.5	220	62	40-55	110-170	
Yellow	270346	7.0	220	63	55-80	170-240	
Blue	270347	8.0	220	65	50-100	240-330	
Black	270348	9.0	220	68		330-420	400-580
Purple	270349	10.0	220	69			560-850
Orange	270350	11.0	220	71			800-1200
Pink	270352	12.0	220	73			1100-1500

Selection of SSD springs

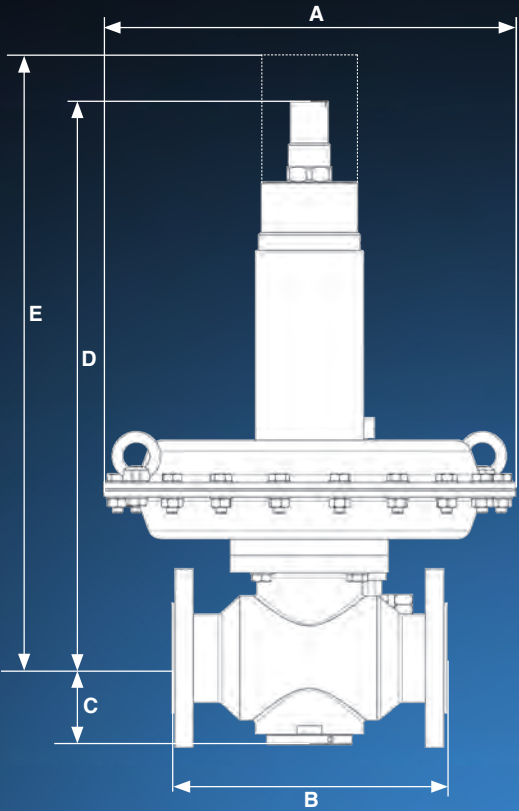
The response pressure results from the force of the installed adjusting spring. The upper response pressure (overpressure) is set on the external **spring 1** of the measurement device. The lower response pressure (vacuum) can be set on the internal **spring 2**. By changing the setpoint springs, different response pressures can be set.



Specific set range, underpressure W_{dsu}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
White	270353	1.2	60	10.0	10-32		
Yellow	270355	1.5	55	12.3	24-40		
Blue	270356	2.0	55	12.3	30-115	35-110	
Black	270357	2.3	55	12.3		50-250	
Purple	270358	2.5	55	12.3		80-400	150-500
Orange	270359	2.8	55	12.3			300-1000
Pink	270360	3.0	55	12.5			800-2500

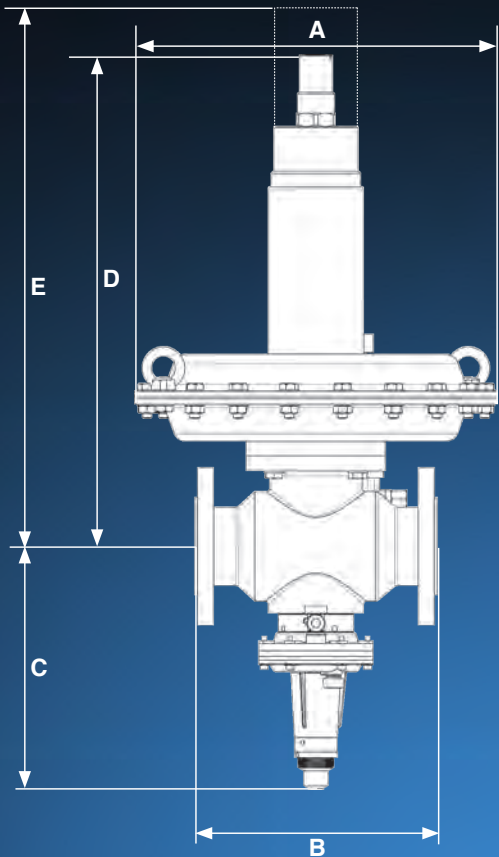
Specific set range, overpressure W_{dso}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
Silver	270361	2.2	60	30.0	40-130		
Green	270366	2.5	60	30.0	60-190	180-290	
Red	270367	2.7	60	30.0	90-240	230-370	
Yellow	270368	3.2	60	30.0		300-500	
Blue	270369	3.5	60	30.0		400-800	500-1000
Black	270370	3.7	60	30.0			700-1300
Purple	270371	4.0	60	30.0			1000-1800
Orange	270372	4.5	60	30.0			1300-2500
Pink	270373	4.8	60	30.0			1800-4000

Dimensions FRM



Type	Order number	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Dimensions					Weight [kg]
				A	B	C	D	E	
FRM 100025 ND	270272	10 / 1000	25	500	184	57	492	820	38
FRM 100025 MD	270273	10 / 1000	25	380	184	57	492	820	32
FRM 100025 HD	270274	10 / 1000	25	380	184	57	502	830	36
FRM 100040 ND	270278	10 / 1000	40	500	223	69	505	830	42
FRM 100040 MD	270279	10 / 1000	40	380	223	69	505	830	36
FRM 100040 HD	270280	10 / 1000	40	380	223	69	515	840	40
FRM 100050 ND	270284	10 / 1000	50	500	254	80	515	840	49
FRM 100050 MD	270285	10 / 1000	50	380	254	80	515	840	43
FRM 100050 HD	270286	10 / 1000	50	380	254	80	525	850	47

Dimensions FRM with SSD



Type	Order number	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Dimensions					Weight [kg]
				A	B	C	D	E	
FRM 100025 ND/SSD ND	270275	10 / 1000	25	500	184	232	492	1070	40
FRM 100025 MD/SSD MD	270276	10 / 1000	25	380	184	229	492	1070	34
FRM 100025 HD/SSD HD	270277	10 / 1000	25	380	184	236	502	1080	38
FRM 100040 ND/SSD ND	270281	10 / 1000	40	500	223	243	505	1080	44
FRM 100040 MD/SSD MD	270282	10 / 1000	40	380	223	239	505	1080	38
FRM 100040 HD/SSD HD	270283	10 / 1000	40	380	223	247	515	1090	42
FRM 100050 HD/SSD ND	270287	10 / 1000	50	500	254	252	515	1090	51
FRM 100050 HD/SSD MD	270288	10 / 1000	50	380	254	248	515	1090	45
FRM 100050 HD/SSD HD	270289	10 / 1000	50	380	254	256	525	1100	49

Function

Mode of operation according to the force comparison principle between the force:

- of the adjustable setpoint spring,
- of the defined return spring,
- coming from the differential pressure on the working diaphragm and
- of the weight of the movable parts.

The setting spring acts independently of the weight of the movable parts. The outlet pressure is set depending on the preload of the setting spring.

Information

Gas-conveying lines, pulse and connecting lines must be resistant to thermal, chemical and mechanical stresses. They also must be durable and resistant to deformation and cracks.

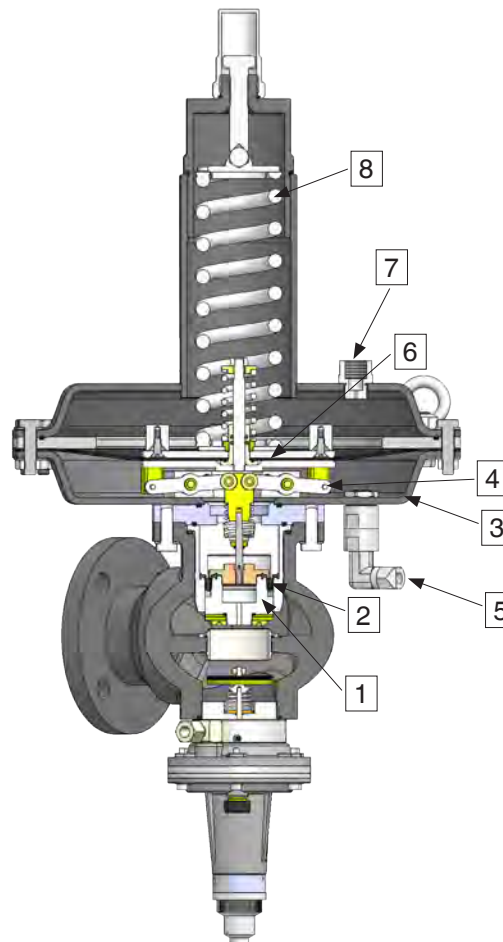


Any condensate from impulse lines must not flow into the pressure regulator.



Combustible gas and gas/air mixtures must not enter the installation space of the adjusting spring.

Sectional drawing FRM Pressure regulator in open position



In case of an increase of the outlet pressure, the working diaphragm 6 is pushed upwards, until the force of the setpoint spring 8 is equal to that of the outlet pressure.

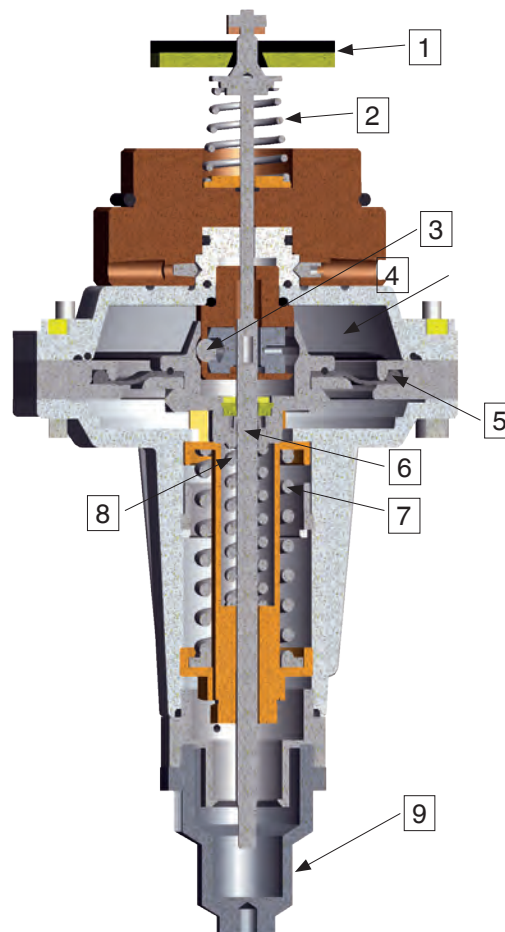
The upward movement of the working diaphragm 6 causes the lever system 4 to be pulled upwards. In this way, the control plate 1 is then pushed downwards and the valve gap is reduced.

The flow volume decreased in this way reduces the outlet pressure until the set nominal value (outlet pressure) is reached and a balance of forces at the working diaphragm 6 is established.

- 1 Control plate
- 2 Inlet pressure compensation diaphragm
- 3 Lower diaphragm shell
- 4 Lever system
- 5 Impulse connection for the outlet pressure
- 6 Working diaphragm
- 7 Vent connection
- 8 Setpoint spring

Function

Sectional drawing SSD Device in the closed position



Chamber 4 is connected to the outlet pressure via an impulse line. The pressure being monitored acts on the working diaphragm 5. The force of the setpoint springs 7 and 8 acts as counterforce. In case of an unbalance of forces (overpressure or underpressure), the SSD is actuated and the gas supply is blocked.

- 1 Valve disc
- 2 Closing spring
- 3 Ball catch / trigger mechanism
- 4 Chamber with the pressure to be monitored
- 5 Working diaphragm
- 6 Push rod
- 7 Setpoint spring for p_{d_o}
- 8 Setpoint spring for p_{d_u}
- 9 Protective cap

Device selection

The following flow rate tables can be used to select the device. The maximum indicated volume flow refers to the air with a standard density of 1.24 kg / m³ at a temperature of 15 °C. In case of different types of gases, a conversion of the volume flow according to the equation on page 18 is carried out. It is possible to determine the maximum flow volume of the corresponding regulator at the operating point defined using p_d and p_u . This corresponds to the maximum power of the regulator at which an accuracy class of AC 10 is observed.

-  Design a straight stabilisation section with the equal diameter.
-  Impulse connection at a distance of > 5 x DN.
-  Maximum flow velocity in the stabilisation section of <= 30 m/s.

Flow rate tables

FRM 100025... DN25 - max. air flow volume (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	155	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	480	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	610	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520



FRM 100040... DN40 - max. air flow volume (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] \ p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270	270							
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	460	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1030	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910



FRM 100050... DN50 - max. air flow volume (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_d [bar] \ p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	160	170	230	230	210	210	210	210							
0,75	200	220	270	270	300	320	320	320	320						
1	220	260	330	330	390	400	410	410	440	380	380				
1,5	245	300	390	390	480	530	530	560	670	470	470	530	615		
2	270	330	460	460	570	630	630	700	870	600	600	700	700	700	750
2,5	295	360	540	540	650	730	730	820	1000	740	770	880	900	900	940
3	320	400	580	580	720	830	830	920	1100	860	980	1040	1080	1080	1120
3,5	345	430	620	620	780	890	930	1030	1180	960	1090	1200	1240	1240	1300
4	365	470	640	640	850	950	1010	1120	1260	1040	1200	1320	1380	1380	1520
4,5	380	510	690	690	920	980	1080	1200	1300	1120	1290	1440	1500	1500	1640
5	410	545	740	740	980	1040	1140	1270	1350	1180	1350	1530	1580	1620	1740
6	470	600	800	800	1060	1130	1240	1380	1450	1290	1460	1570	1660	1780	1960
7	520	660	860	870	1140	1210	1330	1450	1550	1380	1540	1600	1730	1940	2160
8	570	710	910	930	1200	1270	1400	1520	1650	1450	1600	1630	1810	2130	2340
9	620	750	950	980	1250	1320	1470	1560	1750	1500	1640	1660	1870	2240	2430
10	680	790	990	1050	1300	1380	1510	1590	1850	1530	1680	1680	1900	2340	2510

Calculation of gas types



$\dot{V}_{\text{used gas}} =$	$\dot{V}_{\text{air}} \times f$	Type of gas	Spec. Wgt.	dv	f
			[kg/m³]		
$f = \sqrt{\frac{\text{air density}}{\text{spec. weight of the gas used}}}$		Natural gas	0.81	0.65	1.24
		City gas	0.58	0.47	1.46
		NDG	2.08	1.67	0.77
		Air	1.24	1.00	1.00

Device selection

System data

Medium: natural gas

Natural gas specific density: 0.81 kg/m³

Volume flow $\dot{V}_{\text{natural gas system}}$: 550 Nm³/h

Inlet pressure p_u : 4 bar (400 kPa)

Outlet pressure p_d : 150 mbar (15 kPa)



Design example

FRM 100025... DN25 - max. air flow volume (AC 10)

FRM ...	ND					MD					HD				
p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
p_d [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	195	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	510	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	620	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25}} = 510 \text{ m}^3/\text{h air}$$

Conversion $\dot{V}_{\text{FRM DN 25 air}}$ in $\dot{V}_{\text{FRM DN 25 natural gas}}$:

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 natural gas}} = 510 \text{ m}^3/\text{h} * \sqrt{(1.24/0.81)}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 natural gas}} = 631 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 25 natural gas}} > \dot{V}_{\text{natural gas system}}$$

$$631 \text{ m}^3/\text{h} > 550 \text{ m}^3/\text{h}$$

Since the effective operating point of the system (550 m³/h natural gas) should correspond as closely as possible to the maximum power of the regulator, for this design example a FRM 100025 DN 25 is used. In this way optimum regulation behaviour can be guaranteed.

FRM 100040... DN40 - max. air flow volume (AC 10)

FRM ...	ND					MD					HD				
p_u [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
p_d [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270								
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	480	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1060	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1990	2150	2300	
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40}} = 755 \text{ m}^3/\text{h air}$$

Conversion $\dot{V}_{\text{FRM DN 40 air}}$ in $\dot{V}_{\text{FRM DN 40 natural gas}}$:

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 natural gas}} = 755 \text{ m}^3/\text{h} * \sqrt{(1.24/0.81)}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 natural gas}} = 934 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_{\text{FRM DN 40 natural gas}} > \dot{V}_{\text{natural gas system}}$$

$$934 \text{ m}^3/\text{h} > 550 \text{ m}^3/\text{h}$$



Head of Office and Factory

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Siemensstr. 6-10
D-73660 Urbach, Germany
Phone +49 (0)7181-804-0
Fax +49 (0)7181-804-166
e-mail: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com

Subject to technical modification in the interest of technical progress.

Gebrauchsanleitung

FRM 100025 - 100050

1. Zielgruppe

Zielgruppe dieser Anleitung sind **Fachkräfte der Gas-Sicherheits- und Regelungstechnik, befähigte Personen oder die von Ihnen unterwiesenen Personen**. Sie können aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen. Nur ihnen ist die Montage, die Inbetriebnahme, die Einstellungen und die Wartung an den Geräten unter Einhaltung der anerkannten Regeln für Arbeitssicherheit erlaubt.



Diese Gebrauchsanleitung an gut sichtbarer Stelle im Aufstellraum aufhängen! Arbeiten erst durchführen, nachdem die Sicherheitshinweise dieser Gebrauchsanleitung gelesen wurden.

2. Warnhinweise

2.1 Allgemeine Warnhinweise



Die anerkannten Regeln für Arbeitssicherheit und die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten, ggf. ist für Personenschutzmaßnahmen zu sorgen.



Alle Einstellungen und Einstellwerte nur in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanleitung der verbundenen Maschine ausführen.



Niemals Arbeiten durchführen, wenn Gasdruck oder Spannung anliegt. Offenes Feuer vermeiden. Öffentliche Vorschriften beachten.



Vor der Montage ist das Gerät auf Transportschäden zu überprüfen.



Das Gerät darf keiner offenen Flamme ausgesetzt sein. Schutz vor Blitzschlag muss gegeben sein.



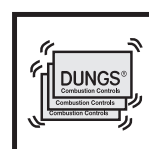
Angebundene Leitungssysteme müssen frei von Schmutz und Verunreinigungen sein.



Schutz vor Umwelt- und Witterungseinflüssen (Korrosion, Regen, Schnee, Vereisung, Feuchtigkeit (z.B. durch Kondensation), Schimmel, UV-Strahlung, schädliche Insekten, giftige, ätzende Lösungen/Flüssigkeiten (z.B. Schneid- und Kühlflüssigkeiten), muss sichergestellt sein. In Abhängigkeit vom Aufstellerort sind ggf. Schutzmaßnahmen zu treffen.



Das Gerät darf nur unter Einbehaltung der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsbedingungen betrieben werden.



Das Gerät ist vor Vibrationen und mechanischen Stößen zu schützen.



Das Gerät darf nicht in Gebieten mit erhöhtem Erdbebenrisiko eingesetzt werden.

Erklärung der Symbole

1, 2, 3,...	=	Handeln nach Reihenfolge
•	=	Anweisung

2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes ist gegeben, wenn die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- Einsatz des Gerätes in Gastransport- und Gasverteilungsnetzen, gewerblichen und industriellen Anlagen.
- Einsatz in Druckregelanlagen nach EN 12186 und EN 12279.
- Einsatz nur mit Gasen der 1. und 2. Gasfamilie nach EN 437.

- Einsatz nur mit trockenen und sauberen Gasen, keine aggressiven Medien.
- Einsatz nur unter Einhaltung der auf dem Typenschild angegebenen Betriebsbedingungen.
- Einsatz nur in einwandfreiem Zustand.
- Fehlfunktionen und Störungen sind unverzüglich zu beheben.
- Einsatz nur unter Beachtung der Hinweise dieser Gebrauchsanleitung und der nationalen Vorschriften.

2.3 Risiken bei Missbrauch

- Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind die Geräte betriebssicher.
- Bei Nichtbeachtung der Hinweise sind Personen- oder Sachfolgeschäden, finanzielle Schäden oder Umweltschäden denkbar.
- Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen Gefahren für Leib und Leben des Bedieners als auch für das Gerät und andere Sachwerte.

3. Zulassung / Konformitätserklärung

 		CE-0085CP0256	
EG-Baumusterprüfbescheinigung EC type examination certificate		Produkt-Identnummer product identification no.	
Anwendungsbereich <i>field of application</i>	EG-Druckgeräterichtlinie (97/23/EG) EC Pressure Equipment Directive (97/23/EC)	Typ <i>type</i>	Technische Daten <i>technical data</i>
Zertifikatinhaber <i>owner of certificate</i>	Karl Dungs GmbH & Co. KG Siemensstr. 6-10, D-73660 Urbach	FRM 100025 ...	Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 25
Vertreiber <i>distributor</i>	Karl Dungs GmbH & Co. KG Siemensstr. 6-10, D-73660 Urbach	FRM 100040 ...	max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 40
Produktart <i>product category</i>	Gasarmaturen: Druckregelgerät für Erd-/Allgas (4301)	FRM 100050 ...	max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsdruckbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 50
Produktbezeichnung <i>product description</i>	direkt wirkender Druckregler		max. zulässiger Druck PS: 10 bar
Modell <i>model</i>	FRM 1000 ...		
Prüfberichte <i>test reports</i>	Baumusterprüfung: 13/204/4308/130 vom 12.09.2014 (EBI)		
Prüfgrundlagen <i>basis of type examination</i>	EU/97/23/EG A III B (29.05.1997) DIN EN 334 (01.07.2009)		
Ablaufdatum / AZ <i>date of expiry / file no.</i>	12.09.2024 / 14-0504-GDE	Ausführungsvariante <i>type variation</i>	Erläuterungen <i>explanations</i>
18.11.2014 KG A-1/2 Datum Beschriftung (Date Labeling) - Datum der Druckprüfung (Date of pressure test)		FRM 1000... ND FRM 1000... MD FRM 1000... HD	Ausgangsdruckbereich: 0,02 bis 0,1 bar Ausgangsdruckbereich: 0,08 bis 0,35 bar Ausgangsdruckbereich: 0,3 bis 1,5 bar
DVGW CERT GmbH ist von der DAkkS nach DIN EN 45011:1998 akkreditiert und von der Deutschen Bundesregierung benannte Stelle für die Zertifizierung von Druckgeräten und Baugruppen gemäß Richtlinie 97/23/EG. DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to EN 45011:1998 and notified by the government of the Federal Republic of Germany for certification of pressure equipment under EC Directive 97/23/EC.	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-16028-01-02	Verwendungshinweise / Bemerkungen <i>hints of utilization / remarks</i>	Medium: Brenngase der 1., 2. und 3. Familie sowie alle nicht aggressive Gase Genauigkeitsklasse AC 5: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar Genauigkeitsklasse AC 10: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar Schließdruckgruppe SG 10: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar Schließdruckgruppe SG 20: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar Anschlüsse: Flansch Umgebungstemperaturbereich: -20 °C ... +60 °C Gehäusematerial: Gusseisen EN GJS 400-18
DVGW CERT GmbH Zertifizierungsstelle Josef-Wimmer-Str. 1-3 53123 Bonn Tel. +49 228 91 88 - 888 Fax +49 228 91 88 - 993 www.dvgw-cert.com info@dvgw-cert.com			

4. Inhaltsverzeichnis

1. Zielgruppe	1
2. Warnhinweise	1
2.1 Allgemeine Warnhinweise	1
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2
2.3 Risiken bei Missbrauch	2
3. Zulassung/Konformitätserklärung	2
4. Inhaltsverzeichnis	3
5. Abkürzungsverzeichnis	4
6. Merkmale	5
6.1 Technische Daten	5
6.2 Nomenklatur	6
6.3 Einstellbereiche	6
6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe	7
6.5 Federauswahl Regler	8
6.6 Federauswahl SAV	8
6.7 Typenschild	9
7. Funktion	10
8. Einbaumaße	11
9. Einbau/Installation	13
9.1 Allgemeine Hinweise	13
9.2 Einbaubeschreibung	14
9.3 Drehmomente	14
10. Integriertes SAV	16
10.1 Funktion	16
10.2 Anbau an das Regelgerät	17
11. Einstellung	18
11.1 Einstellung Regler	18
11.2 Einstellung SAV	19
11.3 Berechnungsbeispiel Einstellwerte	20
11.4 Federwechsel Regler	21
11.5 Federwechsel SAV	23
11.5.1 Federwechsel W_{dso}	23
11.5.2 Federwechsel W_{dsu}	24
12. In- und Außerbetriebnahme	26
12.1 Allgemeine Hinweise	26
12.2 Dichtheitsprüfung	26
12.3 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte	27
12.4 Wiederinbetriebnahme	29
12.5 Außerbetriebnahme	29
13. Störungen und ihre Ursachen	29
14. Wartung	31
14.1 Allgemeine Hinweise	31
14.2 Anleitung Wartung Regler	33
14.2.1 Vorbereitung	33
14.2.2 Arbeitsmembran austauschen	33
14.2.3 Reglerteller / Ventilsitz austauschen	37
14.3 Anleitung Wartung SAV	43
14.3.1 Vorbereitung	45
14.3.2 ASE vom Gehäuse lösen	45
14.3.3 Arbeitsmembran MD/HD-Ausführung überprüfen / austauschen	46
14.3.4 Arbeitsmembran ND-Ausführung überprüfen / austauschen	49
14.3.5 Montage ASE am Gehäuse	50
14.4 Notwendige Werkzeuge	51
14.5 Dichtheitsprüfung	53
14.6 Empfohlene Wartungsintervalle	53
15. Ersatzteile	54
15.1 Ersatzteilliste Regler	55
15.2 Ersatzteilliste SAV	56
15.3 Komplettssets Regler	57
15.4 Lagerbedingungen	59
16. Durchflusstabellen	59
16.1 Durchflusstabelle Erdgas	60
16.2 Durchflusstabellen Luft	61
16.3 Ventil-Durchflusskoeffizient K_G	63

5. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe des oberen Ansprechdrucks
AG_u	Ansprechdruckgruppe des unteren Ansprechdrucks
AC	Genauigkeitsklasse
ASE	Sicherheitsabsperreinrichtung (ohne Gehäuse)
K_G	Durchflusskoeffizient
DN	Nennweite
Fail-open	Stellglied, bewegt sich automatisch in die Offenstellung, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt
IS	Bauart: einheitlicher Festigkeitsbereich
Klasse A	Funktionsklasse: SAV wirkt bei Schaden an der Vergleichsmembran oder bei Ausfall der Hilfsenergie schließend
MOP	Maximal zulässiger Betriebsdruck
p_d	Ausgangsdruck
p_u	Eingangsdruck
p_{do}	Oberer Ansprechdruck
p_{du}	Unterer Ansprechdruck
p_{max}	Maximaler Betriebsdruck
p_{zul.}	Anlagenspezifischer Betriebsdruck nach dem Regler
PN	Nenndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAV	Sicherheitsabsperrventil
SBV	Sicherheitsabblaseventil
SG	Schließdruckgruppe
S.n.	Seriennummer
SZ	Schließdruckzonengruppe
Tp.	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für oberen Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für unteren Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für oberen Ansprechdruck
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für unteren Ansprechdruck

6. Merkmale

6.1 Technische Daten

Technische Daten	FRM ...				
Gerät	Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334				
Bauart	IS				
Gasart	Familie 1+2+3				
Nennweiten Flansch	Anschlußflansche PN 25 nach EN 1092-1 <table><tr><td>DN</td><td>25</td><td>40</td><td>50</td></tr></table>	DN	25	40	50
DN	25	40	50		
Zulässige Druckbeanspruchung	10 bar (1000 kPa)				
Max. Eingangsdruck	10 bar (1000 kPa)				
Ausgangsdruckbereich	30 - 1500 mbar (3-150 kPa)				
Minimaler Differenzdruck (ND)	270 mbar (27 kPa)				
Minimaler Differenzdruck (MD)	350 mbar (35 kPa)				
Minimaler Differenzdruck (HD)	500 mbar (50 kPa)				
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 Membrangehäuse: Stahlblech Membranen: NBR				
Umgebungstemperatur	-20 °C bis + 60 °C				

Technische Daten	SAV ...
Gerät	Sicherheitsabsperrventil nach EN 14382, Klasse A
Bauart	IS
Ansprechzeit	≤ 2s
Einstellbereich unten W_{du}	10 - 2500 mbar (1-250 kPa)
Einstellbereich oben W_{do}	40 - 4000 mbar (4-400 kPa)
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GGG 50 Membrangehäuse: Aluminium Membranen: NBR

6.2 Nomenklatur

Beispiel FRM 100025 ND / SAV ND	FRM	100	025	ND	SAV	ND
Typ	Federbelasteter Regler Mitteldruck					
MOP	100 ... 10 000 mbar					
Nennweite	DN 25 025 DN 40 040 DN 50 050					
Druckbereiche Ausgangsdruck	ND Niederdruck MD Mitteldruck HD Hochdruck					
Sicherheitseinrichtung	SAV Integriertes Sicherheitsabsperrventil					
Druckbereiche Auslösedruck	ND Niederdruck MD Mitteldruck HD Hochdruck					

6.3 Einstellbereiche

Typ	An- schluss	Aus- füh- rung	Genau- igkeits- klasse* [AC]	Schließ- druck- gruppe* [SG]	Ausgangs- druckbereich W_d	Unterer Schaltepunkt SAV		Oberer Schaltepunkt SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100025 ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100025 MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100025 HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100025 ND / SAV ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100025 MD / SAV MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100025 HD / SAV HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100040 ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100040 MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100040 HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100040 ND / SAV ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100040 MD / SAV MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100040 HD / SAV HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100050 ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100050 MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100050 HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100050 ND / SAV ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100050 MD / SAV MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100050 HD / SAV HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5

*Genauigkeitsklasse/Schließdruckgruppe
nach EN 334

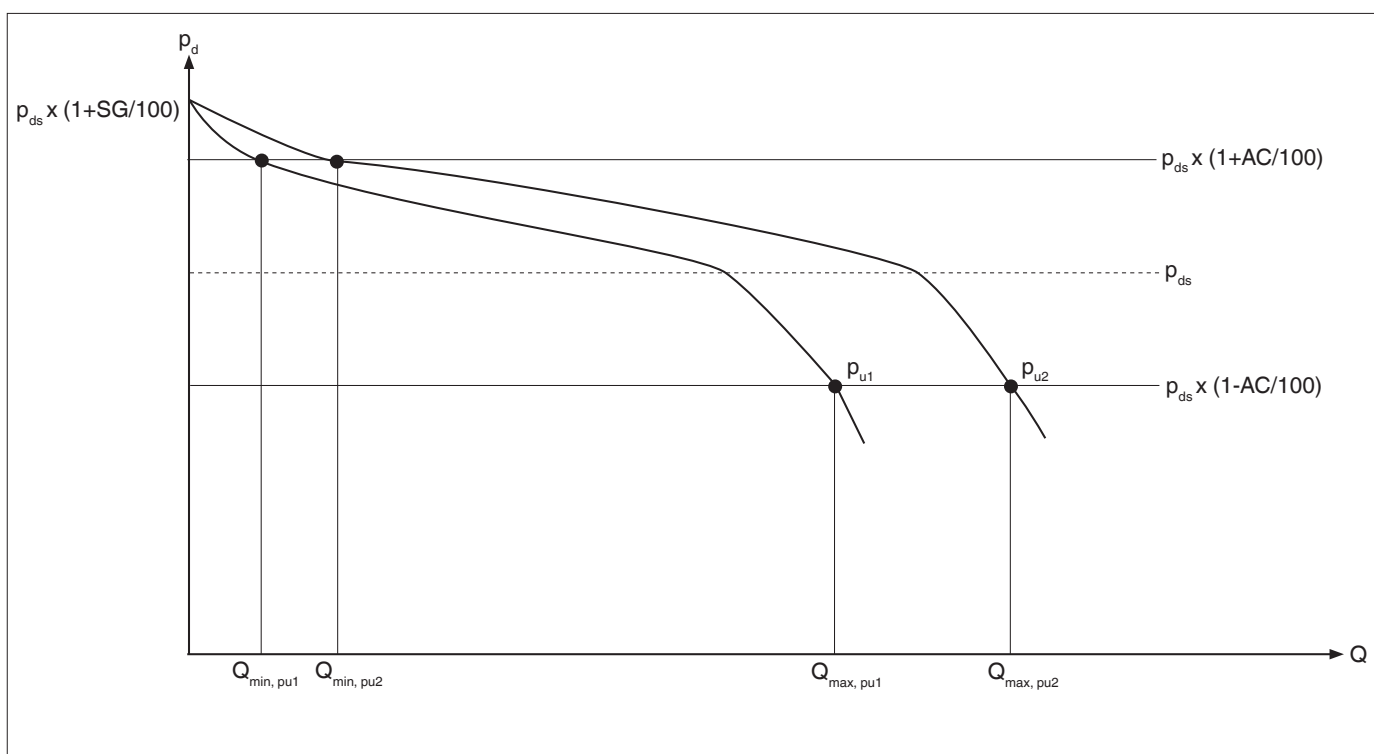
** p_d = 80-180 mbar: AC 10
 p_d = 180-420 mbar: AC 5

6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe

Ausführung	Ausgangsdruckbereich	Genauigkeitsklasse [AC]	Schließdruck
FRM...ND	30-50 mbar	AC 15	$p_d + 15 \text{ mbar}$
	50-80 mbar	AC 10	
	80-100 mbar	AC 5	
FRM...MD	90-120 mbar	AC 15	$p_d + 25 \text{ mbar}$
	120-180 mbar	AC 10	
	180-420 mbar	AC 5	
FRM...HD	400-450 mbar	AC 10	$p_d + 50 \text{ mbar}$
	450-500 mbar	AC 5	
	500-1500 mbar	AC 2,5	

Die AC und SG-Angaben nach EN 334 treffen keine Aussage hinsichtlich dem Modulationsbereich. Für die Anwendung im Feld ist die Kenntnis über den minimalen und maximalen Volumenstrom von Bedeutung. Daher wurden die Genauigkeitsmerkmale Genauigkeitsklasse und Schließdruckgruppe, die bei einem Volumenstrom

von 1:10 garantiert werden können, ermittelt. Die AC-Werte der oben genannten Tabelle bezeichnen die maximal mögliche prozentuale Ausgangsdruck-Abweichung vom eingestellten Sollwert, bei der $Q_{\max} / Q_{\min} \geq 10$ eingehalten wird.



Abkürzung	Beschreibung
AC	Genauigkeitsklasse
p_d	Ausgangsdruck
$p_{u1/2}$	Eingangsdruck
p_{ds}	Eingestellter Sollwert des Ausgangsdrucks
SG	Schließdruckgruppe
$Q_{\min / pu1/2}$	AC-Minimaldurchfluss bei einem bestimmten Eingangsdruck p_u (Untergrenze des Volumenstromes, ab dem sich für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches stabile Betriebsbedingungen ergeben).
$Q_{\max / pu1/2}$	AC-Maximaldurchfluss bei einem bestimmten Eingangsdruck p_u (Obergrenze des Volumenstromes, bis zu dem sich für einen gegebenen Sollwert innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereiches eine gegebene Genauigkeitsklasse eingehalten wird).

6.5 Federauswahl Regler

Einstellbereich Ausgangsdruck W_{ds}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270341	5,5	220	60	30-40	90-110	
Grün	270345	6,5	220	62	40-55	110-170	
Gelb	270346	7,0	220	63	55-80	170-240	
Blau	270347	8,0	220	65	50-100	240-330	
Schwarz	270348	9,0	220	68		330-420	400-580
Lila	270349	10,0	220	69			560-850
Orange	270350	11,0	220	71			800-1200
Rosa	270352	12,0	220	73			1100-1500

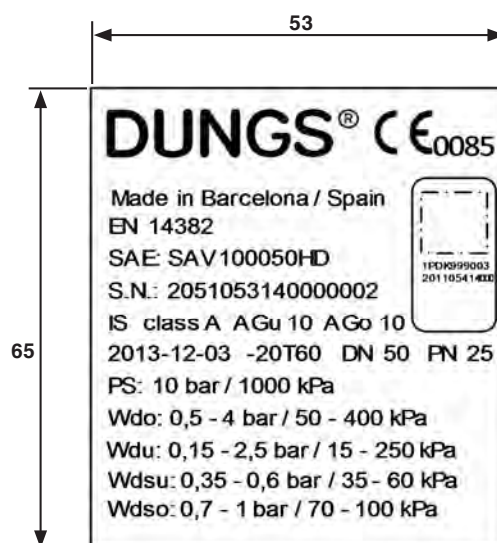
6.6 Federauswahl SAV

Spezifischer Einstellbereich Druckmangel W_{dsu}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Weiß	270353	1,2	60	10,0	10-32		
Gelb	270355	1,5	55	12,3	24-40		
Blau	270356	2,0	55	12,3	30-115	35-110	
Schwarz	270357	2,3	55	12,3		50-250	
Lila	270358	2,5	55	12,3		80-400	150-500
Orange	270359	2,8	55	12,3			300-1000
Rosa	270360	3,0	55	12,5			800-2500

Spezifischer Einstellbereich Überdruck W_{dso}							
Federfarbe	Bestell-Nummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Durchmesser [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					ND	MD	HD
Silber	270361	2,2	60	30,0	40-130		
Grün	270366	2,5	60	30,0	60-190	180-290	
Rot	270367	2,7	60	30,0	90-240	230-370	
Gelb	270368	3,2	60	30,0		300-500	
Blau	270369	3,5	60	30,0		400-800	500-1000
Schwarz	270370	3,7	60	30,0			700-1300
Lila	270371	4,0	60	30,0			1000-1800
Orange	270372	4,5	60	30,0			1300-2500
Rosa	270373	4,8	60	30,0			1800-4000

6.7 Typenschild

Regler

SAV


Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe des oberen Ansprechdrucks
AG_u	Ansprechdruckgruppe des unteren Ansprechdrucks
AC	Genauigkeitsklasse
K_G	Durchflusskoeffizient bezogen auf Erdgas
DN	Nennweite
Fail-open	Stellglied, bewegt sich automatisch in die Offenstellung, wenn die Hauptmembran oder die erforderliche Hilfsenergie zum Antrieb des Stellglieds ausfällt
IS	Bauart des SAV: einheitlicher Festigkeitsbereich
Klasse A	Funktionsklasse: SAV wirkt bei Schaden an der Vergleichsmembran oder bei Ausfall der Hilfsenergie schließend
p_d	Ausgangsdruck
p_u	Eingangsdruck
PN	Nennndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAE	Sicherheitsabsperreinrichtung
SG	Schließdruckgruppe
-20T60	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
S.n.	Seriennummer
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für oberen Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für unteren Ansprechdruck durch Verwendung der zur Verfügung stehenden Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für oberen Ansprechdruck
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der montierten Einstellfeder für unteren Ansprechdruck

7. Funktion

Das Druckregelgerät hat die Aufgabe, den Ausgangsdruck trotz schwankendem Eingangsdruck oder/und schwankendem Durchfluss konstant zu halten. In drucklosem Zustand ist das Regelgerät geöffnet. Das Druckregelgerät entspricht den Anforderungen der EN 334 als Gas-Druckregelgeräte mit einheitlichem Festigkeitsbereich (IS) und Nullabschluss.

Hauptkomponenten

- A** Regelteller
- B** Vordruckausgleichsmembran
- C** Untere Membranschale
- D** Hebelsystem
- E** Impulsanschluss für Ausgangsdruck
- F** Arbeitsmembran
- G** Atmungsanschluss
- H** Sollwertfeder

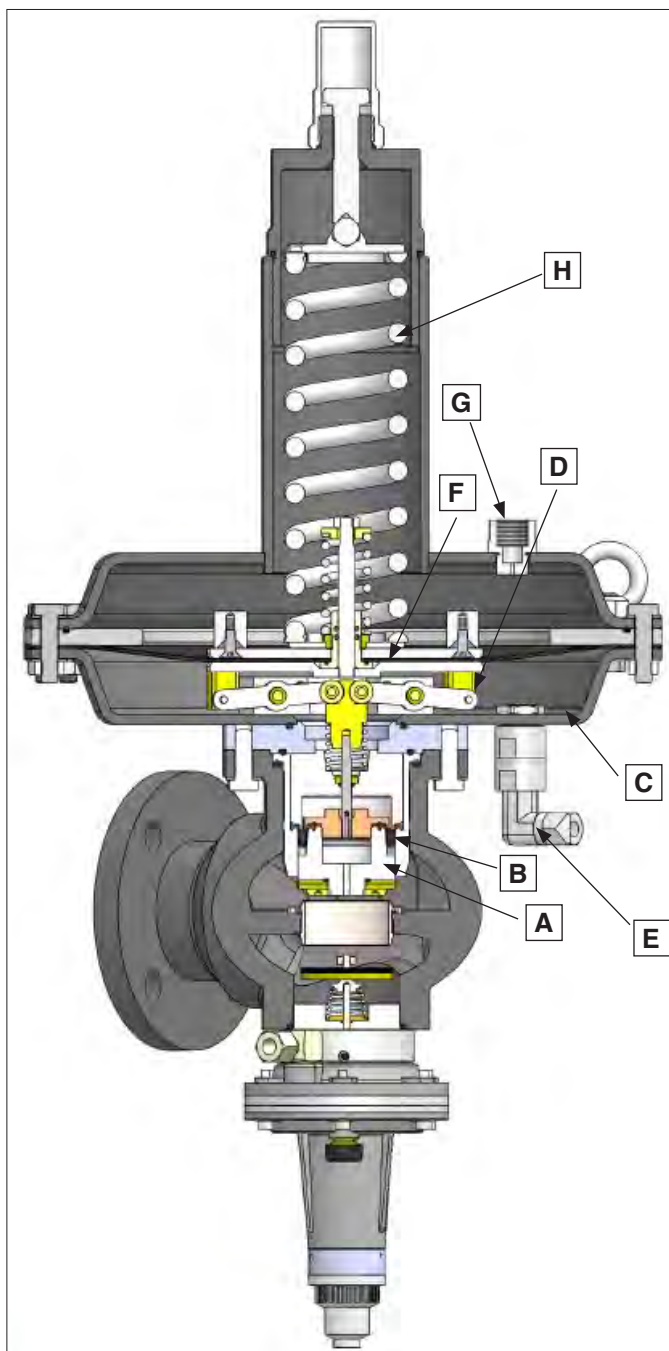
Druckloser Zustand

Auf die Arbeitsmembran **F** wirkt die Kraft der Sollwertfeder **H**. In drucklosem Zustand wirkt in der unteren Membranschale **C** keine Gegenkraft, da kein Überdruck im Ausgangsbereich anliegt. Die dadurch verursachte Abwärtsbewegung der Arbeitsmembran drückt auf das Hebelsystem **D** nach unten, wodurch der Regelteller **A** nach oben gezogen wird und vom Sitz abhebt. Das Regelgerät ist geöffnet.

Eingeregelter Zustand

Bei Anstieg des Ausgangsdrucks, steigt in der unteren Membranschale **C** die Kraft auf die Arbeitsmembran **F**. Die Arbeitsmembran **F** wird dadurch nach oben bewegt, bis das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Sollwertfeder **H** und der des Ausgangsdruckes hergestellt ist. Die Aufwärtsbewegung der Arbeitsmembran **F** zieht das Hebelsystem **D** nach oben, wodurch der Regelteller **A** nach unten gedrückt wird und der Ventilspace verkleinert wird. Der so minimierte Durchfluss reduziert den Ausgangsdruck so weit, bis der eingestellte Sollwert (Ausgangsdruck) wieder erreicht wird und das Kräftegleichgewicht an der Arbeitsmembran **F** wieder hergestellt ist.

Bei Abfall des Ausgangsdrucks reduziert sich die Kraft auf der Arbeitsmembran **F** in der unteren Membranschale **C**. Die Arbeitsmembran **F** wird dadurch nach unten bewegt, bis das Kräftegleichgewicht zwischen der Kraft der Sollwertfeder **H** und der des Ausgangsdruckes hergestellt ist. Die Abwärtsbewegung der Arbeitsmembran **F** drückt das Hebelsystem **D** nach unten, wodurch der Regelteller **A** nach oben gezogen wird und der Ventilspace vergrößert wird. Der so erhöhte Durchfluss vergrößert den Ausgangsdruck so weit, bis der eingestellte Sollwert (Ausgangsdruck) wieder erreicht wird und das Kräftegleichgewicht an der Arbeitsmembran **F** wieder hergestellt ist.

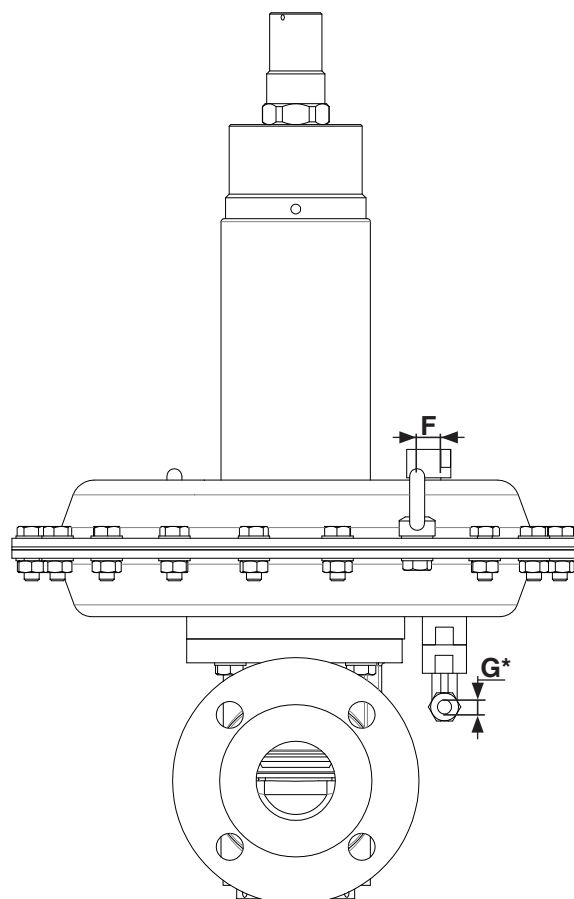
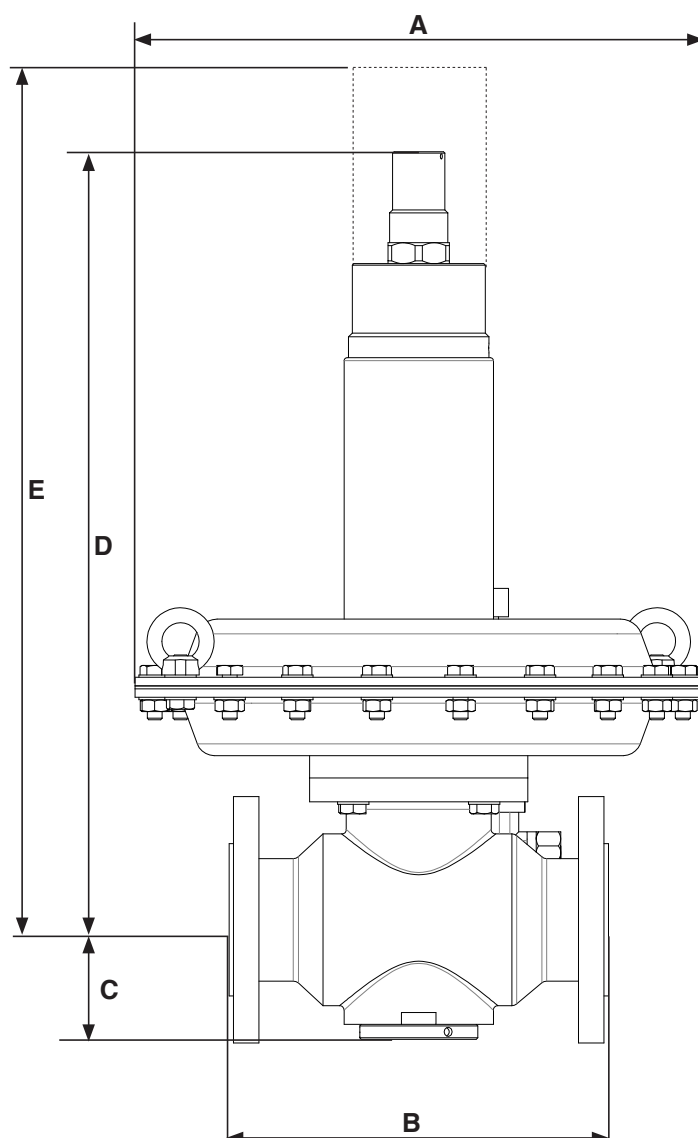


Vordruckausgleich

Eingangsdruckschwankungen haben keinen Einfluss auf den Kräftevergleich. Durch die Vordruckausgleichsmembran **B** wird der Eingangsdruck kompensiert. Dazu wird über eine Öffnung im Regelteller **A** der Eingangsdruck in die Kammer oberhalb der Vordruckausgleichsmembran **B** geleitet. Der Eingangsdruck bewirkt am Regelteller **A** eine Kraft in öffnender Richtung. Dem gegenüber bewirkt der Eingangsdruck an der Vordruckausgleichsmembran **B** eine Kraft in schließender Richtung. Die Fläche des Regeltellers, auf die der Eingangsdruck von unten wirkt, hat die gleiche Größe wie die Fläche der Vordruckausgleichsmembran **B**, auf die der Eingangsdruck von oben wirkt. Beide Kräfte heben sich daher auf. Der Regler ist eingangsdruckausgeglichen.

8. Einbaumaße

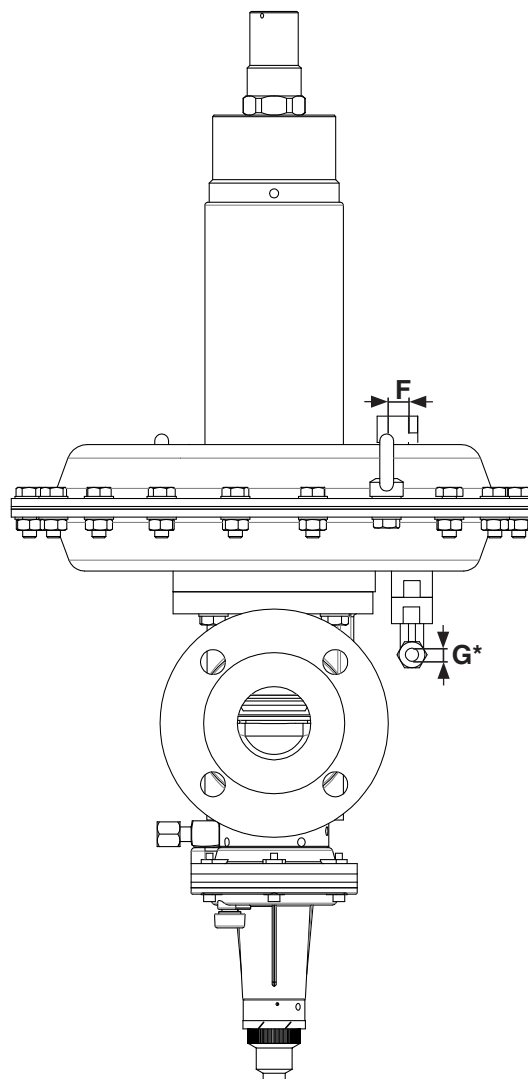
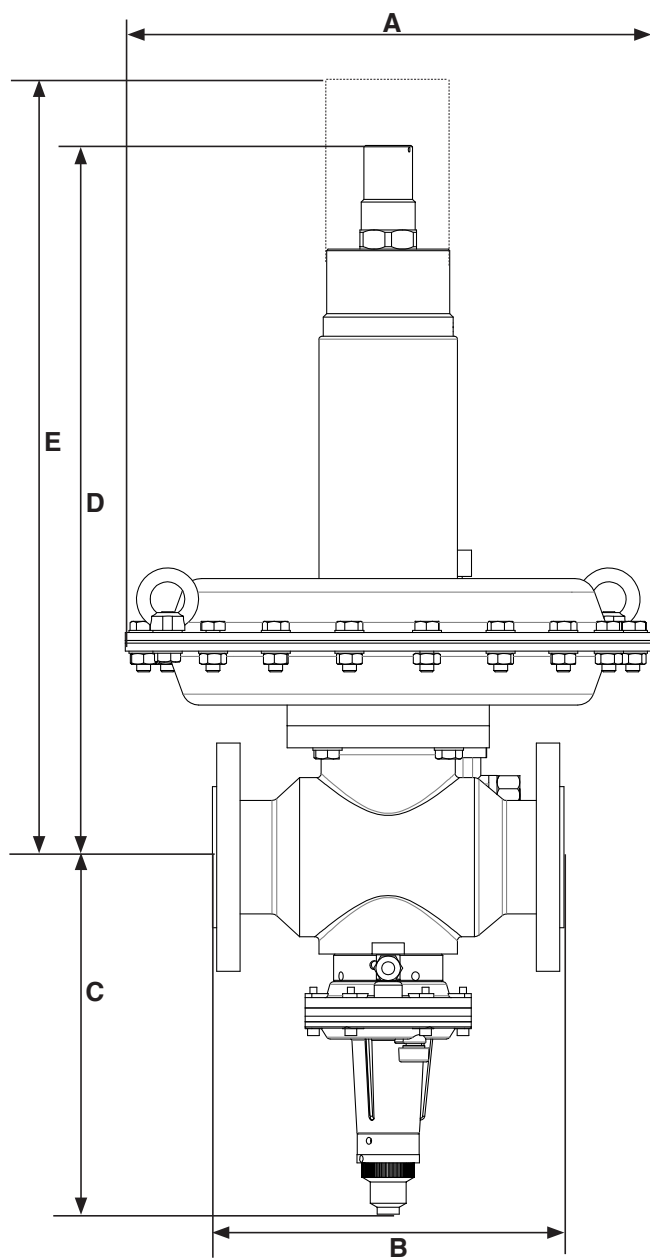
FRM...



* Ermeto-Verschraubung 12L: GE 12 - 1/4
 mit Verschraubung M16 für Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell- Nummer	p _{max.} [bar/kPa]	DN	Einbaumaße							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND	270272	10 / 1000	25	500	184	57	492	820	ø 29,5-1/2"G	ø12	38
FRM 100025 MD	270273	10 / 1000	25	380	184	57	492	820	ø 29,5-1/2"G	ø12	32
FRM 100025 HD	270274	10 / 1000	25	380	184	57	502	830	ø 29,5-1/2"G	ø12	36
FRM 100040 ND	270278	10 / 1000	40	500	223	69	505	830	ø 29,5-1/2"G	ø12	42
FRM 100040 MD	270279	10 / 1000	40	380	223	69	505	830	ø 29,5-1/2"G	ø12	36
FRM 100040 HD	270280	10 / 1000	40	380	223	69	515	840	ø 29,5-1/2"G	ø12	40
FRM 100050 ND	270284	10 / 1000	50	500	254	80	515	840	ø 29,5-1/2"G	ø12	49
FRM 100050 MD	270285	10 / 1000	50	380	254	80	515	840	ø 29,5-1/2"G	ø12	43
FRM 100050 HD	270286	10 / 1000	50	380	254	80	525	850	ø 29,5-1/2"G	ø12	47

FRM... / SAV



* Ermeto-Verschraubung 12L: GE 12 - 1/4
mit Verschraubung M16 für Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell-Nummer	p max. [bar/kPa]	DN	Einbaumaße							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND/SAV ND	270275	10 / 1000	25	500	184	232	492	1070	ø 29,5-1/2"G	ø12	40
FRM 100025 MD/SAV MD	270276	10 / 1000	25	380	184	229	492	1070	ø 29,5-1/2"G	ø12	34
FRM 100025 HD/SAV HD	270277	10 / 1000	25	380	184	236	502	1080	ø 29,5-1/2"G	ø12	38
FRM 100040 ND/SAV ND	270281	10 / 1000	40	500	223	243	505	1080	ø 29,5-1/2"G	ø12	44
FRM 100040 MD/SAV MD	270282	10 / 1000	40	380	223	239	505	1080	ø 29,5-1/2"G	ø12	38
FRM 100040 HD/SAV HD	270283	10 / 1000	40	380	223	247	515	1090	ø 29,5-1/2"G	ø12	42
FRM 100050 ND/SAV ND	270287	10 / 1000	50	500	254	252	515	1090	ø 29,5-1/2"G	ø12	51
FRM 100050 MD/SAV MD	270288	10 / 1000	50	380	254	248	515	1090	ø 29,5-1/2"G	ø12	45
FRM 100050 HD/SAV HD	270289	10 / 1000	50	380	254	256	525	1100	ø 29,5-1/2"G	ø12	49

9. Einbau / Installation

9.1 Allgemeine Hinweise



- **Einbau des Gerätes nur nach dem gültigen Regelwerk und in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften, ggf. erforderliche Genehmigungen einholen.**
- **Gerät in einem Gebäude oder Gehäuse installieren, keine Außenaufstellung ohne entsprechende Schutzmaßnahmen!**
- **Arbeitsbereich mit allgemeinen Schutzvorrichtungen versehen.**
- **Eingesetzte Hebevorrichtungen müssen für die zu hebenden Lasten geeignet sein.**
- **Ausreichend Bauraum zum Warten und Bedienen vorsehen.**
- **Einbau eines Filters mit einer Porenweite $\leq 50 \mu\text{m}$ vor dem Regler wird empfohlen.**
- **Installation darf die Funktion anderer Komponenten nicht beeinträchtigen.**

Vor dem Einbau prüfen!

- Eingangsseitige und ausgangsseitige Absperrarmaturen sind geschlossen.
- Leitung ist brenngasfrei.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- Elektrisch leitende Überbrückung sicherstellen. Berührungsspannung und zündfähigen Funkenüber-

schlag vermeiden.

- Leistungsdaten des Typenschild stimmen mit den Bestelldaten überein.
- Eingangsseitige und ausgangsseitige Flansche der Anschlussrohrleitung sind parallel.
- Dichtflächen der Flansche sind unbeschädigt und sauber.
- Maximaler Eingangsdruck der Anlage ist kleiner als der maximale zulässige Druck des Reglers.
- Schutzkappen der Anschlussflansche - falls vorhanden - entfernen.
- Mindestabstände für die Einstellung einhalten.
- Eingangsseitige Rohrleitung ist frei von Schmutz und Wasser.

Beim Einbau beachten!

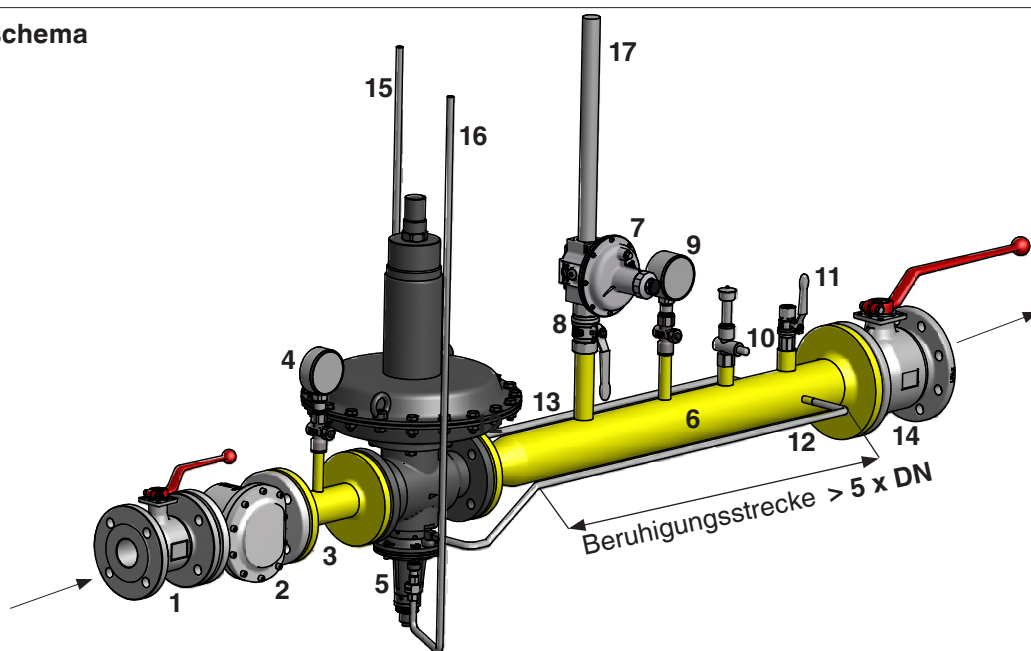
- Spannungsfreie Montage.
- Schrauben kreuzweise anziehen.
- Anzugsmomente einhalten.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen einzeln verlegen.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen ins Freie führen: Gas muss in eine ungefährdete Umgebung entweichen können.
- Impulsleitungen dürfen nicht absperrbar sein.
- Angegebener Abstand der Messstelle für die Impulsleitung einhalten.
- Fließrichtung (Pfeil) auf dem Gehäuse beachten.



9.2 Einbaubeschreibung

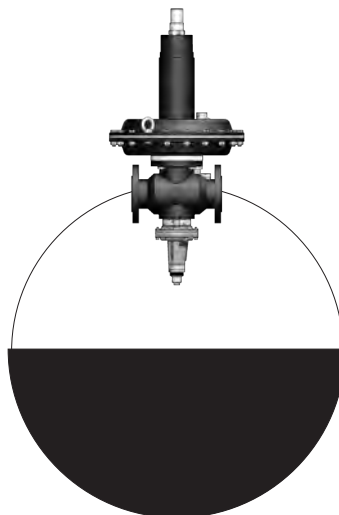
- Installation nach dem unten angegebenen Einbauschema durchführen.
- Einbau des Sicherheitsabsperrventils in Fließrichtung (Pfeil/Gehäuse).
- Beruhigungsstrecke geradlinig und mit gleichem Durchmesser ausführen.
- Impulsabgriff an der Beruhigungsstrecke sauber und gratfrei ausführen. Abstand $> 5 \times \text{DN}$
- Maximale Strömungsgeschwindigkeit in der Beruhigungsstrecke: $\leq 30 \text{ m/s}$.
- Ausführung Impulsleitungen: Stahlrohr $D = 12 \times 1,5$
- Ansammlung von Kondensat verhindern: Impulsleitungen mit Gefälle verlegen

Einbauschema



Pos.	Bezeichnung
1	Absperrarmatur eingangsseitig (z.B. Kugelhahn oder Absperrklappe)
2	Filter
3	Schweißteil
4	Manometer eingangsseitig
5	Regler mit integriertem SAV
6	Beruhigungsstrecke
7	SBV
8	Kugelhahn
9	Manometer ausgangsseitig
10	Prüfbrenner
11	Entlüftungskugelhahn
12	Impulsleitung SAV
13	Impulsleitung Regler
14	Absperrarmatur ausgangsseitig (z.B. Kugelhahn oder Absperrklappe)
15	Atmungsleitung Regler
16	Atmungsleitung SAV
17	Abblaseleitung SBV

Einbaulage

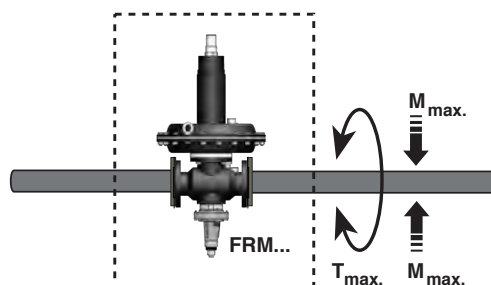


9.3 Drehmomente

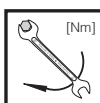


**Geeignetes Werkzeug einsetzen!
Schrauben kreuzweise anziehen!**

Gerät darf nicht als Hebel benutzt werden.

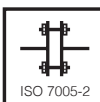


DN	--	--	--	25	40	50	65	80	100	125	150
Rp	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	--	--	--	--
M _{max.} [Nm] t 10 s	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
T _{max.} [Nm] t 10 s	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



Max. Drehmoment Systemzubehör

M ... / G ...	M 4	M 5	M 6	M 8	G 1/8	G 1/4	G 1/2	G 3/4
M _{max.} [Nm] t 10 s	2,5 Nm	5 Nm	7 Nm	15 Nm	5 Nm	7 Nm	10 Nm	15 Nm



Max. Drehmoment Flanschverbindung

Stiftschraube	M 12 x 55 (EN 13611)	M 16 x 65 (DIN 939)
M _{max.} [Nm] t 10 s	30 Nm	60 Nm

10. Integriertes SAV

10.1 Funktion

Das SAV schützt nachgeschaltete Armaturen und Leitungssysteme gegen zu hohen oder zu niedrigen Druck. Es unterbricht automatisch den Gasfluss sobald der voreingestellte Auslösedruck aufgrund einer Störung über- oder unterschritten wird. Unter normalen Betriebsbedingungen ist das SAV geöffnet.

Wenn die Ausgangsseite des Gasdruckreglers und/oder der anschließende Leitungsabschnitt mit seiner Ausrüstung bis zur Gasverbrauchseinrichtung nicht für den höchsten Versorgungsdruck (Eingangsdruck zum Gasdruckregler im Fehlerfall) ausgelegt ist/sind, ist ein SAV einzubauen, um die Gaszufuhr abzusperren bevor ein zu hoher Gasdruck auftritt.

Das SAV entspricht den Anforderungen der EN 14382 als Sicherheitsabsperreinrichtung mit einheitlichem Festigkeitsbereich (IS).

Hauptkomponenten

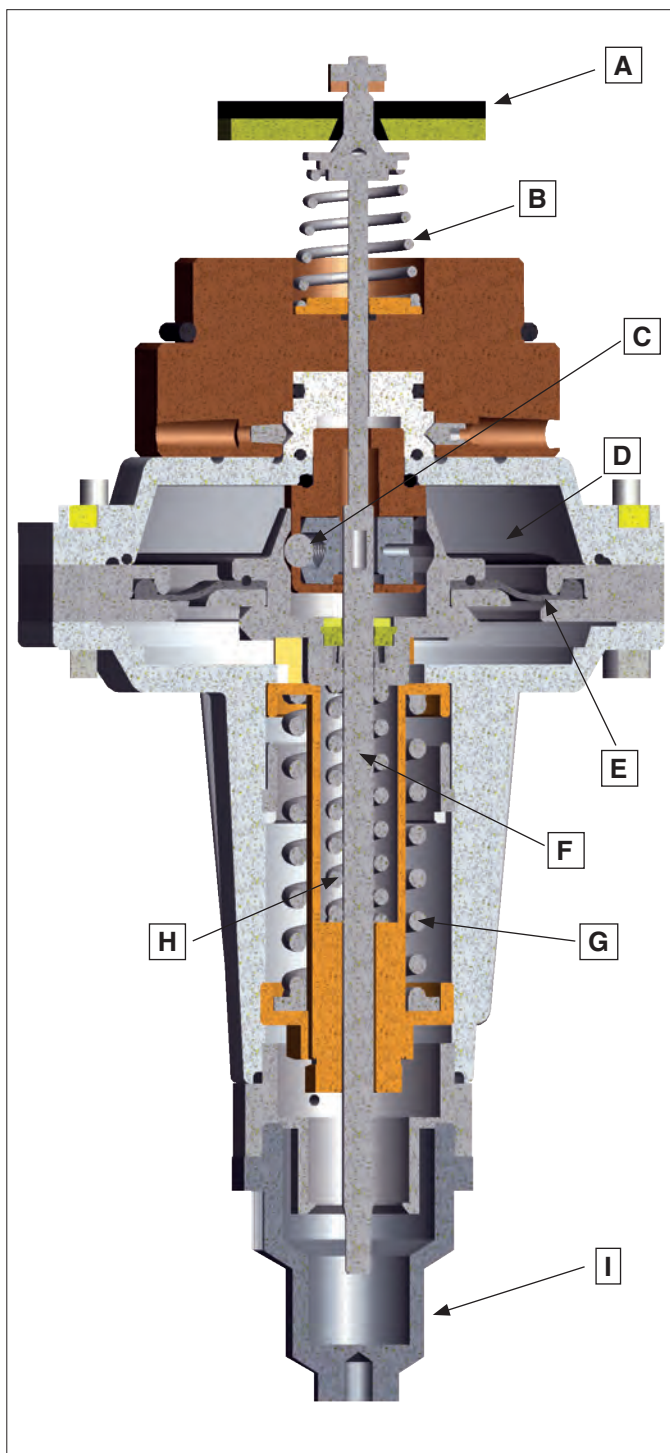
- A** Ventilteller
- B** Schließfeder
- C** Kugelsperre / Auslösemechanismus
- D** Kammer mit zu überwachenden Druck
- E** Arbeitsmembran
- F** Schubstange
- G** Sollwertfeder für p_{do}
- H** Sollwertfeder für p_{du}
- I** Schutzkappe

Funktion

Kammer **D** ist über eine Impulsleitung mit dem Ausgangsdruck verbunden.

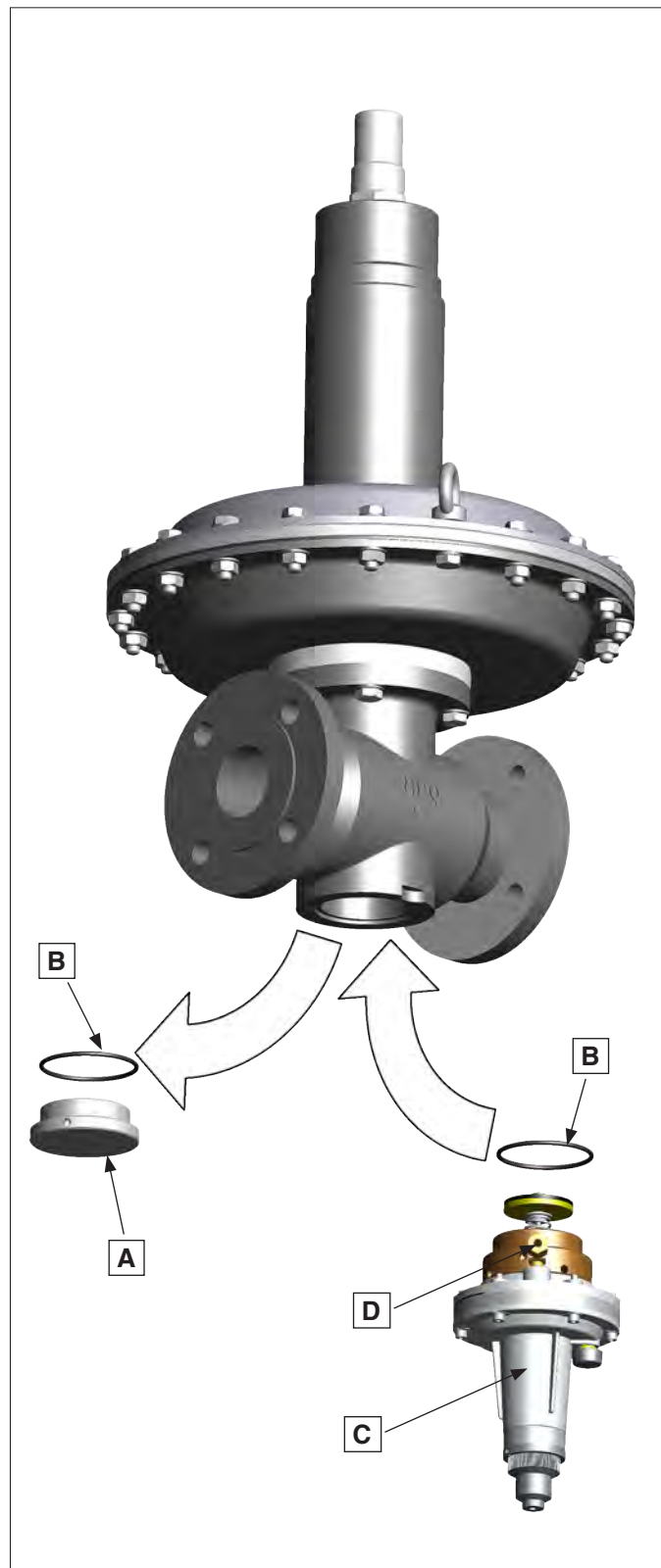
Auf die Membran **E** wirkt der zu kontrollierende Druck. Die Kraft der Sollwertfedern **G** und **H** wirkt als Gegenkraft.

Bei Kräfteungleichgewicht (Überdruck oder Druckmangel) löst das SAV aus und sperrt die Gaszufuhr.



10.2 Anbau an das Regelgerät

1. Vier Innensechskant-Gewindestifte (M 5x8) der ASE **C** mit Innensechskantschlüssel **SW 2,5** lösen.
2. Bodenplatte **A** mit Hakenschlüssel **60-90** aus dem Gehäuse ausschrauben.
3. O-Ring **B** entfernen.
4. Neuen O-Ring **B** aus dem Wartungsset 6 auf der ASE **C** positionieren.
5. ASE **C** mit Hakenschlüssel **60-90** in das Gehäuse einschrauben.
6. Ermetoverschraubung **D** des Impulsanschlusses zum Anschluss der externen Impulsleitung ausrichten.
7. Vier Innensechskant-Gewindestifte (M 5x8) in der ASE **C** mit Innensechskantschlüssel **SW 2,5** anziehen.



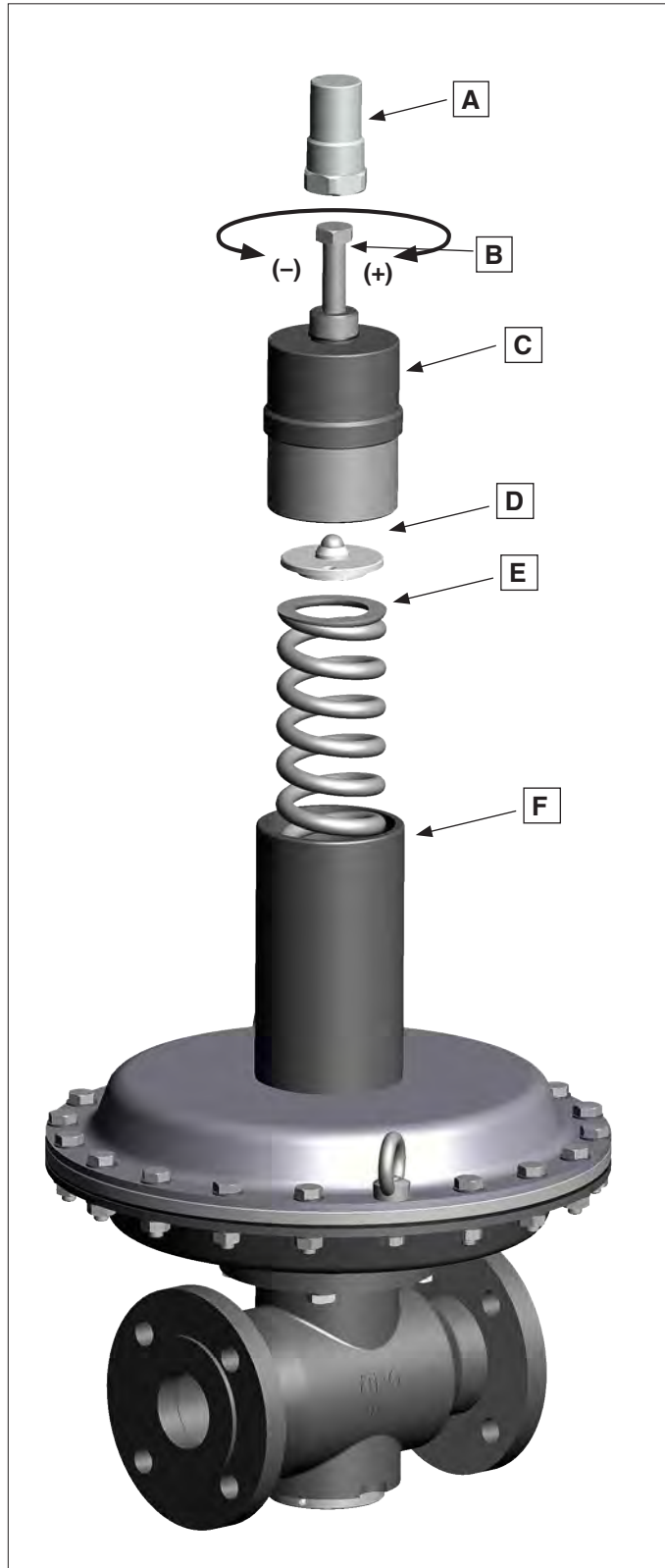
11. Einstellung

11.1 Einstellung Regler

Einstellung des Ausgangsdrucks

Die Einstellung des Reglers erfolgt durch Verstellen der Einstellschraube **B**.

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Einstellschraube **B** mit Gabelschlüssel **SW 24** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Erhöht die Vorspannung der Sollwertfeder und vergrößert (+) damit den Ausgangsdruck p_{ds} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Entspannt die Sollwertfeder und verringert (-) den Ausgangsdruck p_{ds} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.



11.2 Einstellung SAV

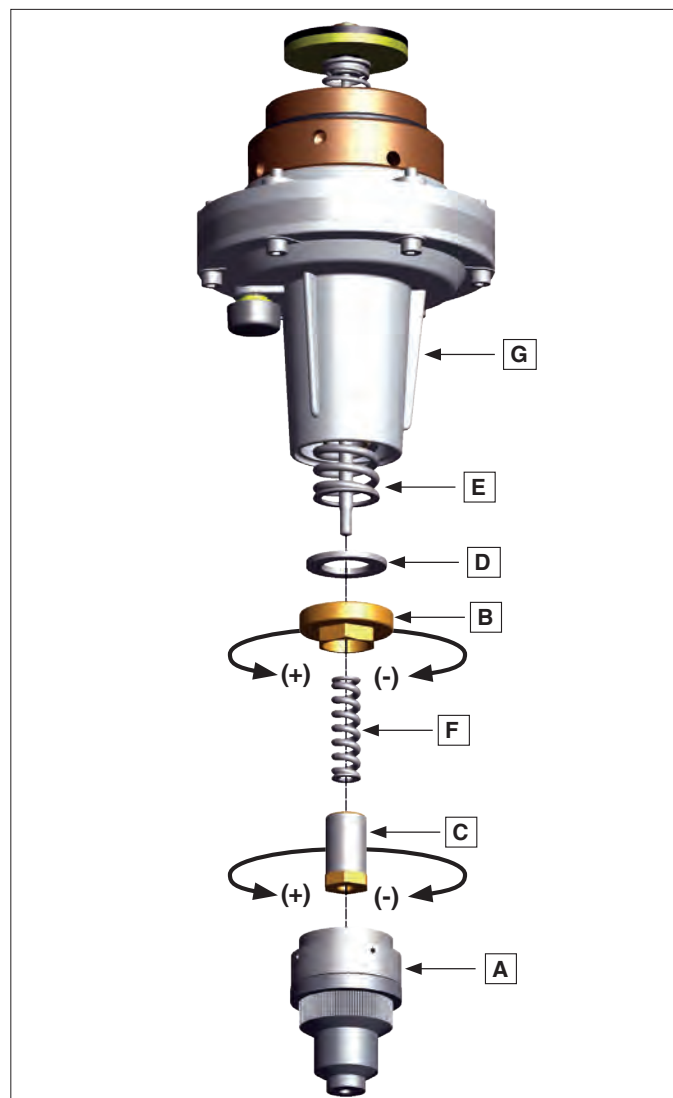
Einstellung Abschaltung bei Überdruck p_{do}

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Äußere Einstellschraube **B** mit Steckschlüssel **SW 22** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Vergrößern (+) des oberen Abschalt drucks p_{do} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Verringern (-) des oberen Abschalt drucks p_{do} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.

Einstellung Auslösung Unterdruck p_{du}

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Innere Einstellschraube **C** mit Steckschlüssel **SW 17** drehen.
3. Drehung **im** Uhrzeigersinn: Vergrößern (+) des unteren Abschalt drucks p_{du} .
4. Drehung **entgegen** Uhrzeigersinn: Verringern (-) des unteren Abschalt drucks p_{du} .
5. Nach Einstellung: Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.

Achtung: Die Einstellung für die untere Auslösung beeinflusst den Einstellwert für die obere Auslösung. Bitte zuerst die Auslösung Unterdruck einstellen.



Gegenseitige Beeinflussung von Druckregler und Sicherheitsabsperreinrichtung ist auszuschließen.

Berechnung empfohlene Einstellwerte in Abhängigkeit des Reglerausgangsdruckes p_d

$$p_d \leq 100 \text{ mbar}$$

$$p_{do} = p_d + 50 \text{ mbar}$$

$$100 \text{ mbar} < p_d \leq 200 \text{ mbar}$$

$$p_{do} > p_d + 100 \text{ mbar}$$

$$p_d > 200 \text{ mbar}$$

$$p_{do} > p_d \times 1,5$$

- SAV muß spätestens beim Erreichen des 1,1-fachen max. anlagenspezifischen Betriebsdrucks verriegeln.
- Einstellwerte des SAV müssen unter Beachtung der Einstellwerte und Toleranzen des Druckreglers bestimmt werden.
- Toleranzen und Einstellwerte zusätzlicher Sicherheitseinrichtungen müssen bei der Einstellung des SAVs berücksichtigt werden.
- Aufgrund einer Stör- oder Regelabschaltung nachgeschalteter Absperrventile darf das SAV nicht ansprechen. Der obere Abschalt druck muss entsprechend bestimmt werden.

11.3 Berechnungsbeispiel Einstellwerte

Ermittlung der Einstellwerte mittels Druckstaffelungsdiagramm

Gewählter Regler	FRM 100025 MD / SAV MD
Ausgangsdruck des Reglers p_d	200 mbar
Anlagenspezifischer Betriebsdruck nach dem Regler $p_{zul.}$	500 mbar
Grenzdruck im Störfall	550 mbar
Genauigkeitsklasse	AC 5
Ansprechdruckgruppe des oberen Abschaltedruckes SAV	AG _o 10
Ansprechdruckgruppe des unteren Abschaltedruckes SAV	AG _u 10
Ansprechgruppe des SBV	AG 5

Ergebnis		
Gerätegruppe	Gerätedaten	Druckstaffelung
Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung	Grenzdruck im Störfall: $1,1 \cdot p_{zul.}$	550 mbar
	AG _o 10	440 mbar
	SAV	$p_{do} =$ 400 mbar
	AG _o 10	360 mbar
	AG 5	315 mbar
	SBV	$p_d =$ 300 mbar
	AG 5	285 mbar
Gasdruckregelgerät	SG 20	240 mbar
	AC 5	210 mbar
	FRM	$p_d =$ 200 mbar
	AC 5	190 mbar
Sicherheitseinrichtung gegen Druckunterschreitung	AG _u 20	60 mbar
	SAV	$p_{du} =$ 50 mbar
	AG _u 20	40 mbar

11.4 Federwechsel Regler

1

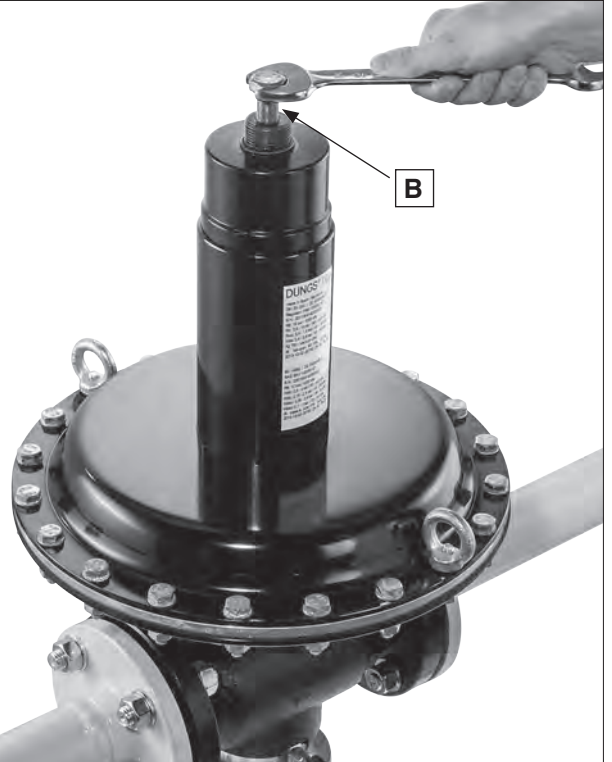
A



Schutzkappe **A** entfernen.

2

B



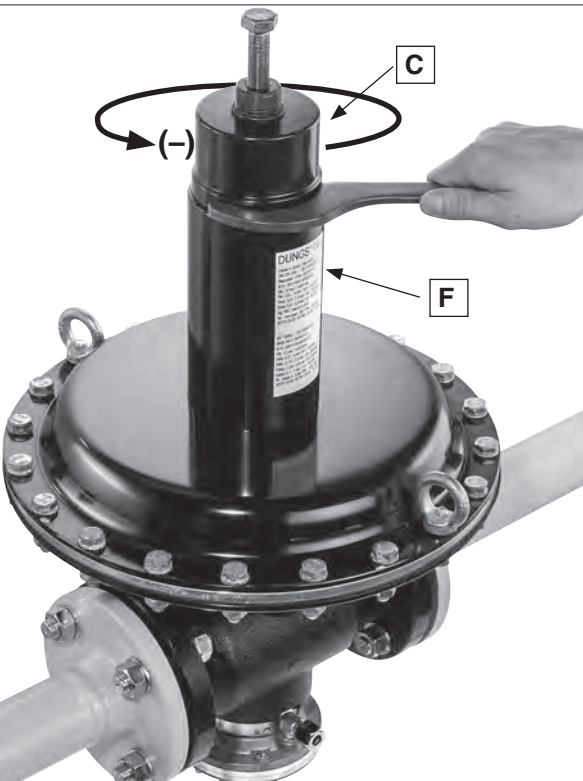
Sollwertfeder **E** entspannen: Einstellschraube **B** entgegen Uhrzeigersinn bis zum Anschlag herausdrehen.

3

C



F



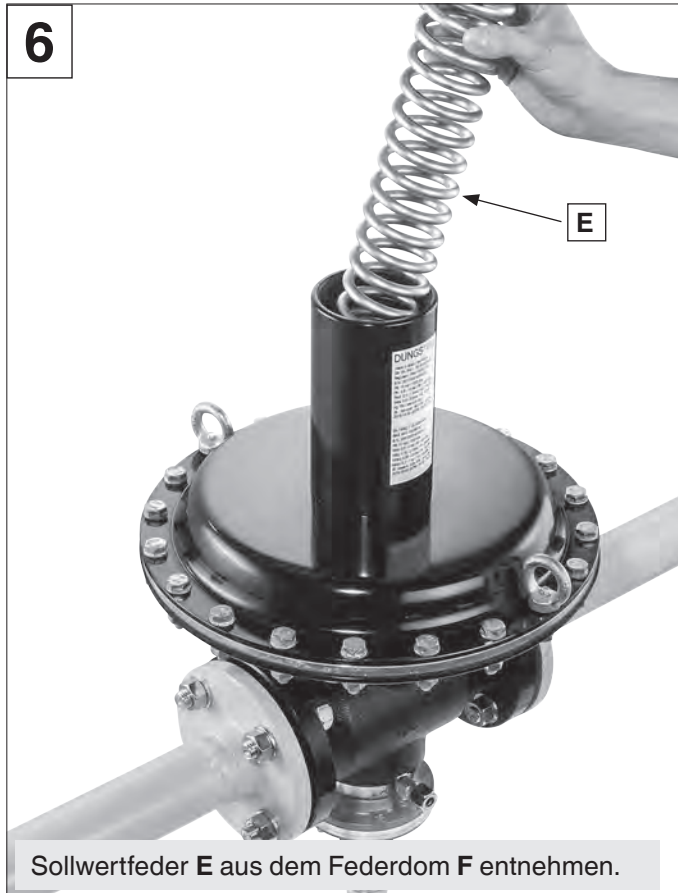
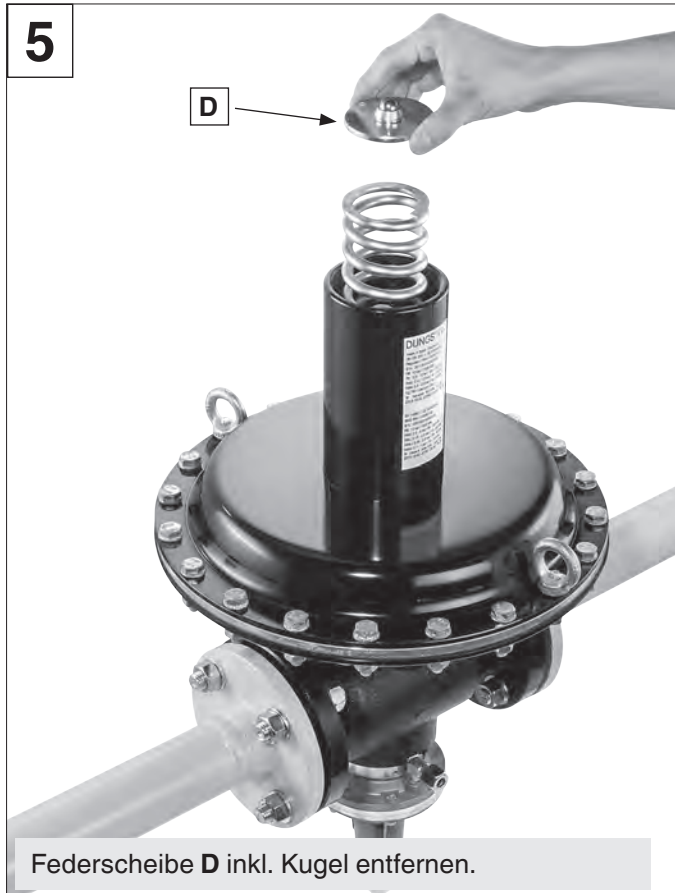
Verschlusskappe **C** mittels Gelenkhakenschlüssel **90-155** aus dem Federdom **F** herausdrehen.

4

C

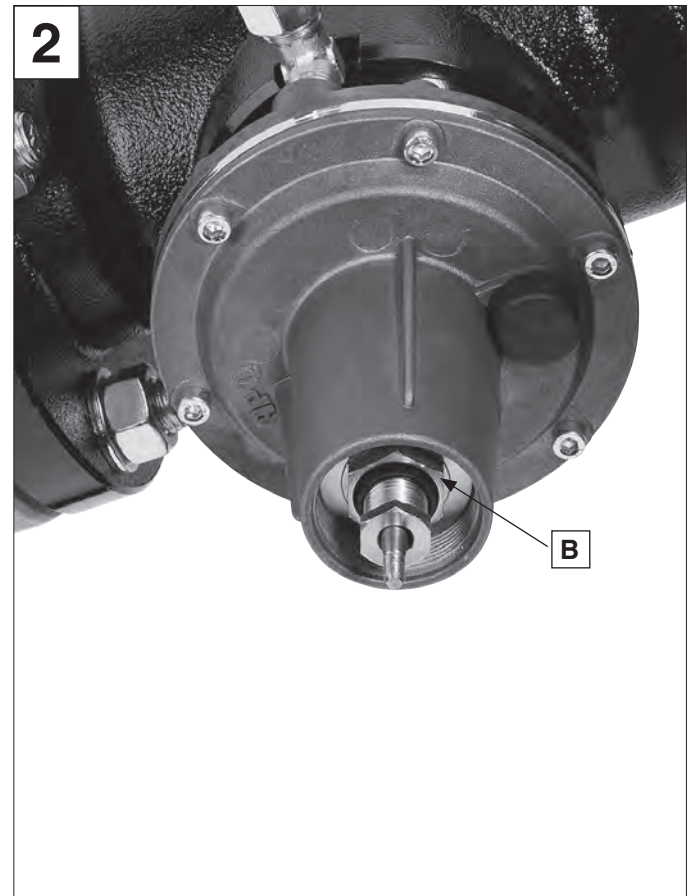
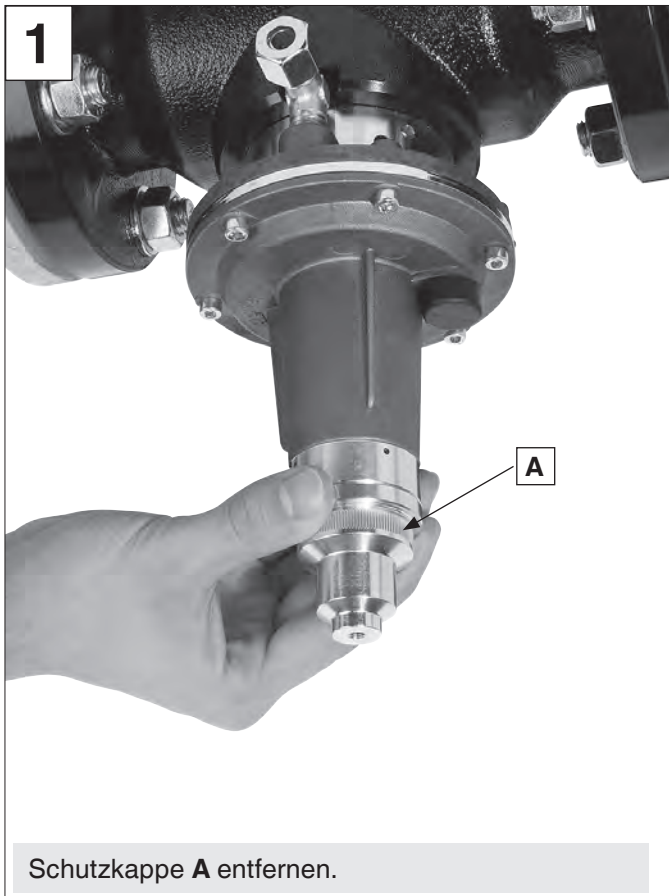


Verschlusskappe **C** entfernen.

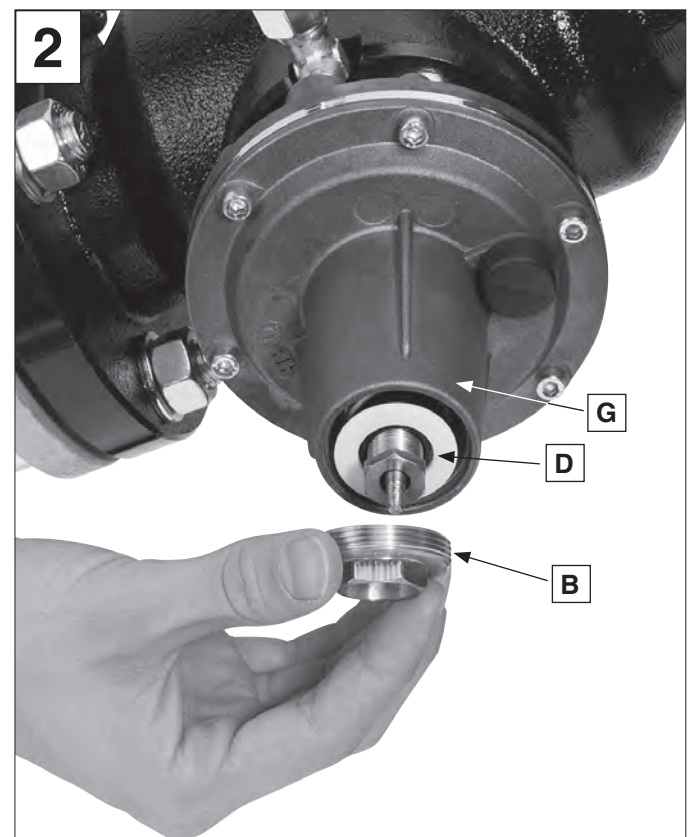
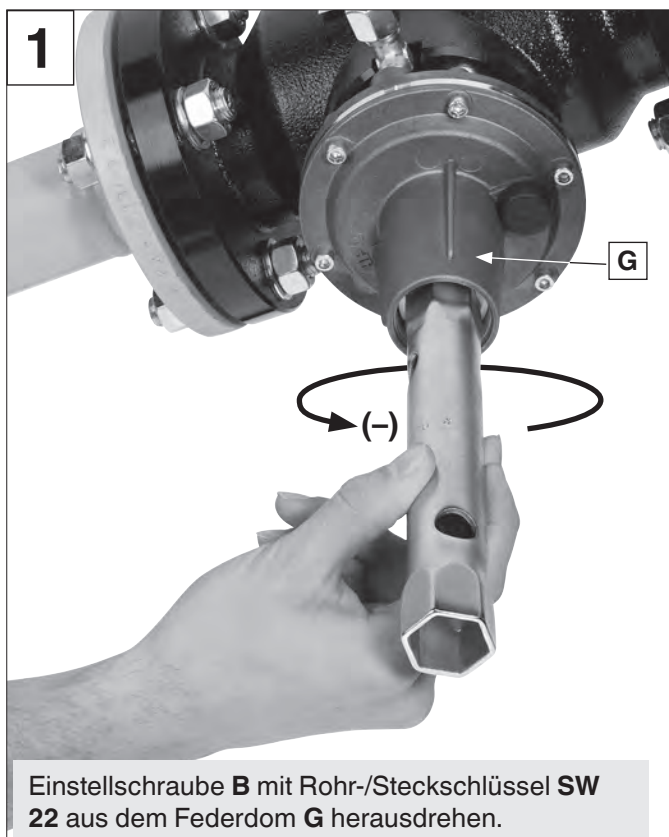


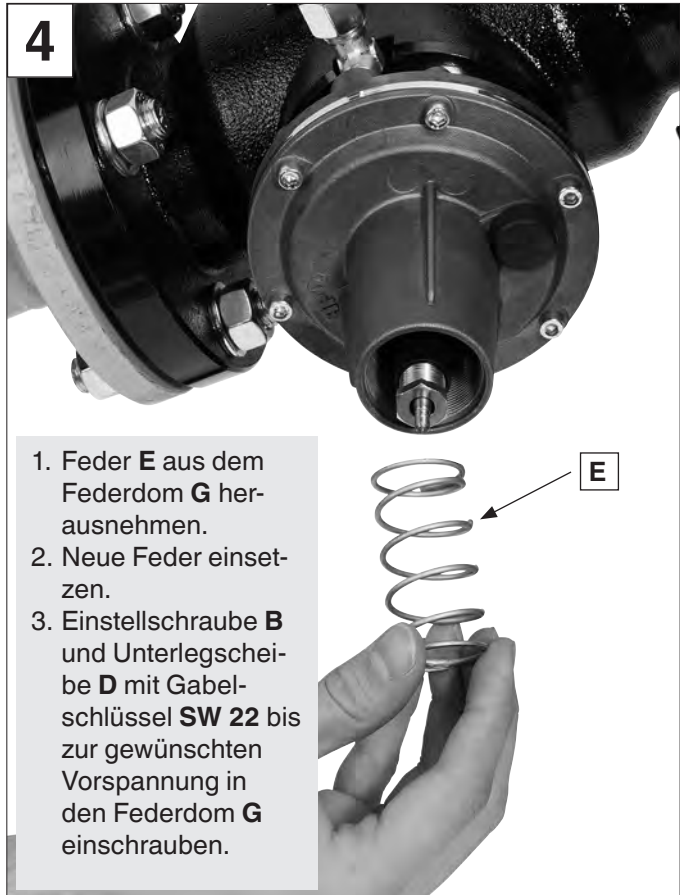
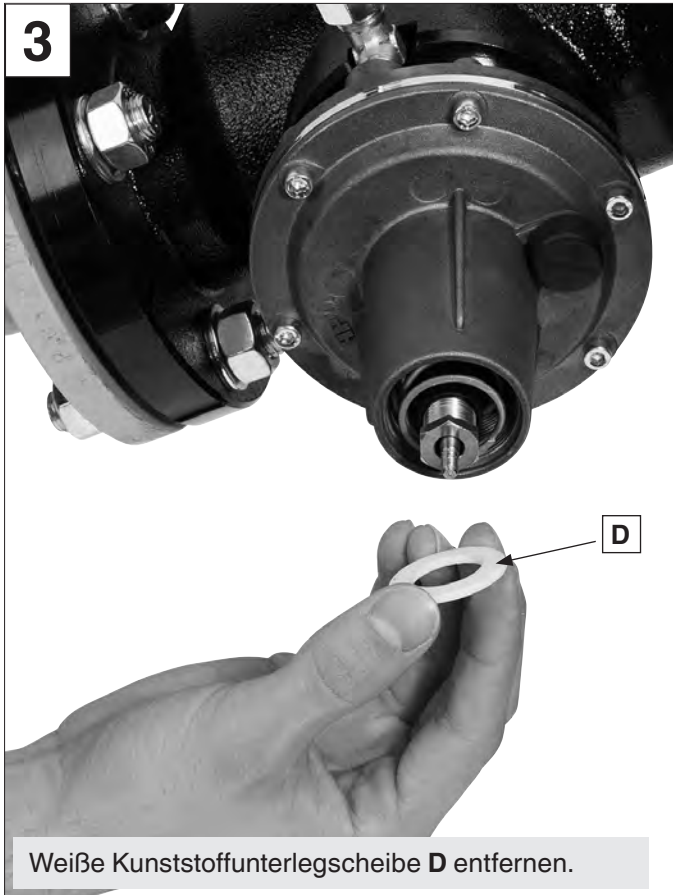
7. Neue Feder mit geeignetem Einstellbereich einsetzen.
8. Federscheibe **D** mit Kugel wieder auf die Feder aufsetzen.
9. Verschlusskappe **C** wieder in den Federdom **F** einschrauben. Einstellschraube **B** bis zur gewünschten Federvorspannung einschrauben. Schutzkappe **A** wieder montieren.

11.5 Federwechsel SAV

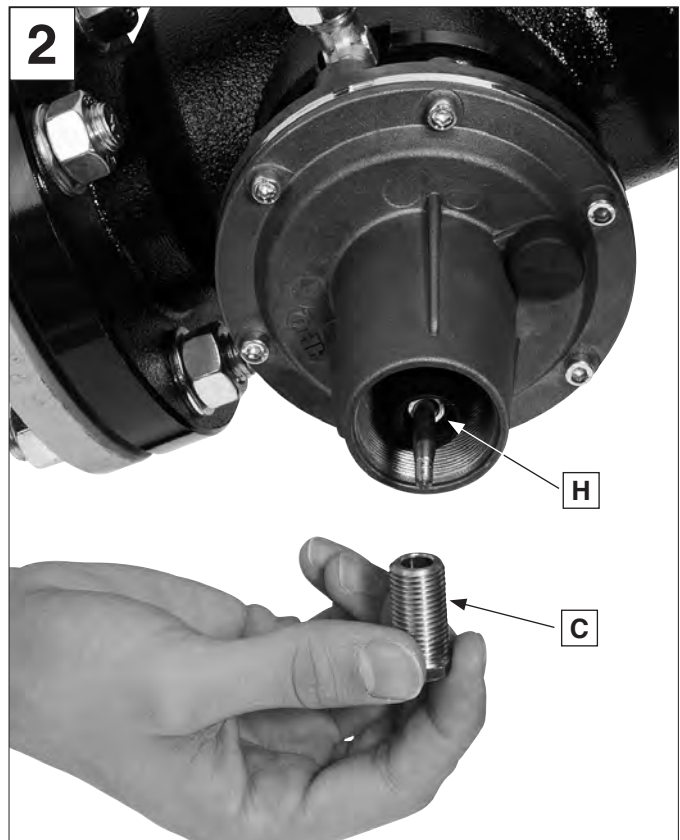


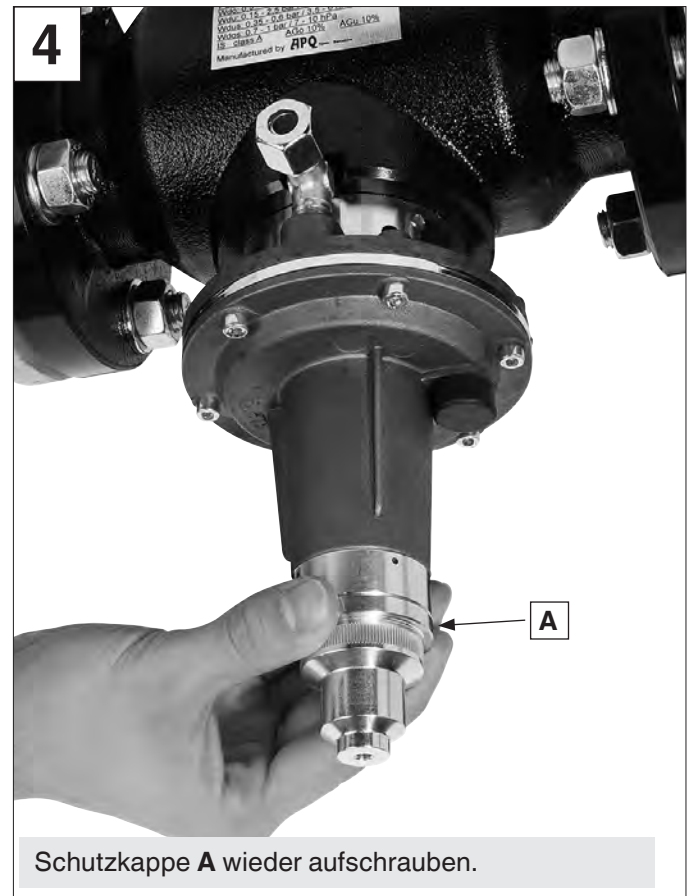
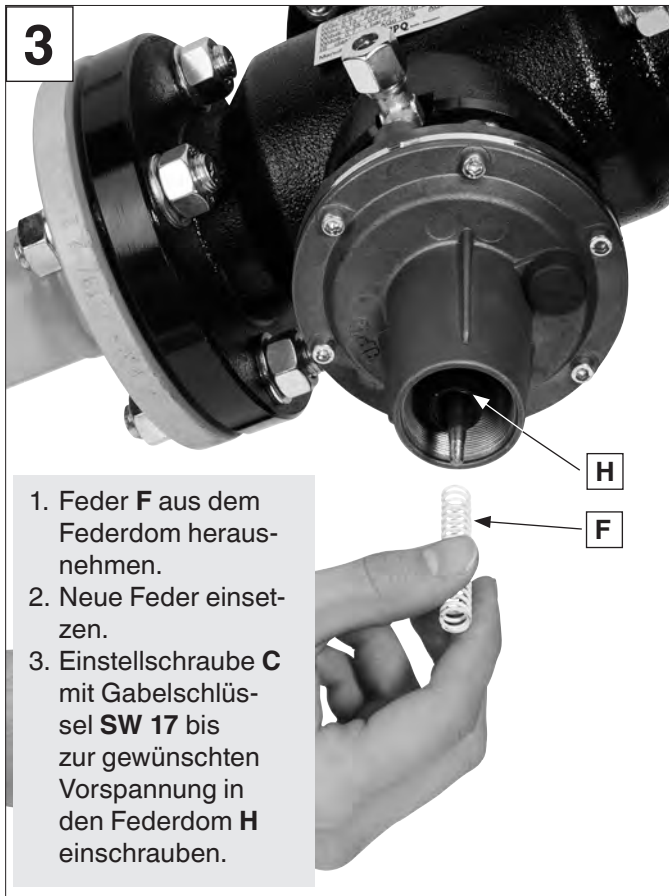
11.5.1 Federwechsel W_{dso}





11.5.2 Federwechsel W_{dsu}





12. In- und Außerbetriebnahme

12.1 Allgemeine Hinweise



Vor Inbetriebnahme

- Leistungsdaten des Typenschild stimmen mit den Bestelldaten überein.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- Gerät nur betreiben wenn alle Schutzvorrichtungen voll funktionsfähig sind.
- Inbetriebnahme nur mit erforderlichem Personal durchführen.

12.2 Dichtheitsprüfung

Vor Inbetriebnahme das Gerät auf innere und äußere Dichtheit prüfen.

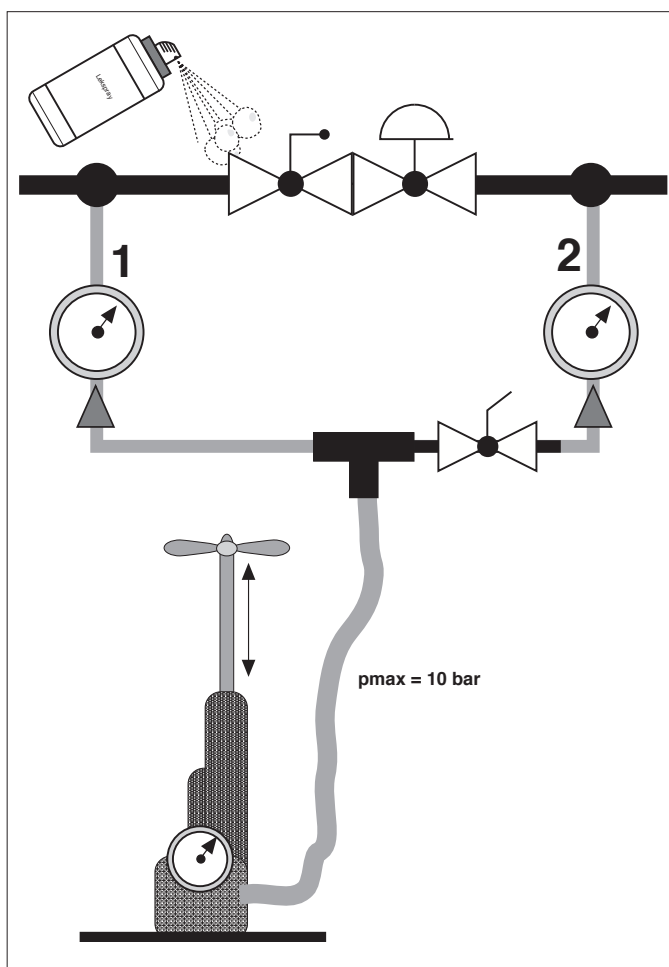
1. Prüfgas der Dichtheitsprüfung: Luft oder inertes Gas.
2. Vor- und nachgeschaltete Absperrorgane müssen geschlossen sein.
3. Prüfabschnitt entspannen. Gas kontrolliert und gefahrlos ins Freie führen.
4. Prüfdruck > Abblasedruck SBV: Leitung vor dem SBV absperrn.
5. Prüfabschnitt mit Prüfeinrichtung verbinden und mit Druck beaufschlagen.
6. Prüfdruck: 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck. Maximal PS des Gerät. Unterschiedliche Druckfestigkeitsbereiche der Anlage beachten.
7. Wartezeit für den Druckausgleich einhalten, abhängig vom anlagenspezifischen Volumen.

Äußere Dichtheit

8. Gerät mit geeignetem Lecksuchmittel absprühen.
9. Schaumbildung überwachen.

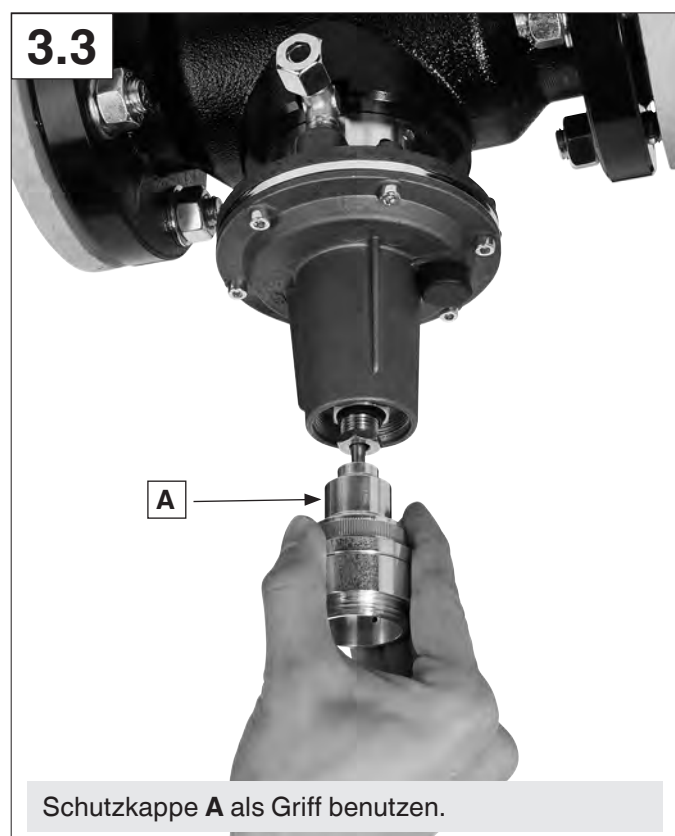
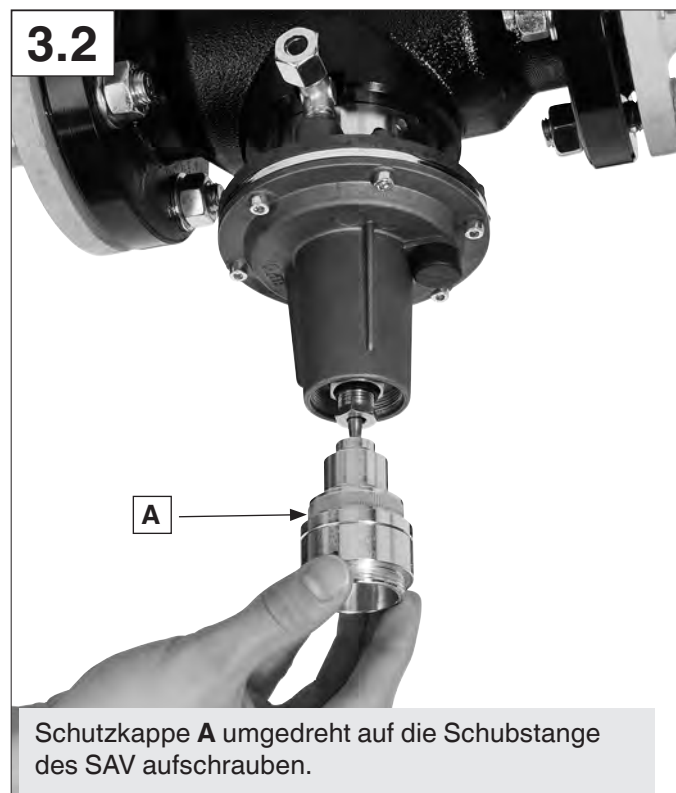
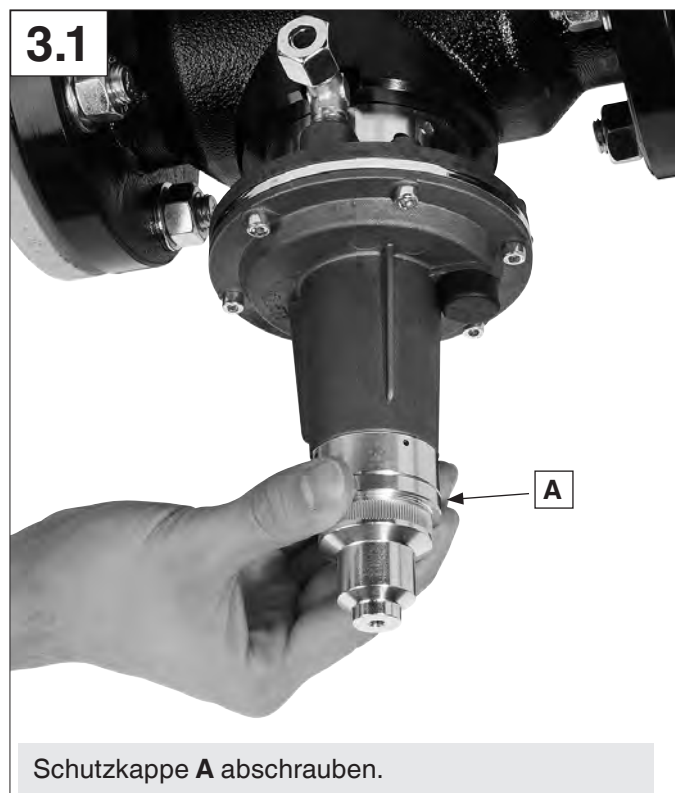
Innere Dichtheit

10. Druck im Prüfabschnitt nach Gerät abbauen.
11. Druckanstieg auf der Ausgangsseite überwachen: Druckmessgerät Genauigkeit 0,1 mbar
12. Nach Dichtheitsprüfung Absperrorgan vor dem SBV öffnen.
13. Druck im Prüfabschnitt abbauen.



12.3 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte

1. Eingangsseitige Absperrarmatur langsam öffnen.
Ausgangsseitiger Kugelhahn bleibt geschlossen.
2. Druckanstieg vor dem Gerät am eingangsseitigen Manometer überwachen.
3. Entriegelung SAV:



- 3.4 Druckausgleich durch **langsames** Öffnung des Ausgleichsventils am Ventilteller: Schutzhappe **A** ca. 2 mm nach unten ziehen.
- 3.5 Ausgangsseitigen Druckanstieg am Manometer überwachen.
- 3.6 Betriebsdruck (Schließdruckregler) ausgangsseitig erreicht: Schutzhappe **A** bis zum Anschlag ziehen und einrasten.
- 3.7 SAV ist geöffnet.
- 3.8 Schutzhappe **A** von der Schubstange abschrauben und wieder auf den Federdom **G** schrauben.
- 4.0 Entlüften**
- 4.1 Mit einem geeignetem Schlauch Prüfabschnitt ins Freie entlüften. Prüfbrenner nicht zum Entlüften verwenden.
- 4.2 Prüfabschnitt muss vollständig mit Gas gefüllt sein: Prüfabschnitt mit Prüfbrenner auf Luftfreiheit testen. Absperrhahn zum Entlüftungsschlauch schließen.
- 5.0 Prüfen Ausgangsdruck**
- 5.1 Schließdruck des Reglers überprüfen.
- 5.2 Entlüftungshahn öffnen und Einstellwert des Reglers (Ausgangsdruck) am Manometer überprüfen und ggfs. gemäß Punkt 11.1 korrigieren.
- 5.3 Entlüftungshahn schließen, Schlauch entfernen, Verschlussstopfen aufschrauben.

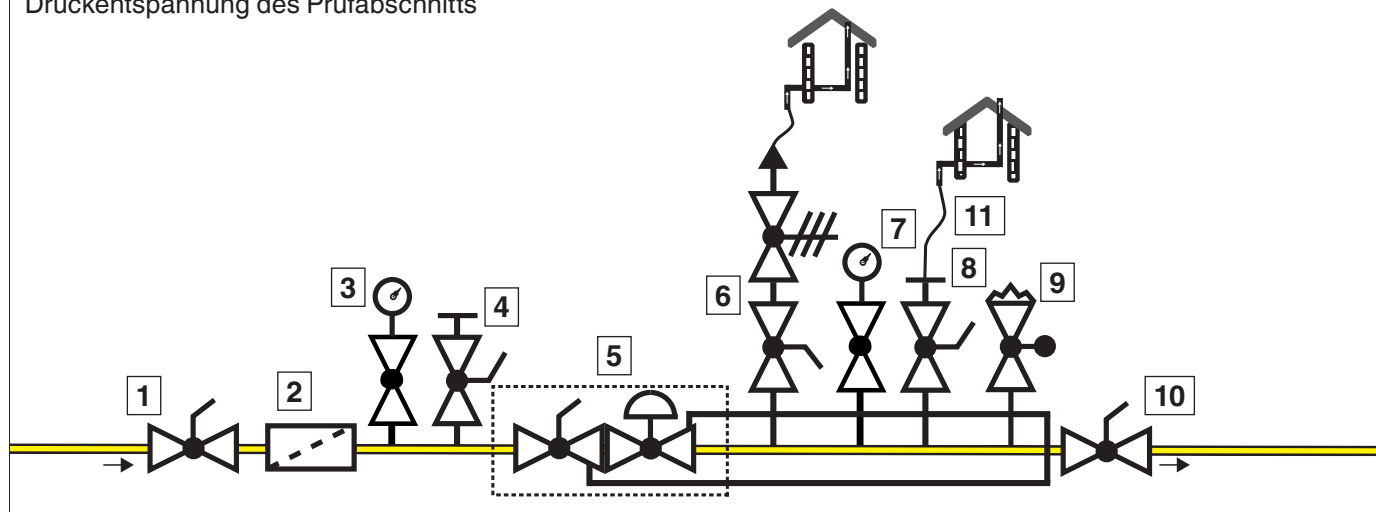
6.0 Prüfen des oberen Abschaltedrucks p_{do}

- 6.1 Einbau SBV auf der Ausgangsseite: Leitung vor dem SBV absperren.
- 6.2 Kontrolle des oberen Auslösedrucks des SAV: Ausgangsseitiger Stördruck erzeugen (Abnahme Druckimpuls)
- 6.3 Absperrbare Verbindung zwischen Eingangs- und Ausgangsseite herstellen.
- 6.4 Eingangsdruck durch langsames Öffnen des Absperrhahns im Bypass auf die Ausgangsseite leiten.
- 6.5 Druckanstieg auf der Ausgangsseite am Manometer überwachen.
- 6.6 Unzulässig hoher Druck auf der Ausgangsseite vermeiden: Nach Auslösung SAV, Druckbeaufschlagung sofort beenden.
- 6.7 Oberen Ansprechdruck am ausgangsseitigen Manometer ablesen und mit dem Sollwert vergleichen.
- 6.8 Ermittelter Auslösedruck muss innerhalb der Ansprechtoleranz (AG_o) des Sollwertes liegen.
- 6.9 Gegebenenfalls Ansprechdruck gemäß den Vorgaben unter Punkt 11.2 korrigieren und erneut prüfen.

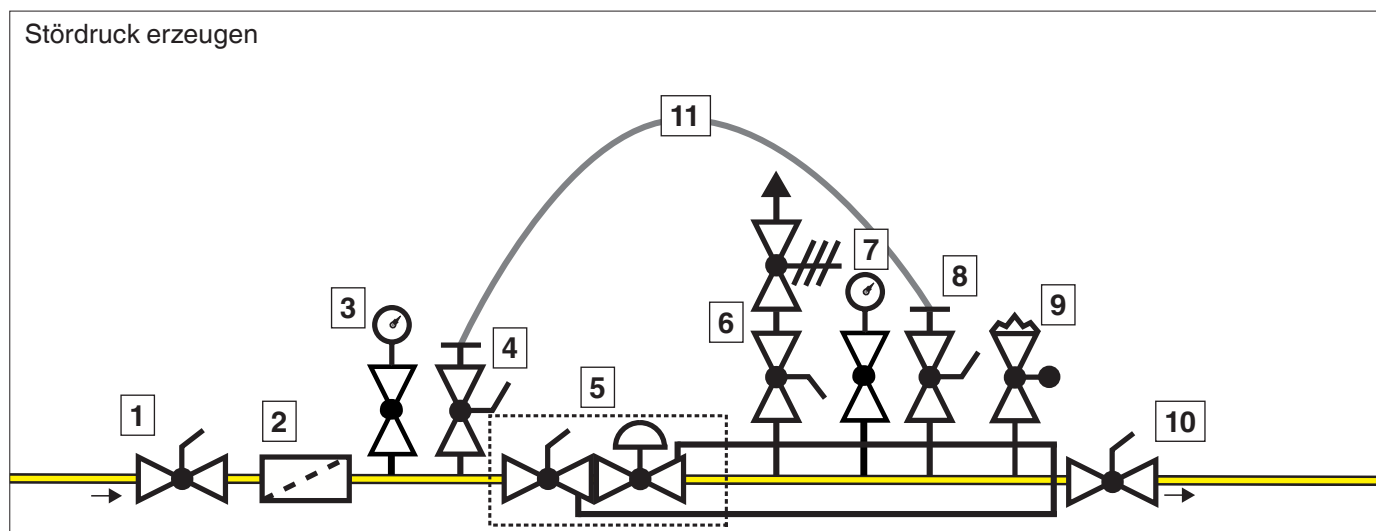
7.0 Prüfen des unteren Abschaltedrucks p_{du}

- 7.1 Druckentspannung des ausgangsseitigen Prüfabschnitts bis zum Betriebsdruck.
- 7.2 Gas kontrolliert und gefahrenlos ins Freie führen.
- 7.3 Druckabfall am Manometer überwachen.
- 7.4 SAV entriegeln.
- 7.5 Eingangsseitige Absperrarmatur schließen.
- 7.6 Stördruck herstellen: Gas in der ausgangsseitigen Leitung weiter gezielt und gefahrenlos ins Freie ableiten.
- 7.7 Nach Auslösen des SAV: Unterer Ansprechdruck am ausgangsseitigen Manometer ablesen und mit dem Sollwert vergleichen.
- 7.8 Ermittelter Auslösedruck muss innerhalb der Ansprechtoleranz (AG_u) des Sollwertes liegen.
- 7.9 Entlüftungshahn schließen, Schlauch entfernen, Verschlussstopfen aufschrauben.
- 7.10 Ausgangsseitige Absperrarmatur langsam öffnen.

Druckentspannung des Prüfabschnitts



Stördruck erzeugen



Pos.	Bezeichnung
1	Einseitige Absperrarmatur
2	Filter
3	Manometer mit Druckknopfhahn
4	Kugelhahn Entlüftung
5	Regler mit integriertem SAV
6	SBV mit Absperrarmatur

Pos.	Bezeichnung
7	Manometer mit Druckknopfhahn
8	Kugelhahn Entlüftung
9	Prüfbrenner
10	Ausgangsseitige Absperrarmatur
11	Schlauch

12.4 Wiederinbetriebnahme

1. Absperrarmatur vor dem Bypass schließen.
2. Schlauch entfernen.
3. Den Kugelhahn vor dem SBV öffnen.
4. SAV langsam öffnen, siehe Punkt 11.3.
5. Wenn SAV komplett geöffnet ist, ausgangsseitige Absperrarmatur öffnen.

12.5 Außerbetriebnahme

1. Ausgangsseitige Absperrarmatur langsam schließen.
2. Eingangsseitige Absperrarmatur langsam schließen.
3. Gas im Prüfabschnitt kontrolliert und gefahrenlos ins Freie führen.

13. Störungen und ihre Ursachen



- Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem, technischem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.

Störung am SAV	Mögliche Ursache	Lösung
Das SAV lässt sich nicht öffnen/ freischalten.	Die Impulsleitung ist nicht montiert.	Impulsleitung montieren.
	Die Impulsleitung ist verstopft.	Impulsleitung reinigen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Impulsleitung ist geknickt.	Impulsleitung tauschen.
	Die Impulsdruck liegt außerhalb des Einstellbereiches.	Abschaltedruck des SAV oder Ausgangsdruck einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder Wechsel.
	Der Einstellbereich des SAV liegt ausserhalb des Ausgangsdrucks.	SAV oder ASE Wechsel.
Das SAV schaltet nicht bzw. spricht nicht an.	Die Impulsleitung ist nicht montiert.	Impulsleitung anschließen/montieren.
	Die Impulsleitung ist verstopft.	Impulsleitung reinigen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Impulsleitung ist geknickt.	Impulsleitung tauschen.
	Der Impulsdruck liegt außerhalb des Einstellbereiches.	Abschaltedruck des SAV einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder wechseln.
Das SAV schaltet aber dichtet nicht ab.	Der Ventilteller ist beschädigt bzw. abgenutzt.	ASE ersetzen oder bei DUNGS reparieren lassen.
	Der Ventilsitz ist beschädigt.	Ventilsitz ersetzen.
	Die bewegten Teile sind mit Fremdpartikeln verschmutzt.	Bewegteile reinigen oder ASE ersetzen.
	Der Antrieb ist beschädigt.	ASE ersetzen.
	Der O-Ring ist beschädigt.	O-Rings oder ASE ersetzen.
Das SAV ist atmosphärisch undicht.	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen oder ASE ersetzen.
	Der Dichtungsring zwischen ASE und Gehäuse des SAV ist beschädigt.	Dichtungsring oder ASE ersetzen.
	Der O-Ring in der ASE ist beschädigt.	O-Ring oder ASE ersetzen.

Störung am Regler	Mögliche Ursache	Lösung
Es liegt kein Gas an	Der Regler erhält kein Gas.	Gasinstallation vor dem Regler prüfen.
	Das SAV ist geschlossen.	SAV entriegeln.
Der Regler liefert den falschen Ausgangsdruck	Die falsche Sollwertfeder befindet sich im Regler.	Sollwertfeder austauschen.
	Der gewünschte Ausgangsdruck liegt außerhalb des möglichen Ausgangsdruckbereichs.	Regler-Modell austauschen.
	Der Eingangsdruck ist zu gering.	Gasinstallation prüfen oder Regler erneut auslegen.
Ohne Durchfluss entspricht der Ausgangsdruck dem Eingangsdruck	Die Impulsleitung ist nicht angeschlossen.	Impulsleitung abschließen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Der Reglerteller ist beschädigt.	Reglerteller ersetzen.
	Der Reglertellersitz ist beschädigt.	Reglertellersitz austauschen.
	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Die Vordruckausgleichsmembran ist beschädigt.	Vordruckausgleichsmembran austauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
	Die O-Ringe im Regler sind beschädigt.	O-Ringe des Reglers austauschen.
	Die O-Ringe des SAV sind beschädigt.	O-Ringe des SAV austauschen.
Der Ausgangsdruck entspricht dem Eingangsdruck im Betrieb	Die Impulsleitung ist nicht angeschlossen.	Impulsleitung abschließen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Die Impulsleitung ist undicht.	Impulsleitung abdichten.
	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Die Vordruckausgleichsmembran ist beschädigt.	Vordruckausgleichsmembran austauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
Beim Erhöhen des Volumenstroms bricht der Ausgangsdruck ein	Der gewünschte Volumenstrom übersteigt die Leistung des Reglers.	Regler neu auslegen und ersetzen.
	Falsche Dimensionierung der Gasleitung.	Nennweite der Rohrleitung vergrößern.
	Der Gasfilter vor dem Regler ist verschmutzt.	Gasfilter warten, Filtermatte tauschen.
	Das Hebelsystem ist beschädigt.	Regler austauschen.
	Die Impulsleitung ist abgesperrt.	Impulsleitung prüfen.
	Das SAV ist beschädigt.	SAV prüfen.
Am Atmungsanschluss tritt Gas aus.	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran austauschen.
	Kompensationseinheit ist beschädigt.	Reglerteller austauschen.
	Die O-Ringe der Kompensations-Achse sind undicht.	Regler austauschen.

14. Wartung

14.1 Allgemeine Hinweise



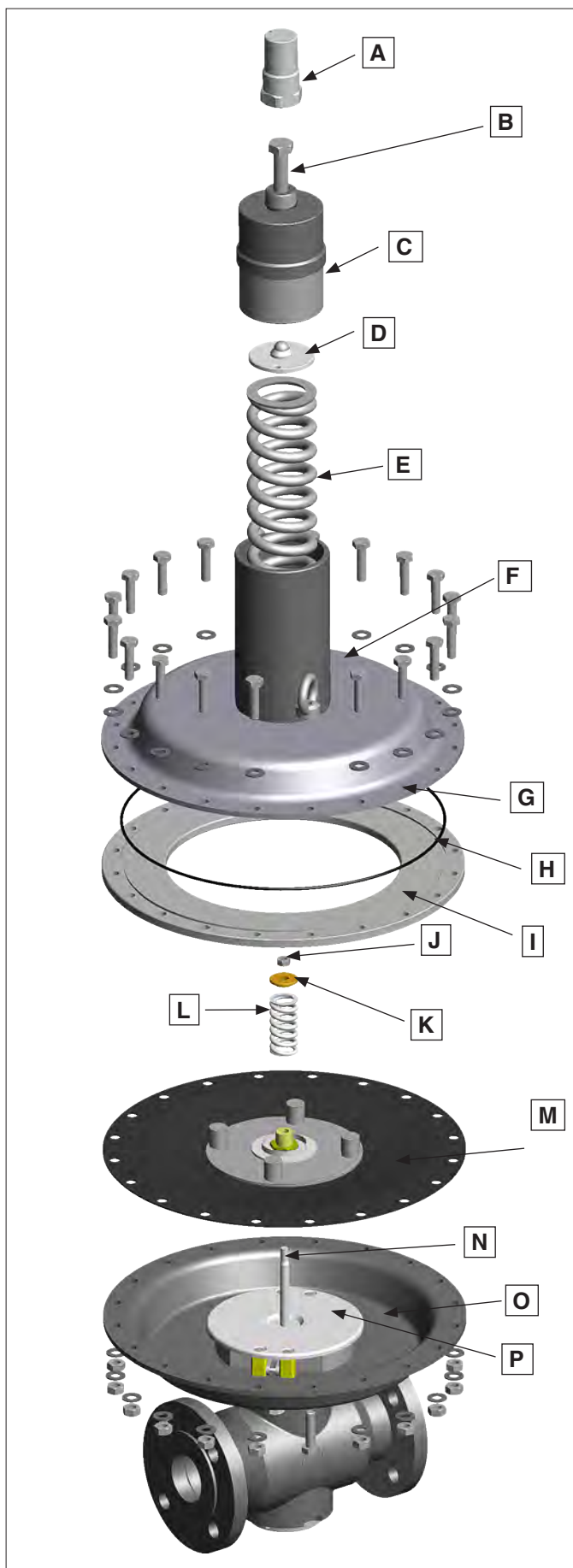
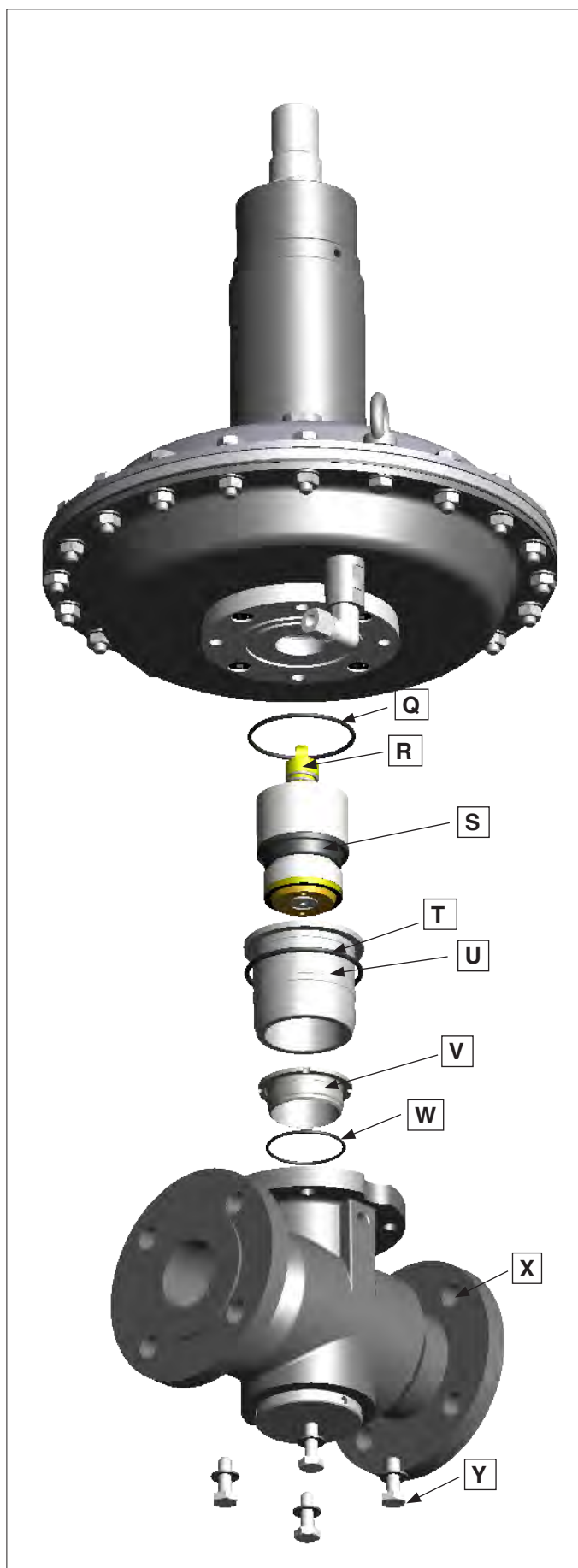
- Die Druckgeräterichtlinie (PED) fordert eine regelmässige Überprüfung der Geräte zur langfristigen Sicherstellung von: Sicherheit und Funktion des Gerätes, hohen Nutzungsgraden und somit geringster Umweltbelastung.

- Die Wartung des Gerätes hat nach dem gültigen Regelwerk und in Übereinstimmung mit den örtlichen gültigen Vorschriften zu erfolgen.
- Wartungsarbeiten am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Angegebene Wartungsintervalle einhalten.
- Die Gefahren beim Ablassen von entzündlichen oder schädlichen Gasen in die Atmosphäre sind zu beurteilen.
- Grundsätzlich neue Dichtungen nach Teileausbau oder -umbau verwenden.
- Nur Original-Ersatzteile verwenden.
- Reinigung nicht mit alkohol- oder lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln durchführen.

Vor Beginn der Wartungsarbeiten

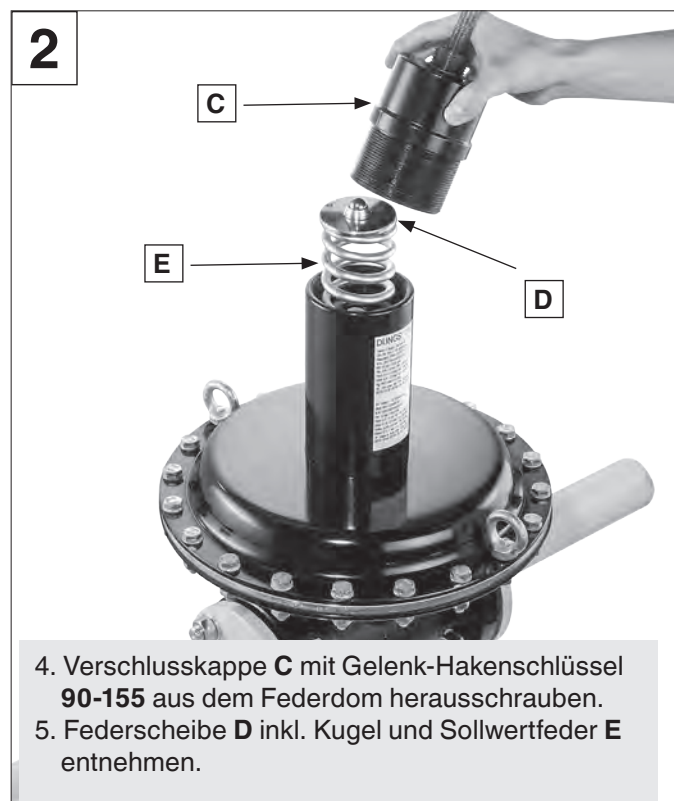
- Eingangsseitige und ausgangsseitige Absperrarmaturen sind geschlossen.
- Leitung ist entspannt und brenngasfrei.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosfera ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- SAV ist in Geschlossenstellung.
- Originalersatzteile sind vorhanden.

Pos.	Bezeichnung
A	Schutzkappe
B	Einstellschraube
C	Verschlusskappe
D	Federscheibe mit Kugel
E	Sollwertfeder
F	Membranhaut
G	Sechskantschrauben + Mutter + Unterlegscheibe
H	O-Ring (nur HD Ausführung)
I	Reduzierscheibe (nur HD-Ausführung)
J	Sicherungsmutter
K	Federscheibe
L	Sicherungsfeder
M	Arbeitsmembran
N	Führungsstange
O	Untere Membranschale
P	Untere Membranscheibe
Q	Dichtungsring
R	Anbindungszapfen
S	Regelteller
T	O-Ring
U	Regeltellerhülse
V	Ventiltellersitz
W	O-Ring
X	Gehäuse
Y	Sechskantschrauben + Unterlegscheibe

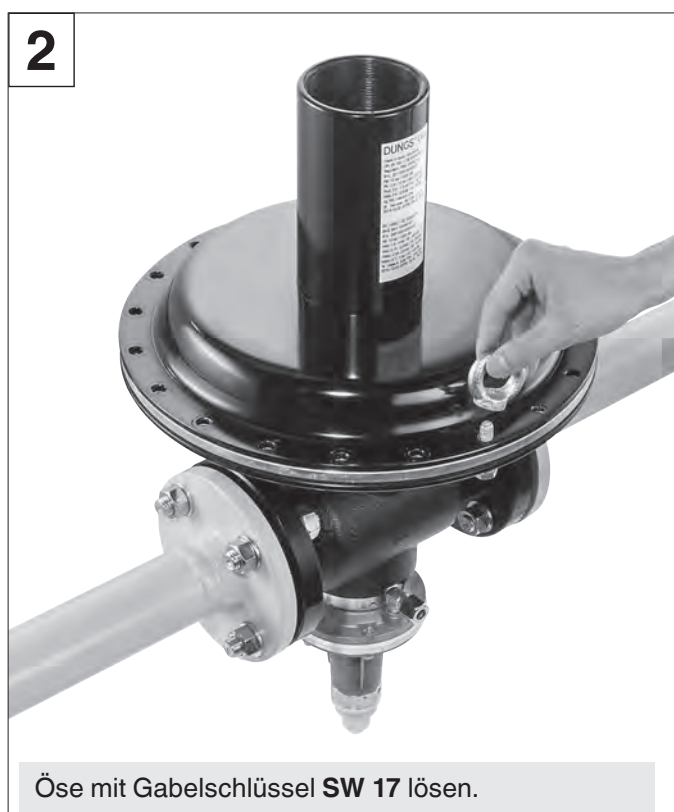
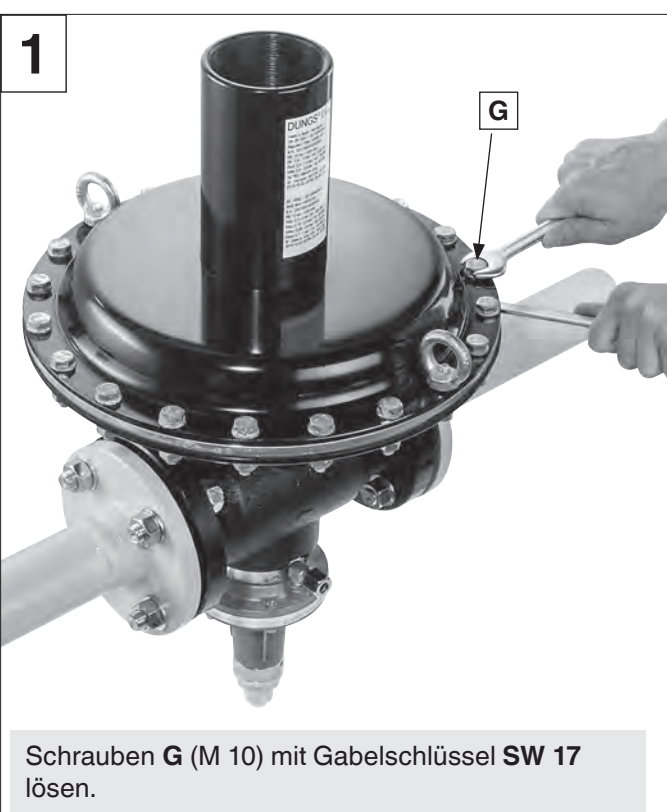


14.2 Anleitung Wartung Regler

14.2.1 Vorbereitung



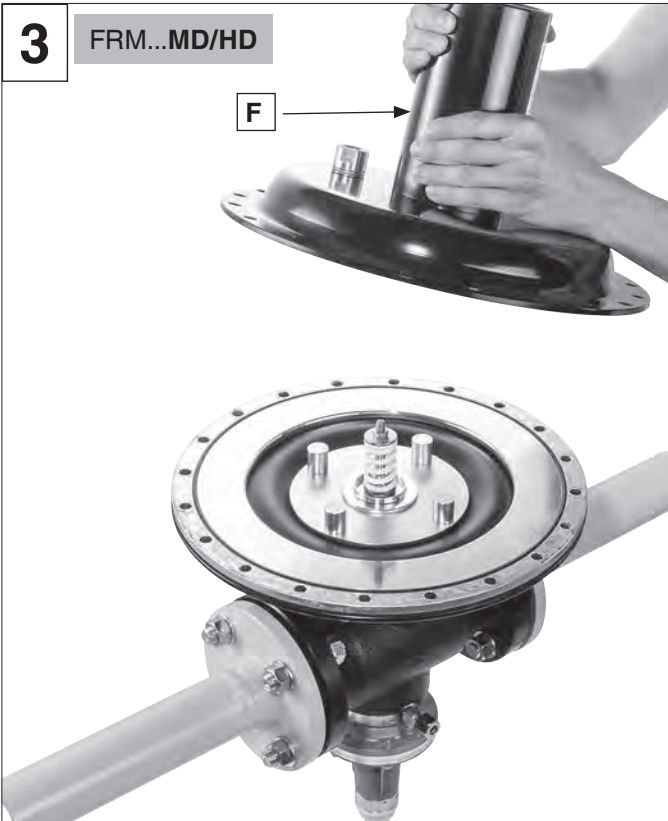
14.2.2 Arbeitsmembran austauschen



3

FRM...MD/HD

F



Obere Membranschale **F** entfernen.

FRM...ND

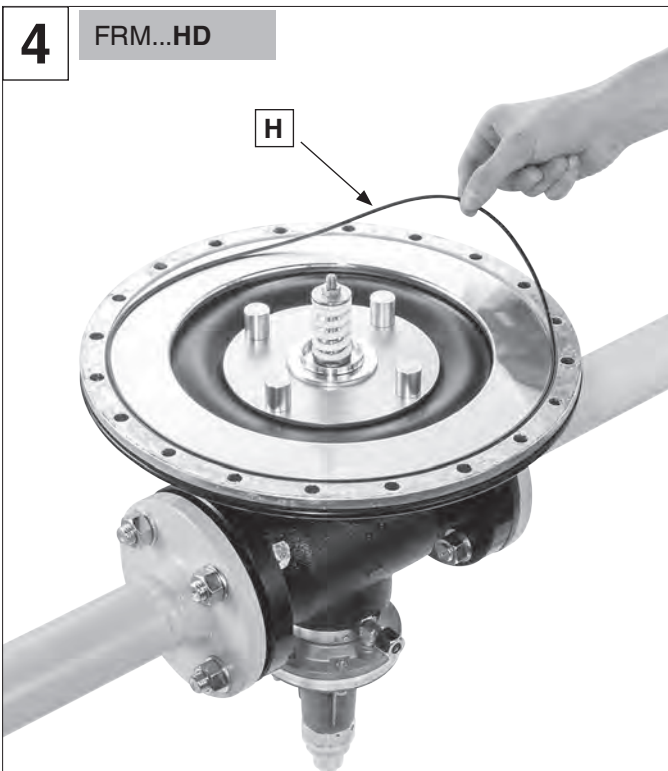


Obere Membranschale **F** entfernen.

4

FRM...HD

H

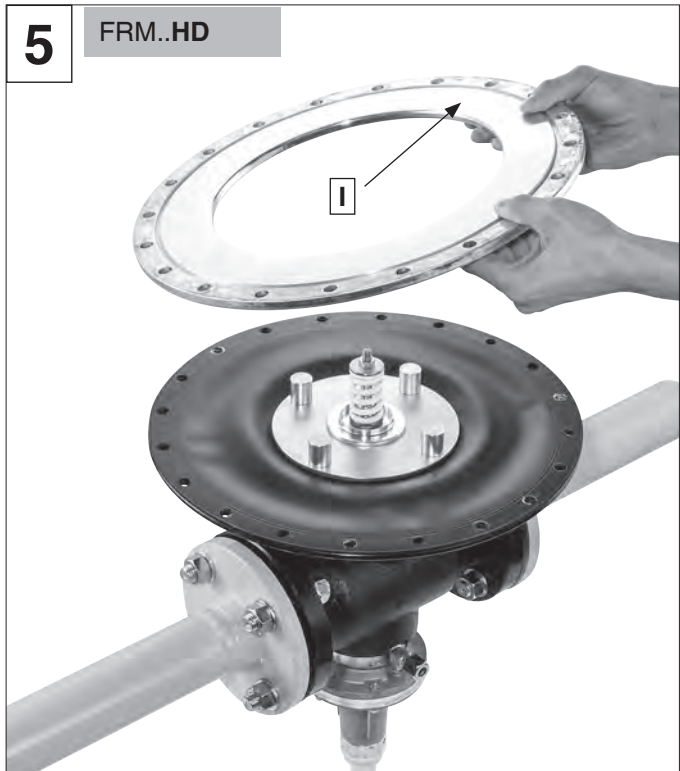


O-Ring **H** (nur HD-Version) entfernen.

5

FRM...HD

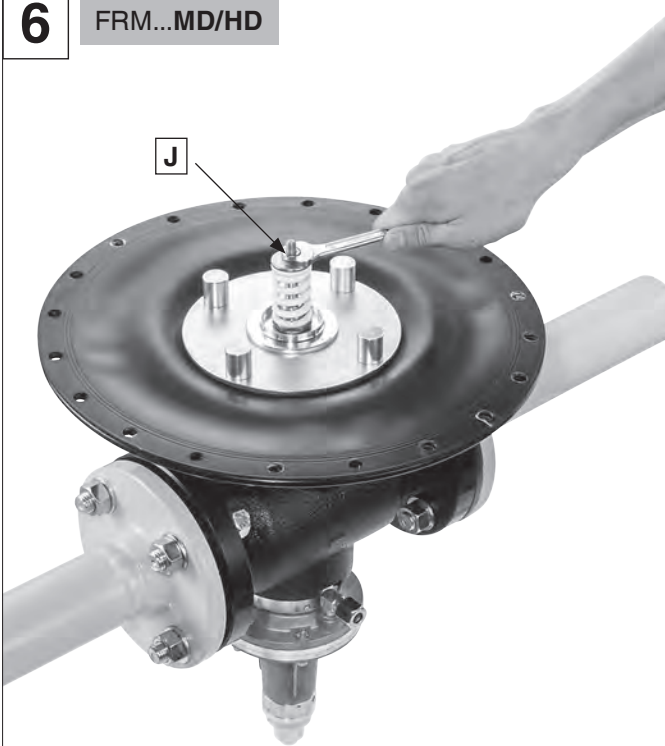
I



Reduzierscheibe **I** (nur HD-Version) entfernen.

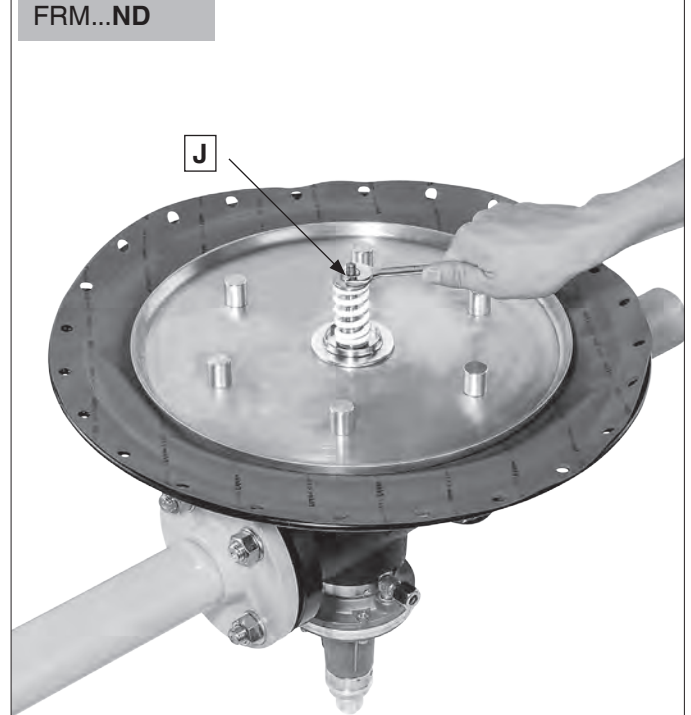
6

FRM...MD/HD



Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** lösen.

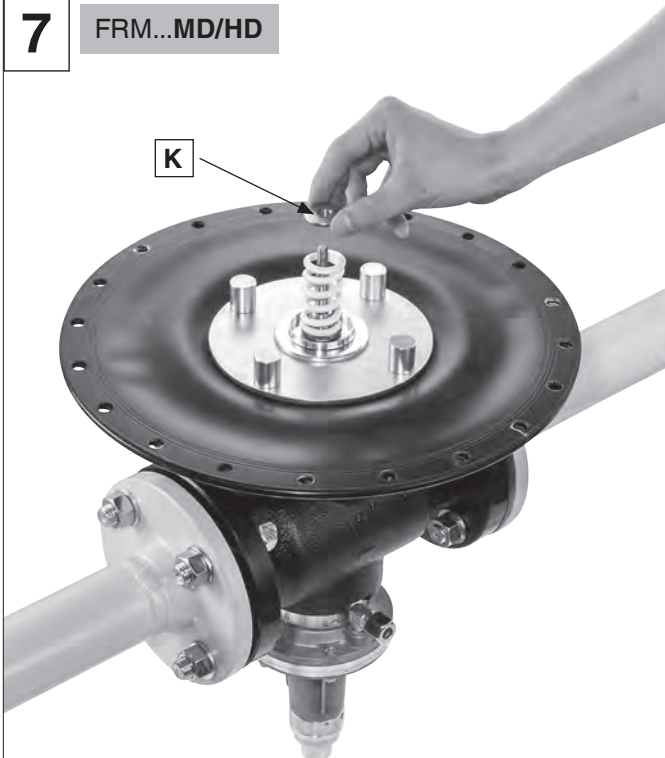
FRM...ND



Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** lösen.

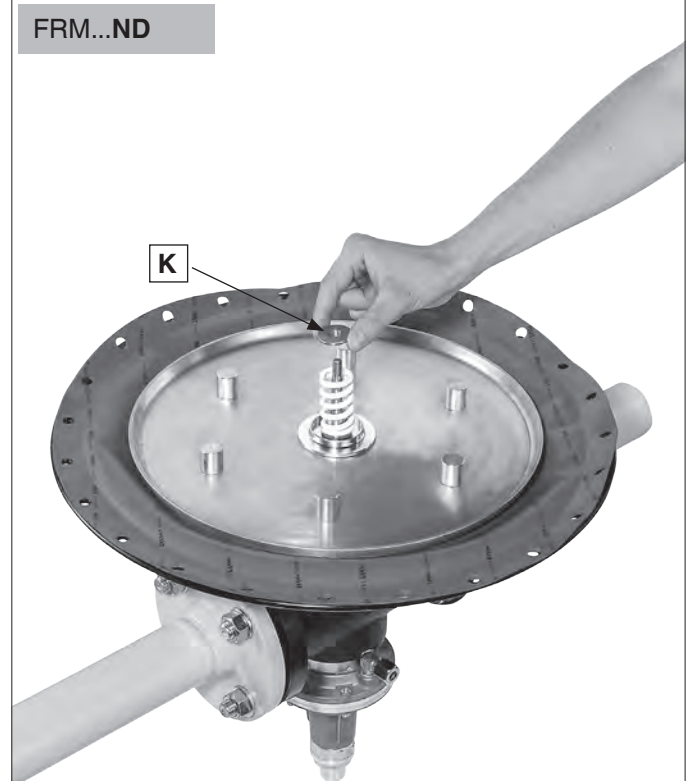
7

FRM...MD/HD



Federscheibe **K** entfernen.

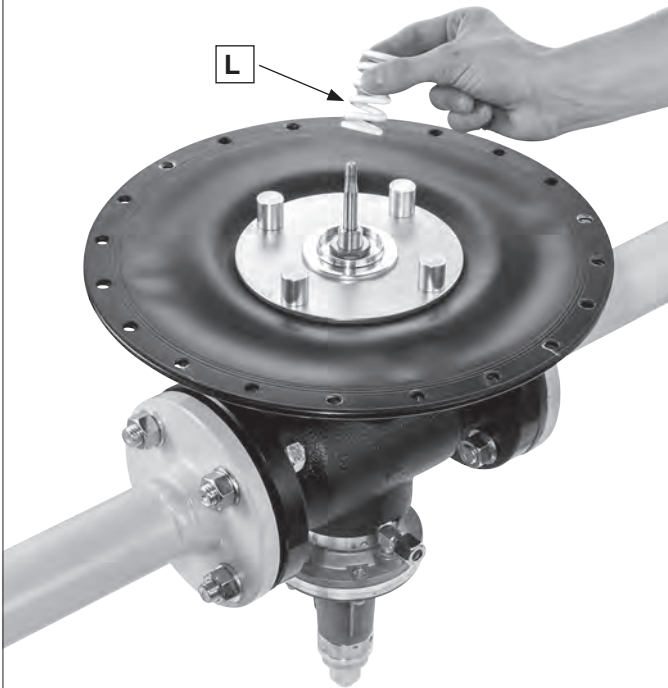
FRM...ND



Federscheibe **K** entfernen.

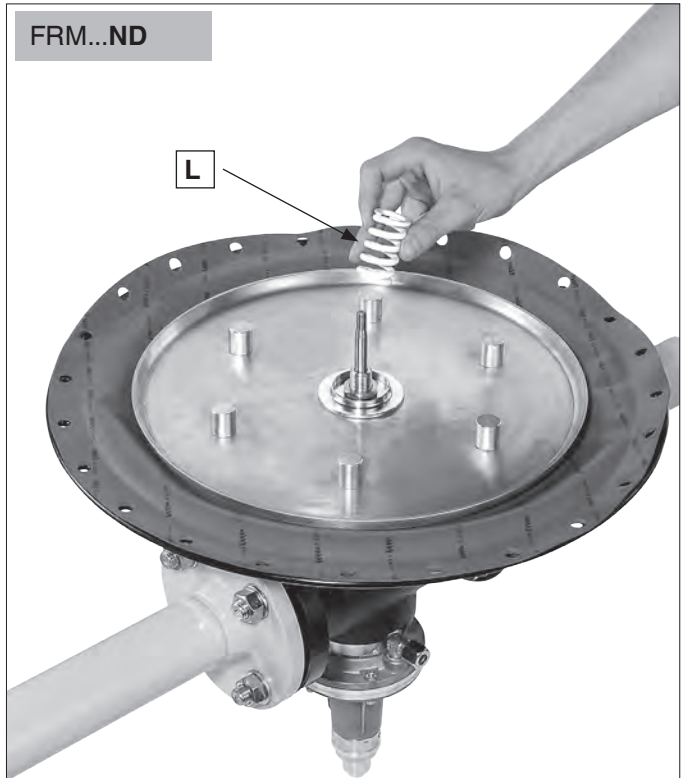
8

FRM...MD/HD



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

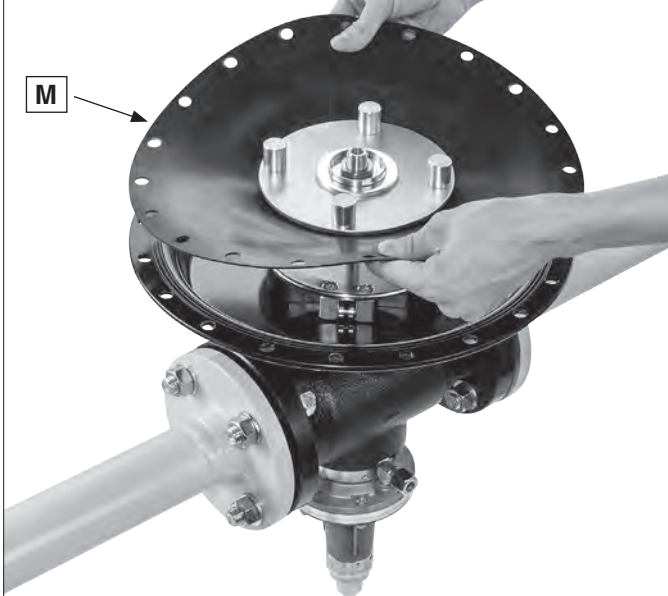
FRM...ND



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

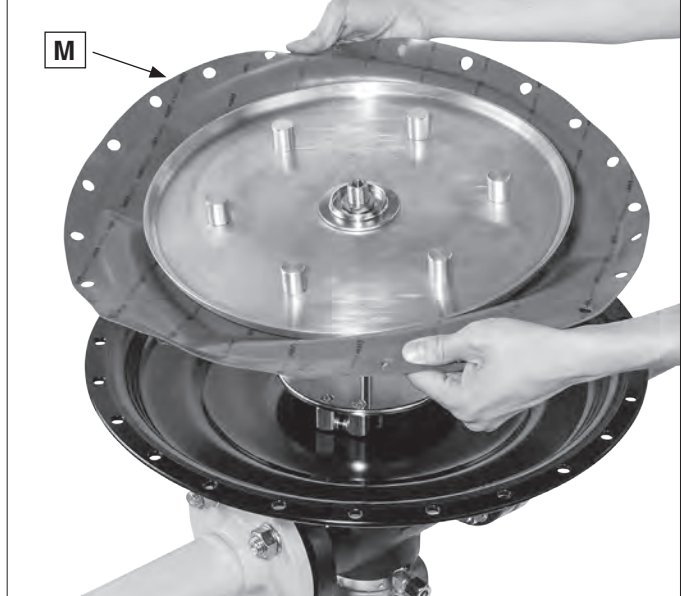
9

FRM...MD/HD



Arbeitsmembran **M** von der Führungsstange **N** entfernen. Zustand der Arbeitsmembran überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran **M** (Wartungsset 2) für Wiederzusammenbau nutzen.

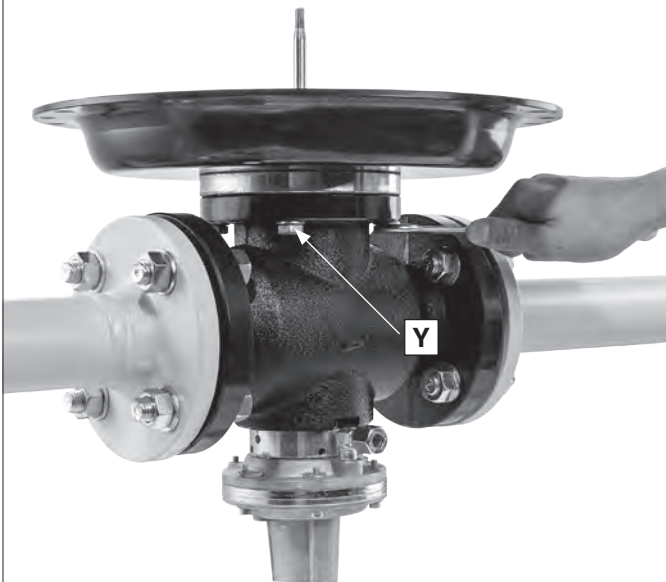
FRM...ND



Arbeitsmembran **M** von der Führungsstange **N** entfernen. Zustand der Arbeitsmembran überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran **M** (Wartungsset 2) für Wiederzusammenbau nutzen.

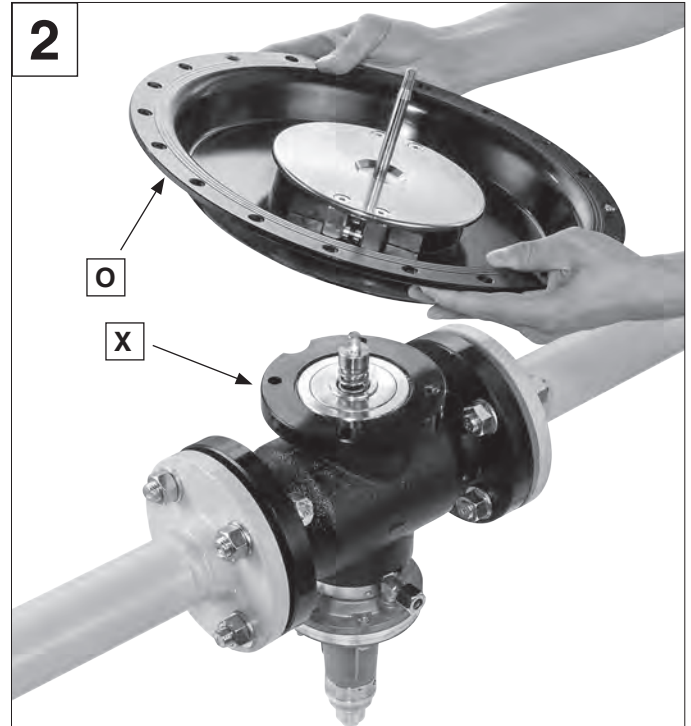
14.2.3 Regelteller / Ventilsitz austauschen

1



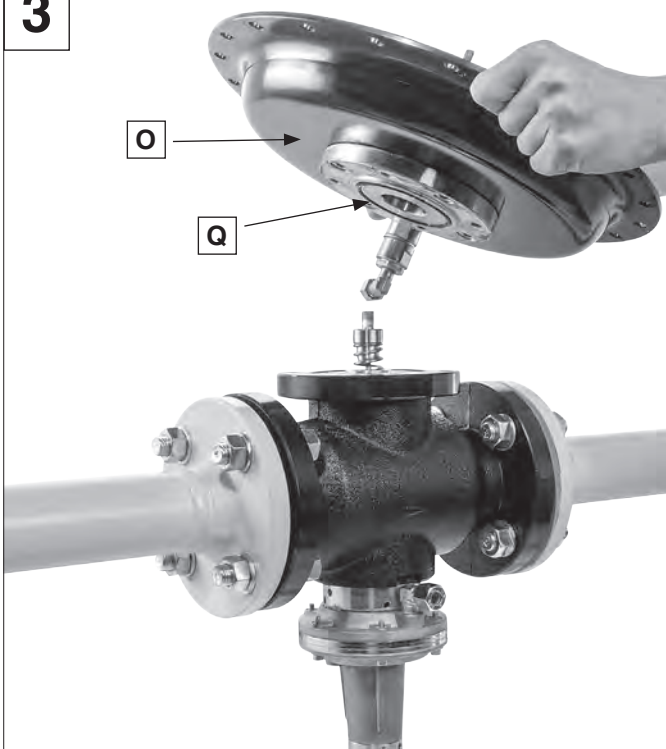
4 Schrauben **Y** lösen.

2



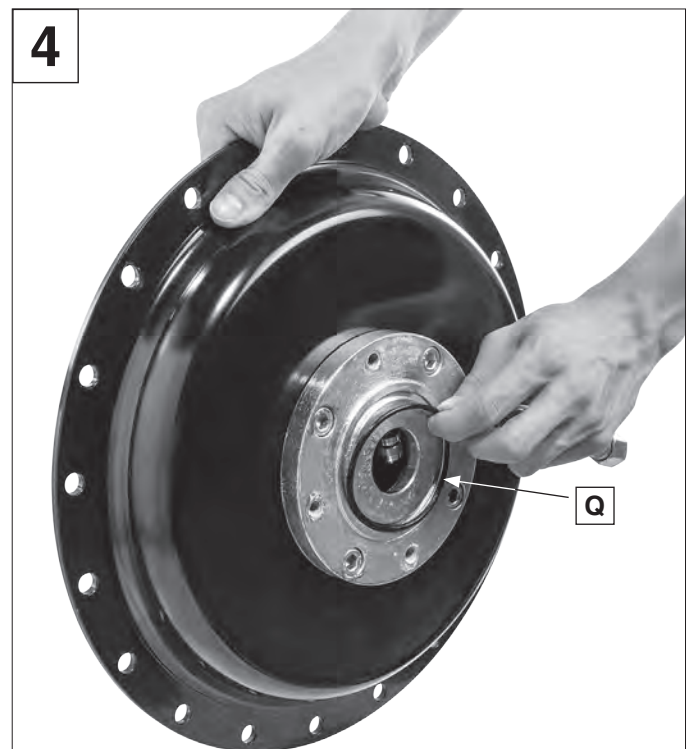
Untere Membranschale **O** vom Gehäuse **X** entfernen. Dabei Membranschale **O** unter leichten Drehbewegungen abziehen.

3

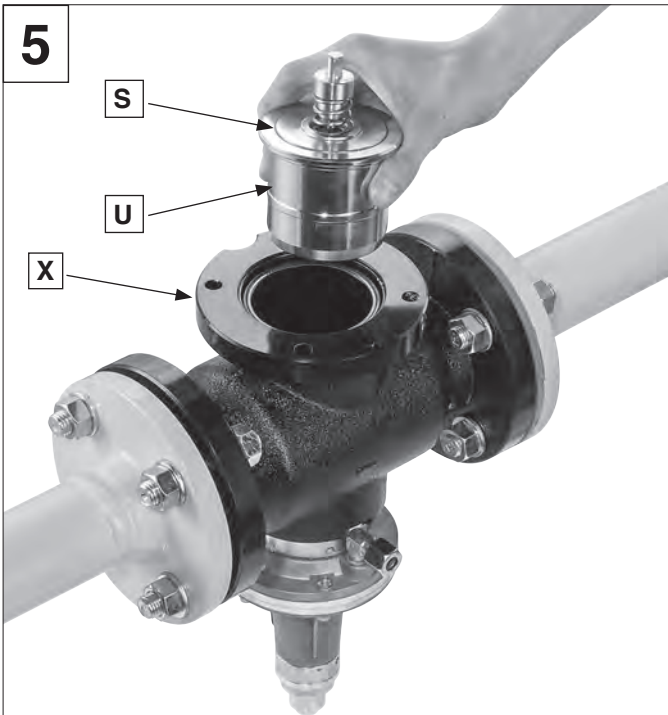


O-Ring **Q** von der unteren Membranschale **O** entfernen.

4

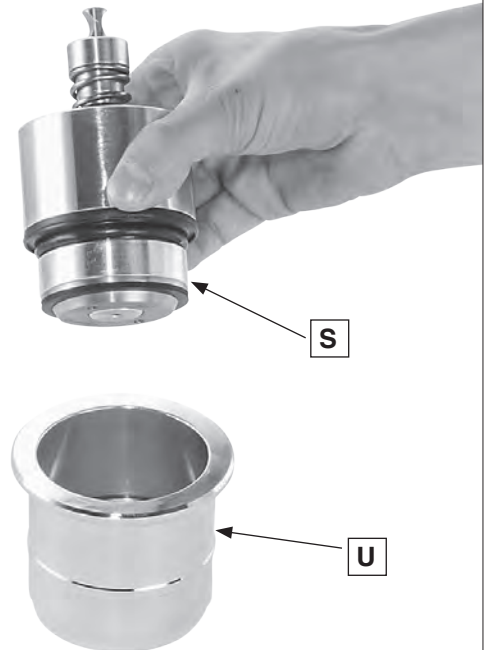


5



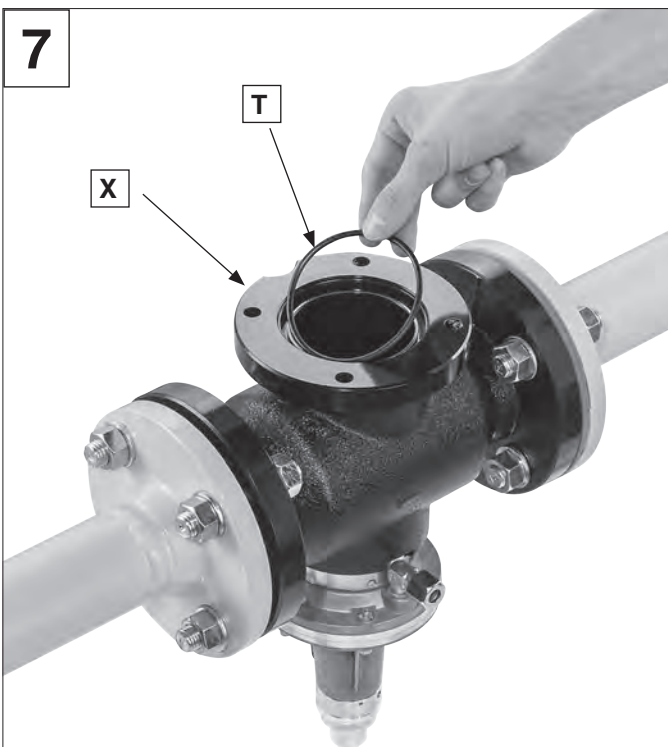
Baugruppe Regelteller **S** inkl. Hülse **U** aus dem Gehäuse **X** entnehmen.

6



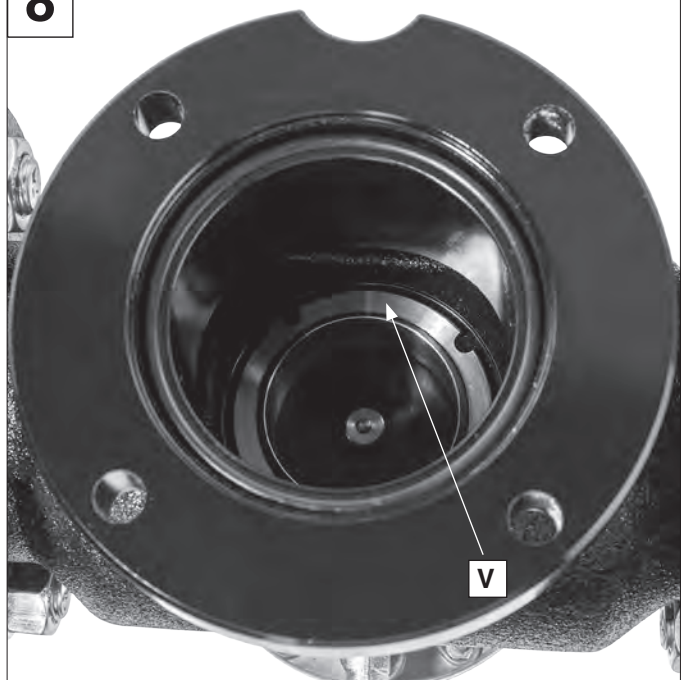
Regelteller **S** aus der Regeltellerhülse **U** herausnehmen und auf Beschädigungen überprüfen. Bei Bedarf Regelteller **S** inkl. Hülse **U** austauschen.

7



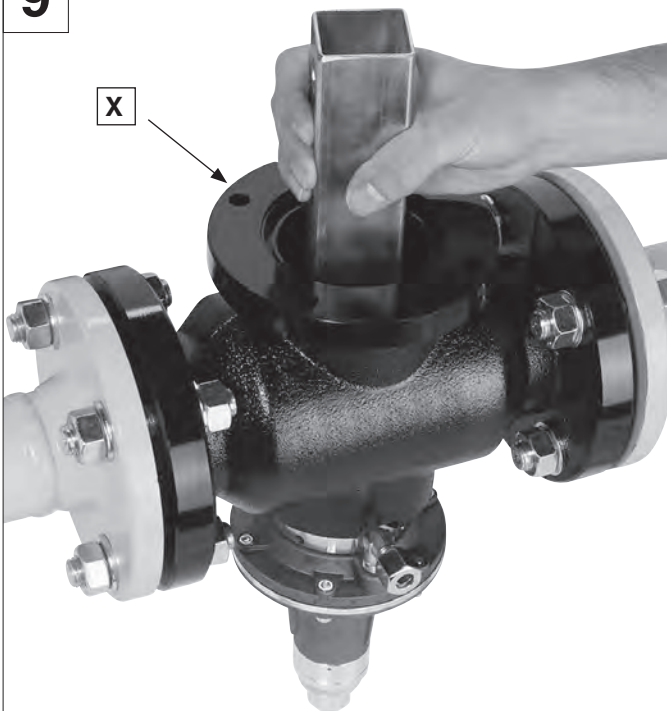
O-Ring **T** aus dem Gehäuse **X** entnehmen. Reglergehäuse **X** innen reinigen.

8



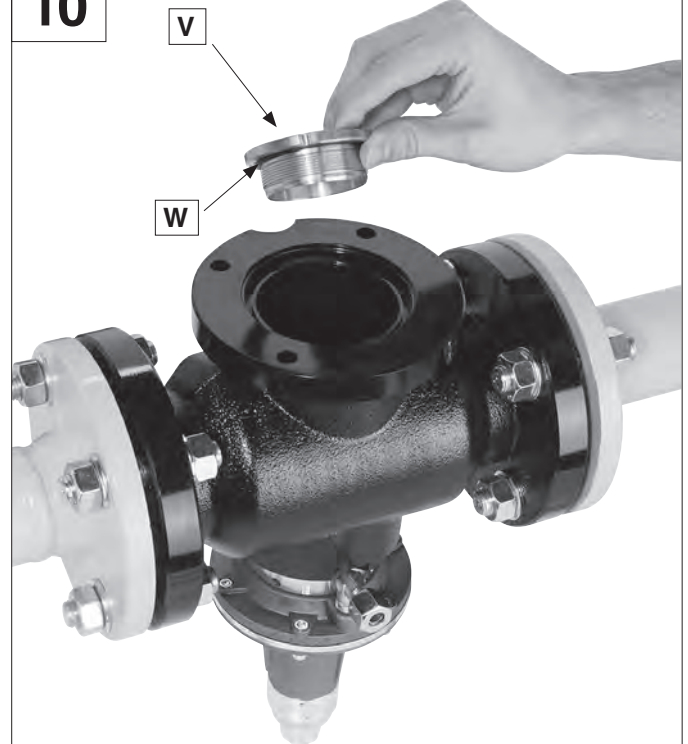
Ventilsitz **V** auf Verschmutzung und Beschädigung überprüfen.

9



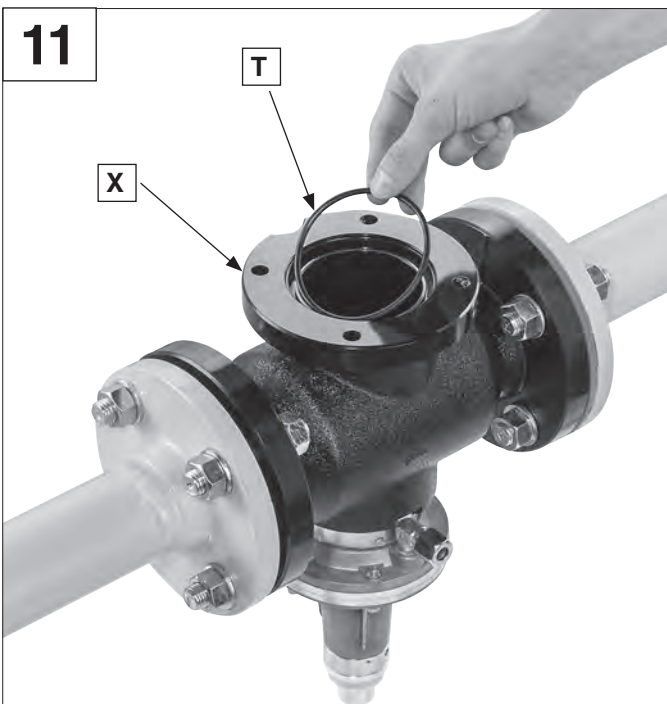
Bei Bedarf Ventilsitz **V** austauschen:
Ventilsitz **V** mit Steckschlüssel aus dem Gehäuse **X** ausschrauben.

10



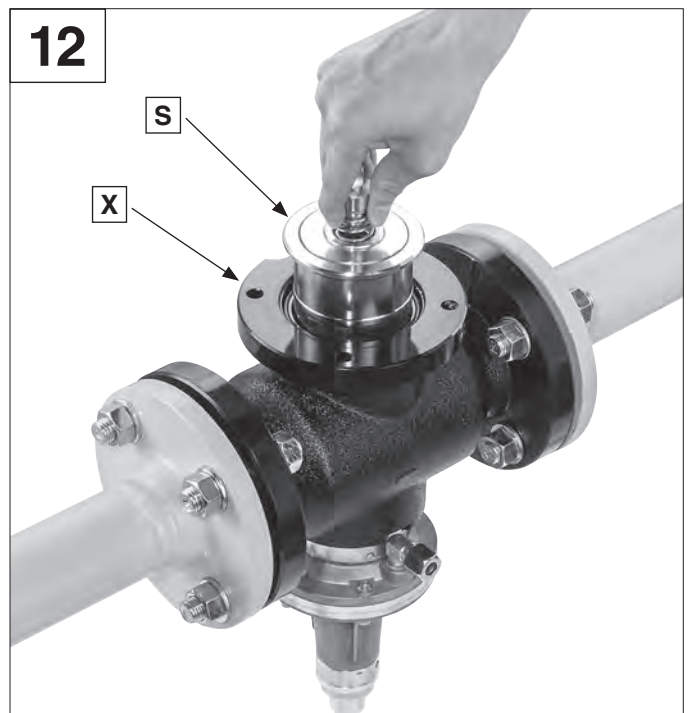
Neuen Ventilsitz **V** mit neuem O-Ring **W**
(Wartungsset 4) ins Gehäuse **X** einschrauben.

11



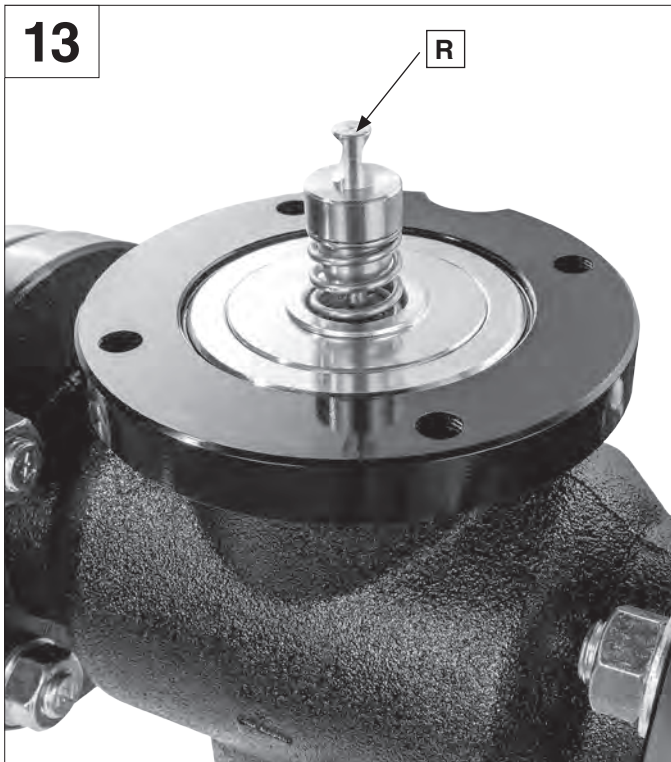
Neuen O-Ring **T** (Wartungsset 3 oder 5) in Einstich
im Gehäuse **X** einlegen.

12



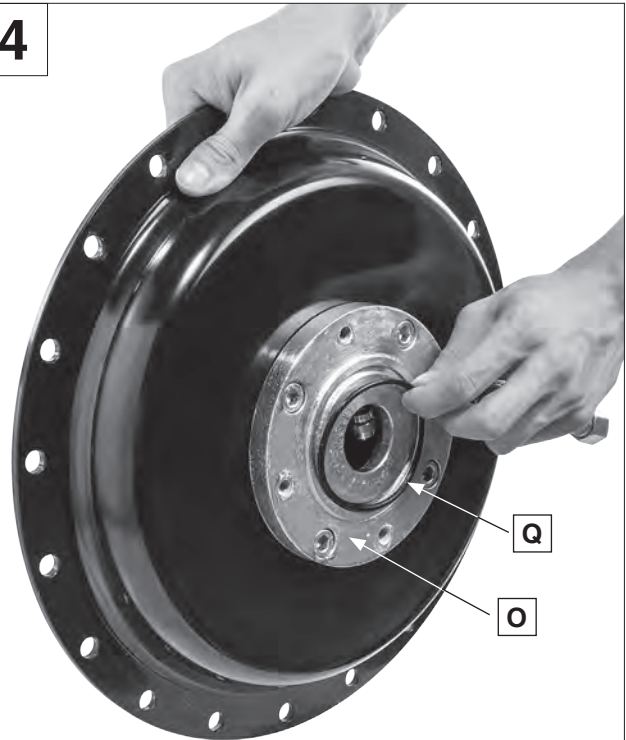
Neuen Reglerteller **S** mit Hülse **U** (Wartungsset 3)
wieder ins Gehäuse **X** einsetzen.

13



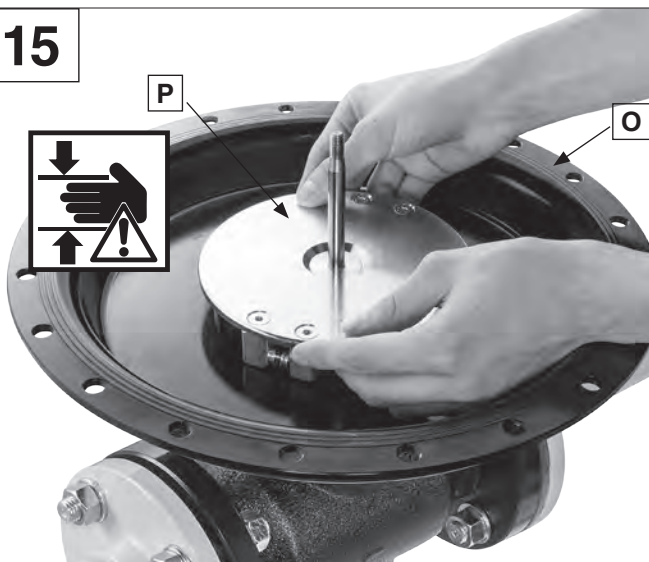
Darauf achten, dass der Anbindungszapfen R 45° entgegengesetzt zur Flussrichtung ausgerichtet ist (nicht fluchtend!)

14



Neuen O-Ring Q (Wartungsset 3, 4 oder 5) in den Einstich in der unteren Membranschale O einlegen und eventuell durch Fett fixieren.

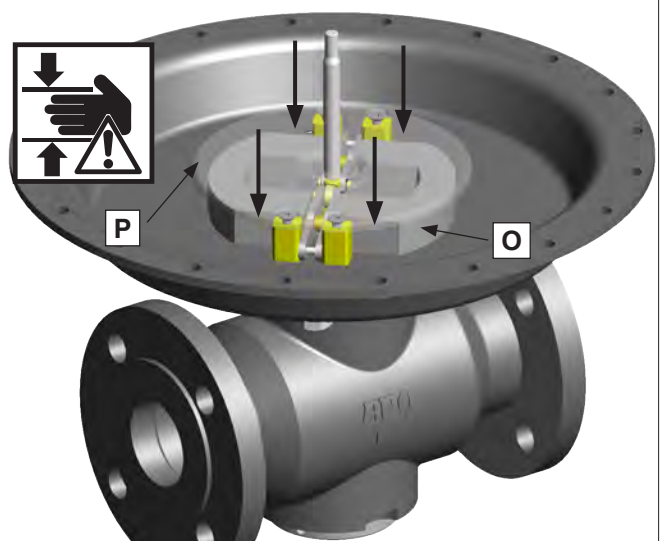
15



Membranschale O aufsetzen:
Die untere Membranschale O an der Membranscheibe P festhalten (Membranscheibe wird dabei nach oben gezogen) und auf den Anbindungszapfen R aufsetzen. Der Anbindungszapfen R des Ventiltellers rastet unter leichten Drehbewegungen in die Kupplung des Hebelmechanismus in der Membranschale O ein.

Achtung: Quetschgefahr!

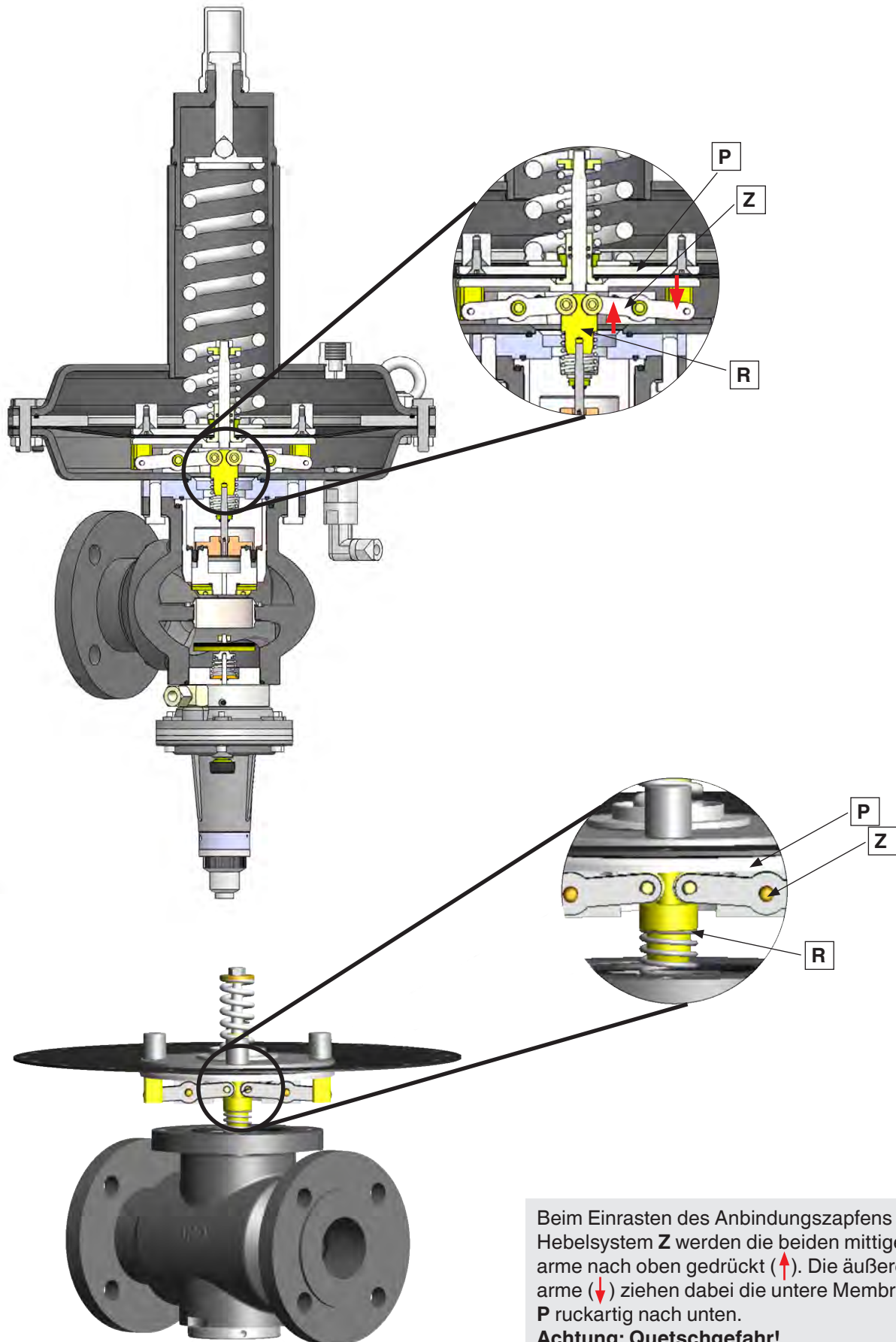
16



Achtung: Quetschgefahr!

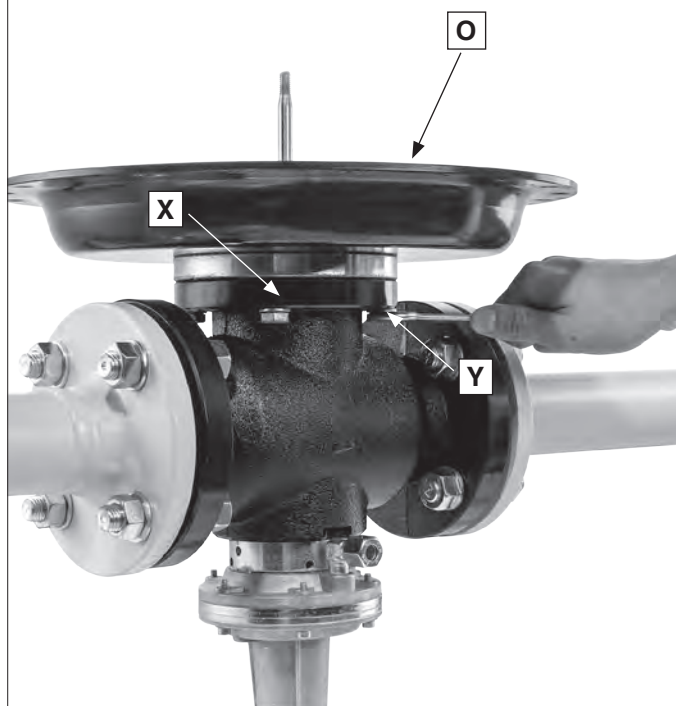
Finger an den gekennzeichneten Stellen positionieren (↓).

Finger können zwischen Membranscheibe P und Membranschale O eingeklemmt werden. Finger nicht unter die Membranscheibe schieben!!



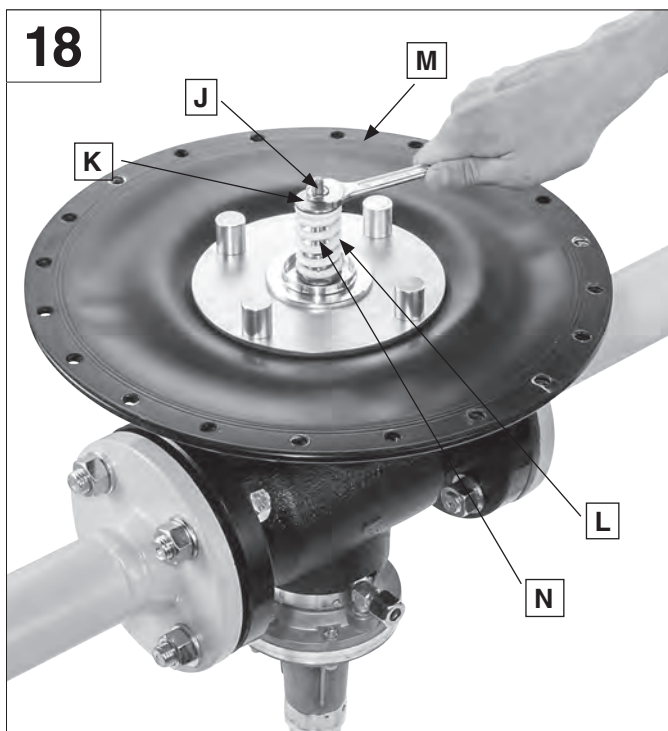
Beim Einrasten des Anbindungszapfens R ins Hebelsystem Z werden die beiden mittigen Hebelarme nach oben gedrückt (↑). Die äußeren Hebelarme (↓) ziehen dabei die untere Membranscheibe P ruckartig nach unten.
Achtung: Quetschgefahr!

17



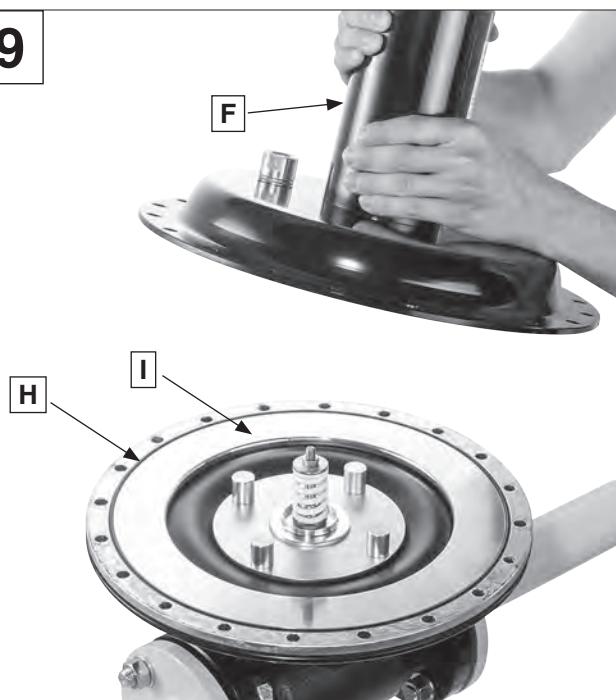
Vier Schrauben **Y** wieder anziehen und damit das Membranschale **O** am Gehäuse **X** fixieren.

18



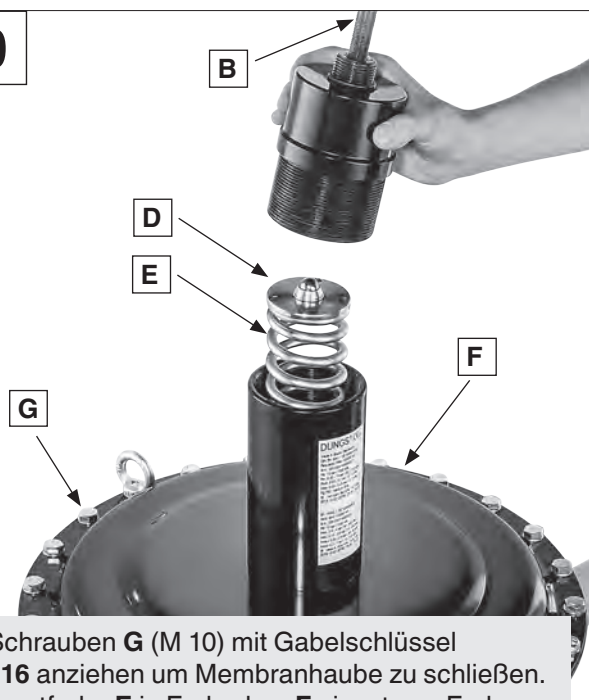
Arbeitsmembran **M** wieder auf die Führungsstange **N** stecken. Sicherheitsfeder **L** wieder aufstecken. Federscheibe **K** wieder aufstecken. Mutter **J** (M 8) mit Gabelschlüssel **SW 13** bis zum Anschlag aufschrauben.

19



Membranscheibe **I** (nur HD-Version) (Wartungsset 2) wieder auflegen. Neuen O-Ring **H** (nur HD) (Wartungsset 2) in Einstich der Membranscheibe **I** einsetzen. Obere Membranhaube **F** aufsetzen.

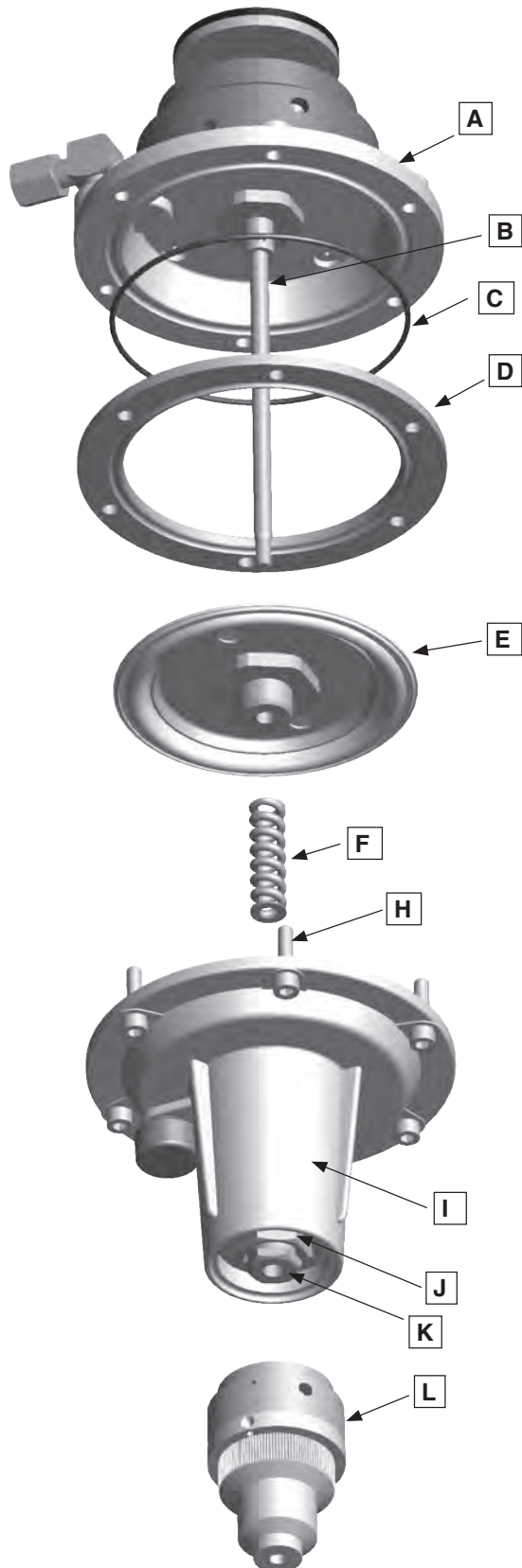
20



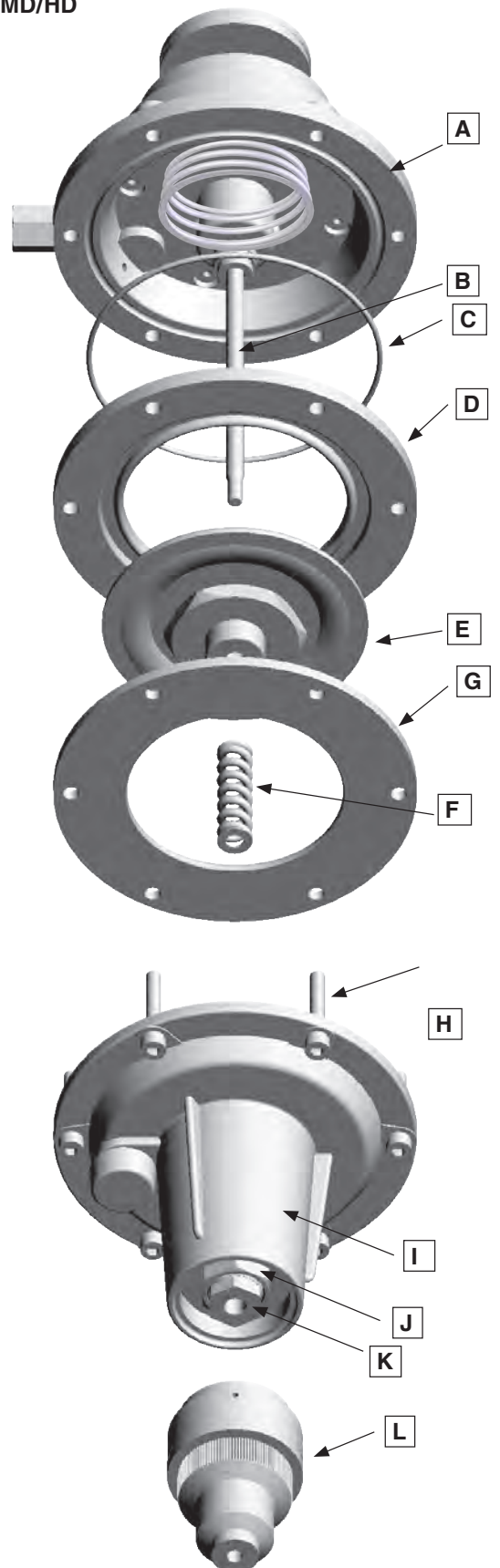
20 Schrauben **G** (M 10) mit Gabelschlüssel **SW 16** anziehen um Membranhaube zu schließen. Sollwertfeder **E** in Federdom **F** einsetzen. Federscheibe **D** inkl. Kugel auf die Feder aufsetzen. Verschlusskappe **C** in den Federdom **F** einschrauben. Einstellschraube **B** bis zur gewünschten Vorspannung einschrauben. Schutzkappe **A** montieren.

14.3 Anleitung Wartung SAV

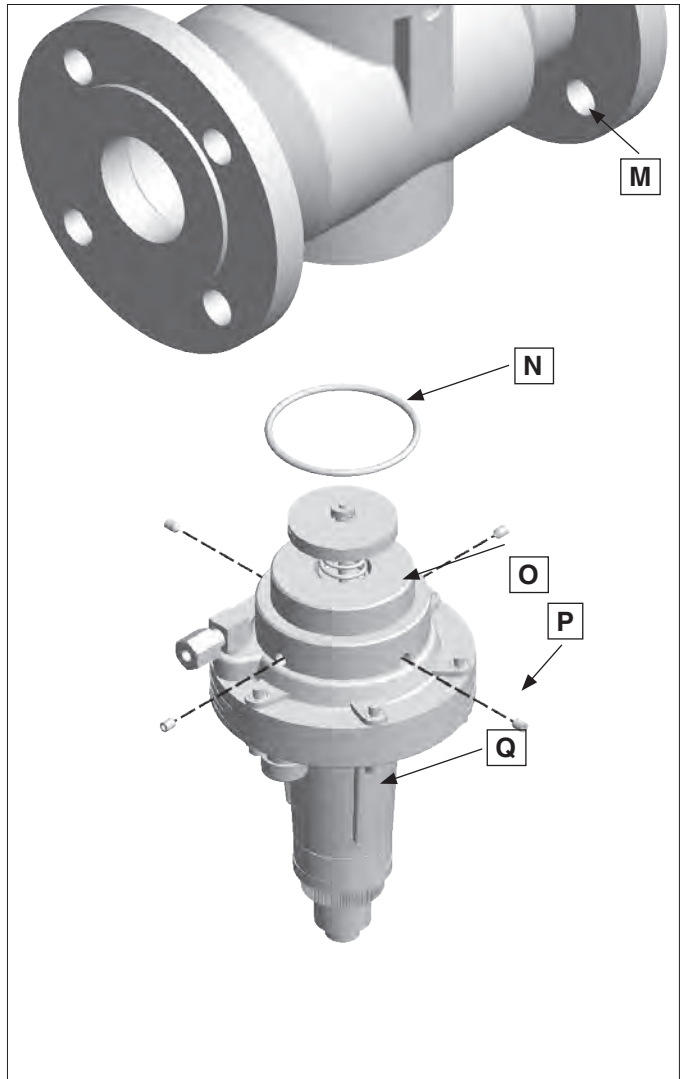
ASE...ND



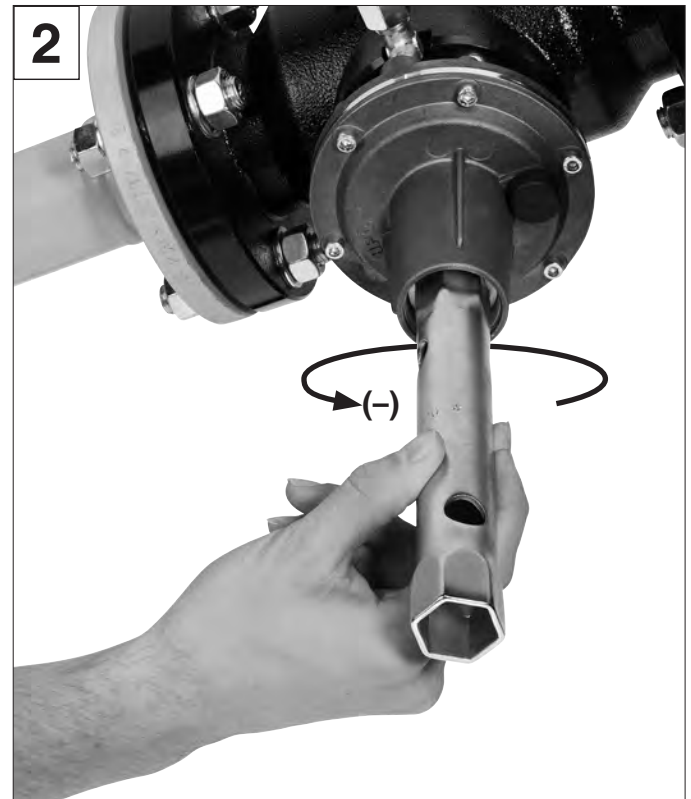
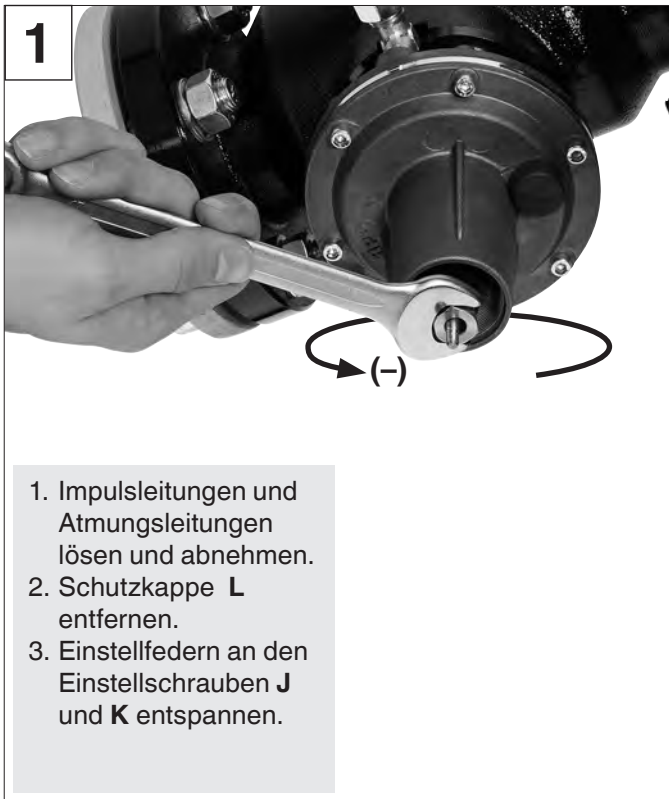
ASE...MD/HD



Pos.	Bezeichnung
A	Membranschale
B	Schubstange
C	O-Ring Membranschale
D	Untere Membranscheibe
E	Arbeitsmembran
F	Einstellfeder unterer Abschaltedruck
G	Obere Membranscheibe (nur HD-Ausführung)
H	Innensechskant-Schrauben 6 Stk.
I	Federdom ASE
J	Einstellschraube oberer Abschaltedruck
K	Einstellschraube unterer Abschaltedruck
L	Schutzkappe
M	Gehäuse ASE
N	O-Ring
O	Verbindungsstück ASE / Gehäuse
P	Innensechskant Gewindestifte 4 Stk.
Q	ASE



14.3.1 Vorbereitung

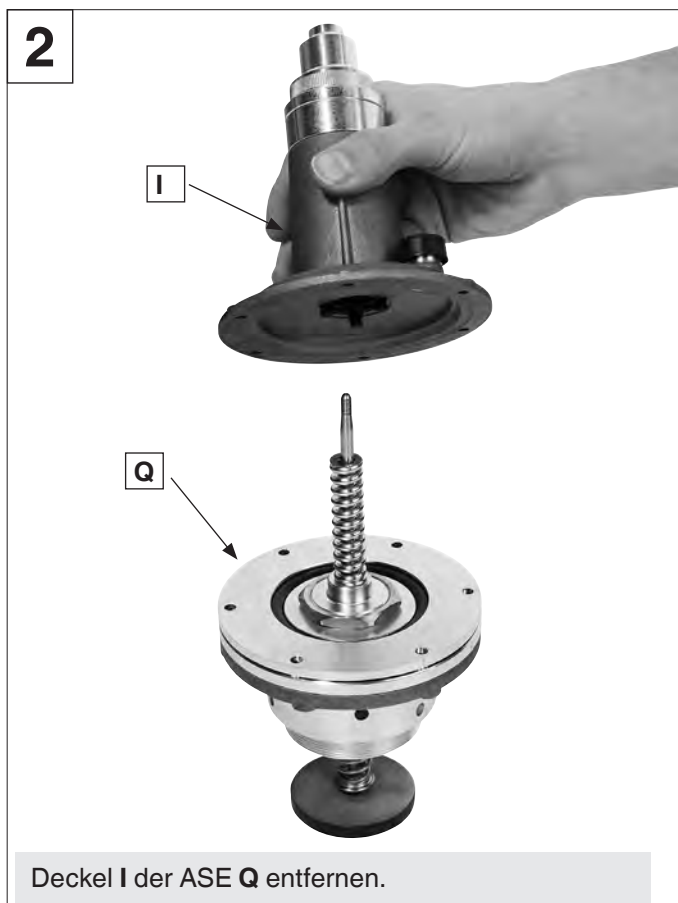
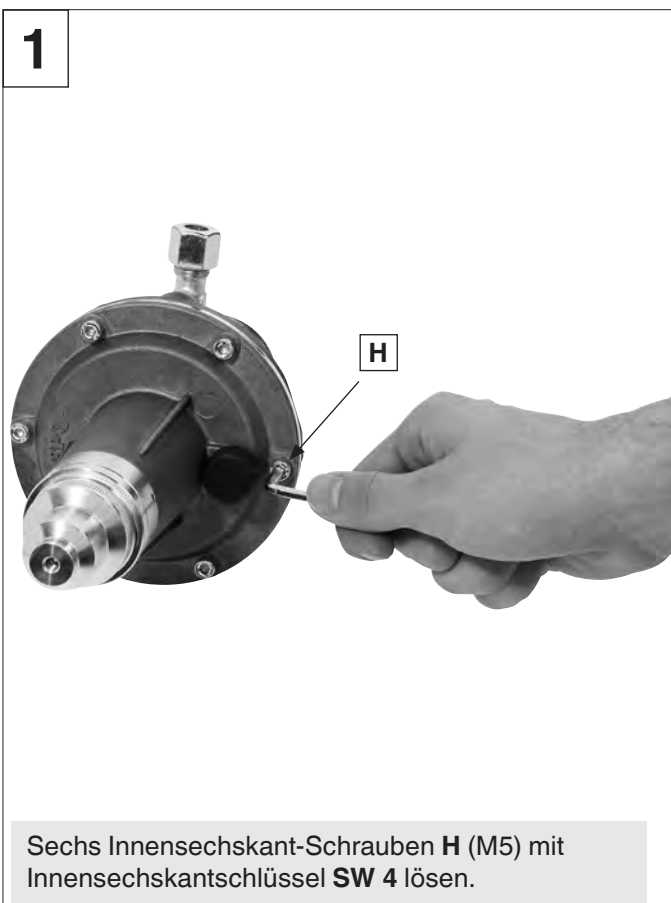


13.3.2 ASE vom Gehäuse lösen

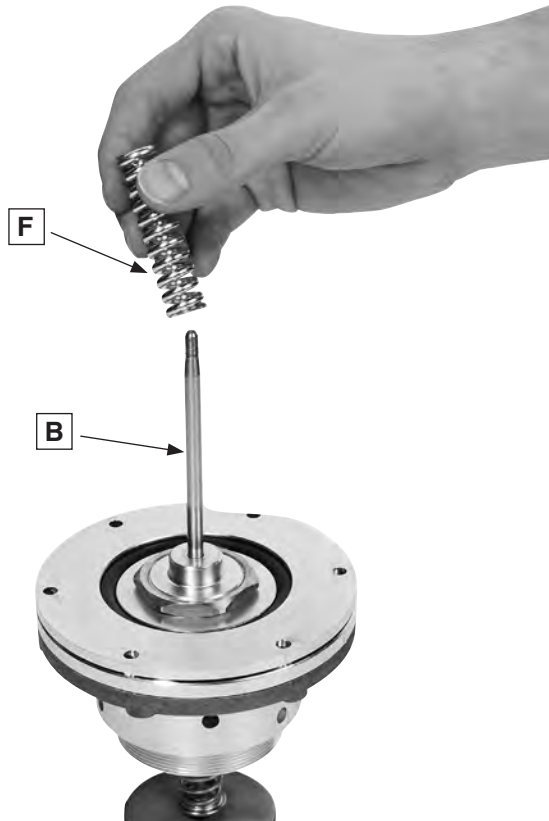




14.3.3 Arbeitsmembrane MD/HD-Ausführung überprüfen / austauschen



3



Einstellfeder **F** für unteren Abschaltedruck von der Schubstange **B** abziehen und reinigen.

4



Dünnen Membranring **G** entfernen (nur HD-Ausführung).

5

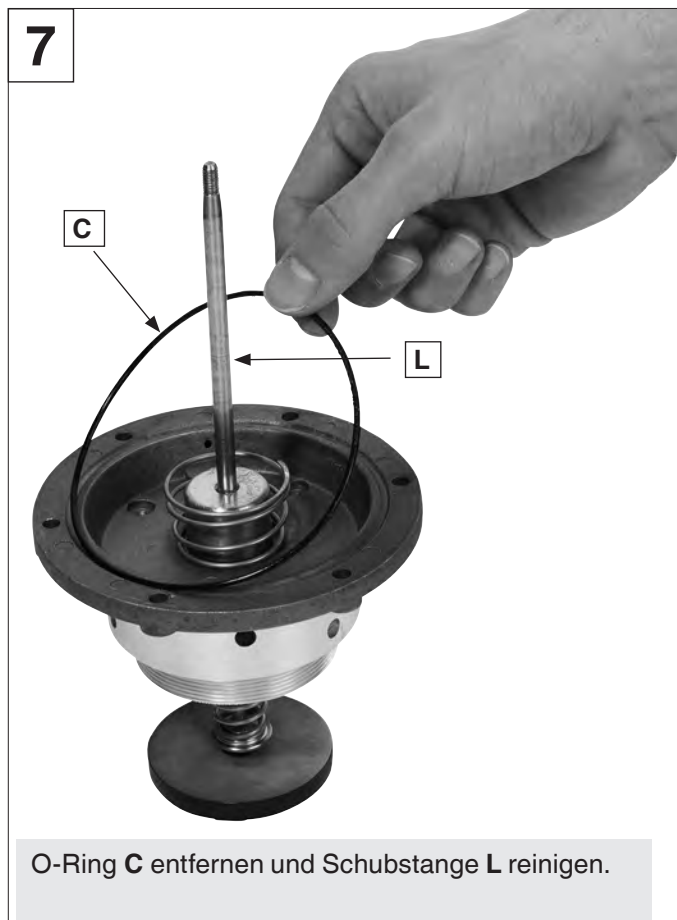


Arbeitsmembran **E** entfernen.

6



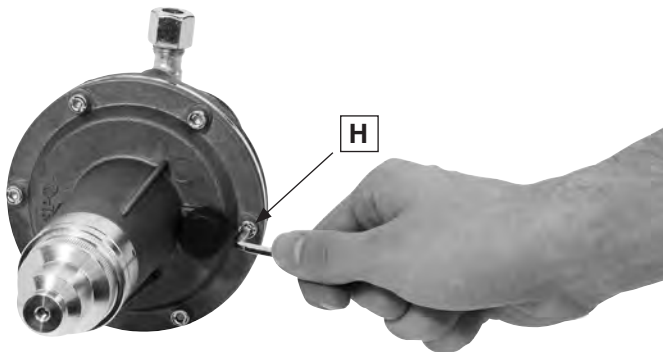
Dicken Membranring **D** entfernen.



8	Neuen O-Ring C (Wartungsset 7) in den Einstich der Membranschale A einlegen.
9	Membranring D mit Einstich nach oben wieder aufsetzen.
10	Zustand der Arbeitsmembran E überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran O (Wartungsset 2) für Wiederausammenbau nutzen.
11	Arbeitsmembran E auf die Schubstange B stecken. Außenwulst der Arbeitsmembran E in den Einstich des Membranrings D einlegen.
12	Membranring G mit Fase nach unten wieder aufsetzen (nur HD-Ausführung).
13	Einstellfeder F für unteren Abschaltedruck auf der Schubstange L positionieren.
14	Deckel I der ASE Q wieder aufsetzen.
15	6 Innensechskant-Schrauben H (M5) anziehen um die ASE Q zu schließen.

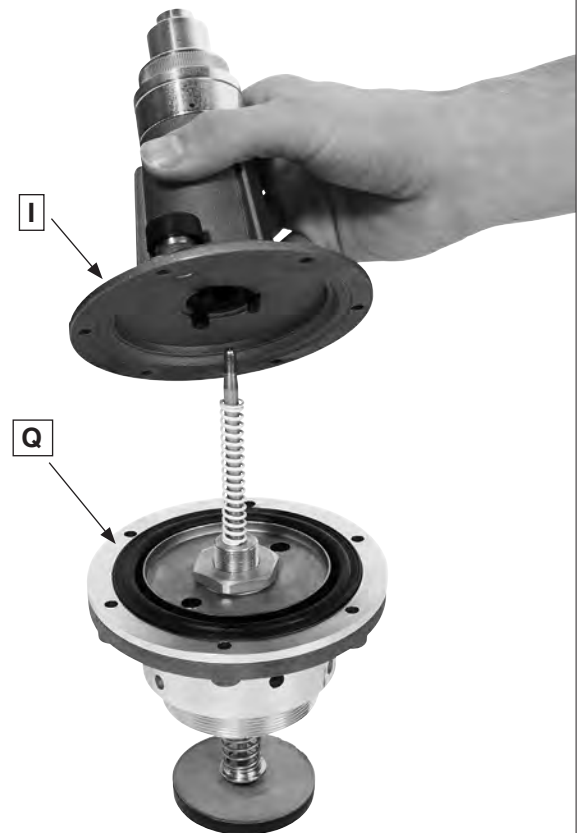
14.3.4 Arbeitsmembrane ND-Ausführung überprüfen / austauschen

1



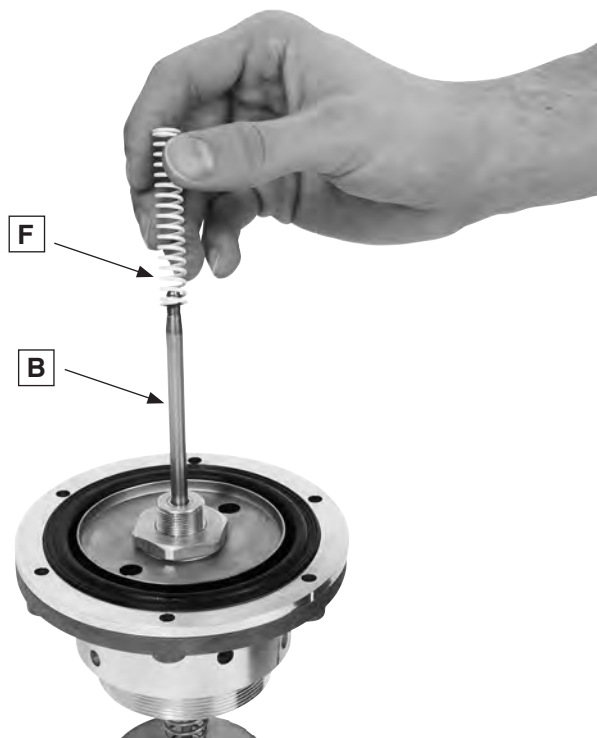
Sechs Innensechskant-Schrauben **H** (M5) Innensechskantschlüssel **SW 4** lösen.

2



Deckel **I** der ASE **Q** entfernen.

3

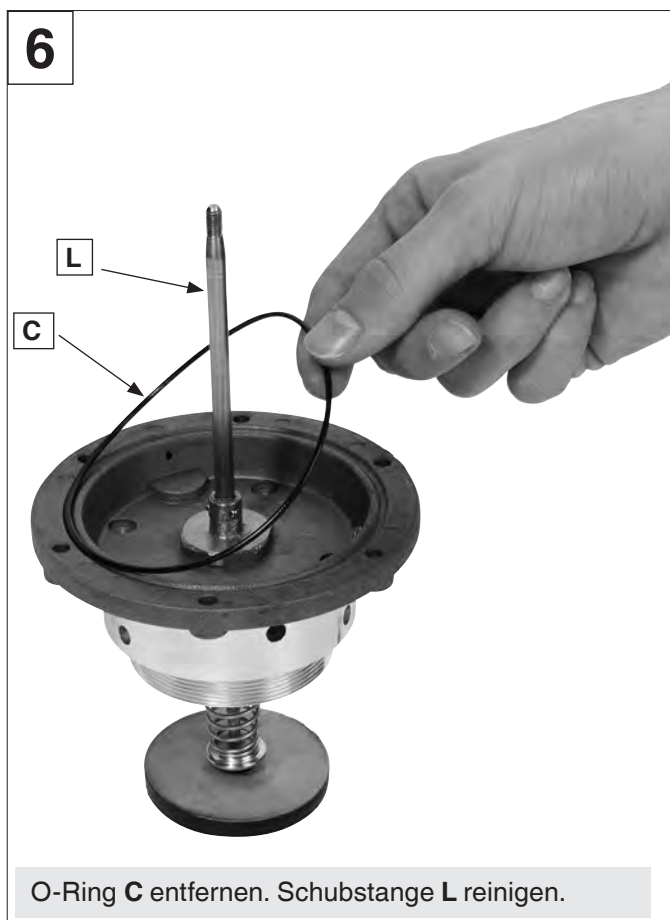


Einstellfeder **F** für unteren Abschaltedruck von der Schubstange **B** abziehen und reinigen.

4



Arbeitsmembran **E** entfernen.



7	Neuen O-Ring C (Wartungsset 7) in den Einstich der Membranschale K einlegen.
8	Membranring D mit Einstich nach oben wieder aufsetzen.
9	Zustand der Arbeitsmembran E überprüfen. Gegebenenfalls neue Arbeitsmembran E (Wartungsset 2) für Wiederzusammenbau nutzen.
10	Arbeitsmembran E auf die Schubstange B stecken. Außenwulst der Arbeitsmembran E in den Einstich des Membranrings D einlegen.
11	Einstellfeder F für unteren Abschaltedruck auf der Schubstange B positionieren.
12	Deckel I der ASE Q wieder aufsetzen.
13	6 Innensechskant-Schrauben H (M5) anziehen um die ASE Q zu schließen.

14.3.4 Montage ASE am Gehäuse

1	Neuen O-Ring N (Wartungsset 4 oder 5) in dafür vorgesehenen Einstich am Gehäuse M einlegen.
2	Gewinde des Verbindungsstückes O in das Gehäuse M mit Hakenschlüssel 60-90 einschrauben.
3	Verbindungsstück O der ASE Q mit 4 Innensechskantgewinde-Stiften P (M5x8) fixieren.

14.4 Notwendige Werkzeuge



SAV

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druck- stufe	Schlüsselweite		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Rohr-Steckschlüssel (B)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Rohr-Steckschlüssel (B)		SW 22	SW 22	SW 22
3	ASE vom Gehäuse lösen.	Innensechskantschlüssel (C1)	ND/MD/HD	SW 2,5	SW 2,5	SW 2,5
		Gelenk-Hakenschlüssel mit Zapfen nach DIN 1810 (D)		60-90	60-90	60-90
4	Arbeitsmembran an der ASE austauschen.	Innensechskantschlüssel (C2)	ND/MD/HD	SW 4	SW 17	SW 4

Regler

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druckstufe	Schlüsselweite		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
		Gelenkhakenschlüssel (D)		90-155	90-155	90-155
3	Arbeitsmembran austauschen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Gabelschlüssel (A)		SW 13	SW 13	SW 13
4	Regelteller austauschen.	Gabelschlüssel (A)	ND/MD/HD	SW 13	SW 17	SW 17
5	Ventiltellersitz austauschen.	Rohr-Steckschlüssel (B)/ Ventilschlüssel (E)	ND/MD/HD	SW 30	SW 46	D 60

14.5 Dichtheitsprüfung

Nach Wartungs- oder Reparaturarbeiten Gerät auf innere und äußere Dichtheit prüfen

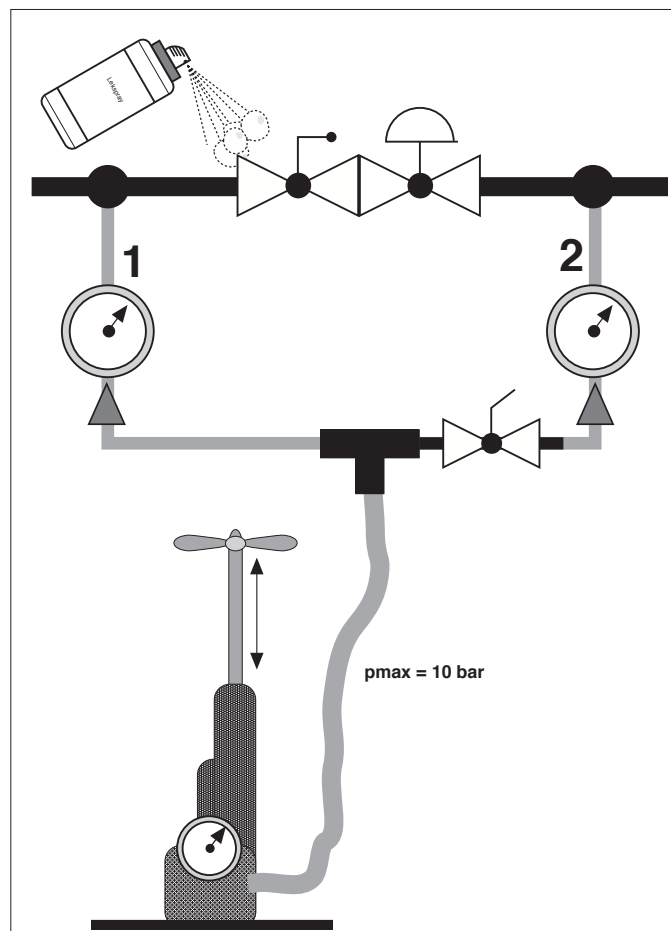
1. Prüfgas der Dichtheitsprüfung: Luft oder inertes Gas.
2. Vor- und nachgeschaltete Absperrorgane müssen geschlossen sein.
3. Prüfdruck > Abblasedruck SBV: Leitung vor dem SBV absperrn.
4. Prüfabschnitt mit Prüfeinrichtung verbinden und mit Druck beaufschlagen.
5. Prüfdruck: 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck. Maximal PS des Geräts (SAV 100... 10 bar/SAV 60...6 bar). Unterschiedliche Druckfestigkeitsbereiche der Anlage beachten.
6. Wartezeit für den Druckausgleich einhalten, abhängig vom anlagenspezifischen Volumen.

Äußere Dichtheit

7. Gerät mit geeignetem Lecksuchmittel absprühen.
8. Schaumbildung überwachen.

Innere Dichtheit

9. Druck im Prüfabschnitt nach dem Gerät abbauen.
10. Druckanstieg auf der Ausgangsseite überwachen: Druckmessgerät Genauigkeit 0,1 mbar
11. Nach Dichtheitsprüfung Absperrorgan vor dem SBV öffnen.
12. Druck im Prüfabschnitt abbauen.
13. Funktion und Einstellwerte überprüfen, siehe Punkt 11.3.

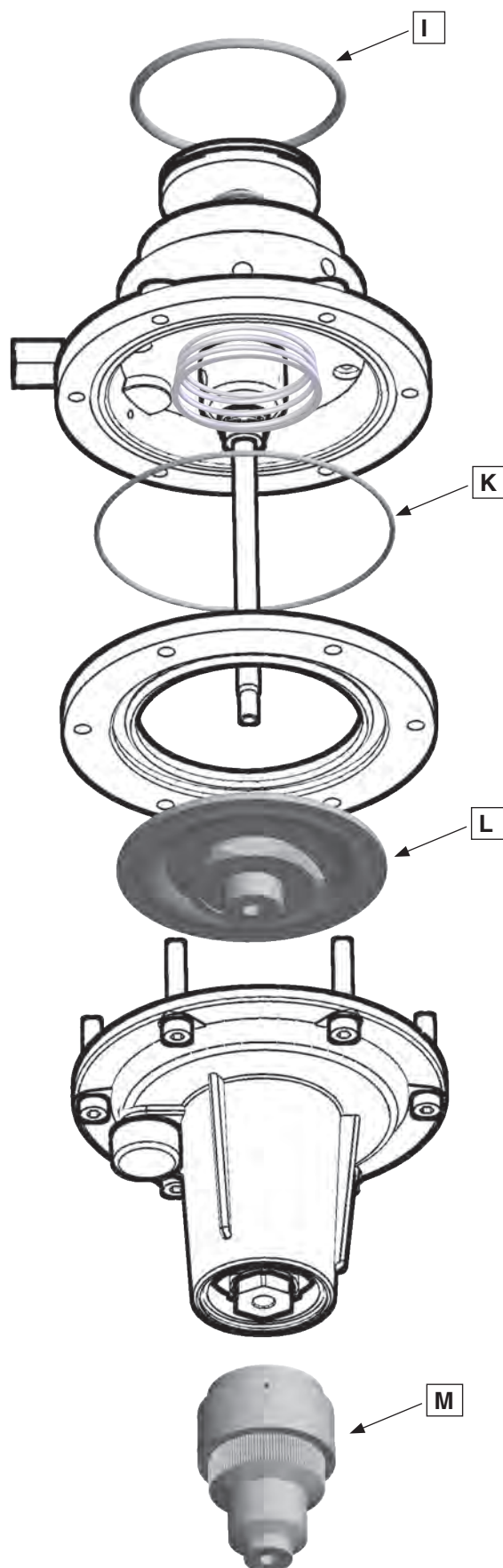
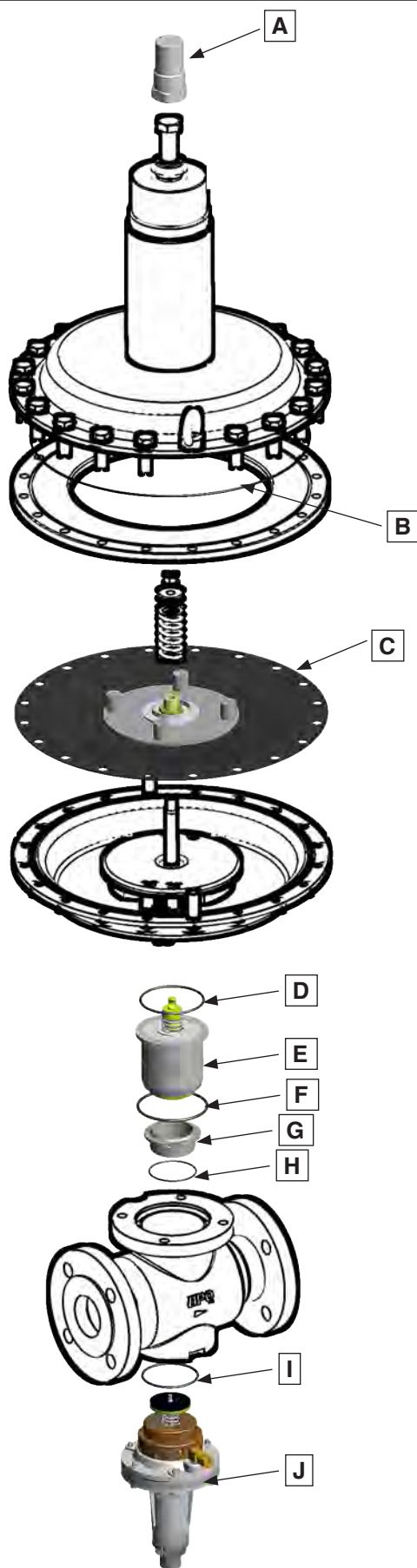


14.6 Empfohlene Wartungsintervalle

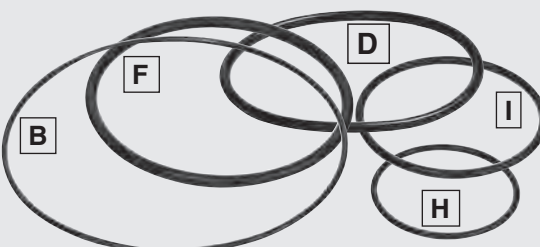
1. Wartungsintervalle sind abhängig von den anlagenspezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen, Gasqualität, Zustand der Rohrleitungen usw..
2. Wartungsintervalle müssen vom Anlagenbetreiber anlagenspezifisch festgelegt werden.
3. Zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit empfehlen wir eine **monatliche Funktionsprüfung** und eine **jährliche Wartung**.
4. Mindestens sind die Fristen für die vorausbestimmende Instandhaltung nach G 495 einzuhalten.

Max. Eingangsdruck [bar]	Funktionsprüfung	Wartung
> 0,1 bis 1	alle 4 Jahre	alle 8 Jahre
> 1 bis 5	alle 2 Jahre	alle 4 Jahre
> 5	1x pro Jahr	alle 2 Jahre

15. Ersatzteile



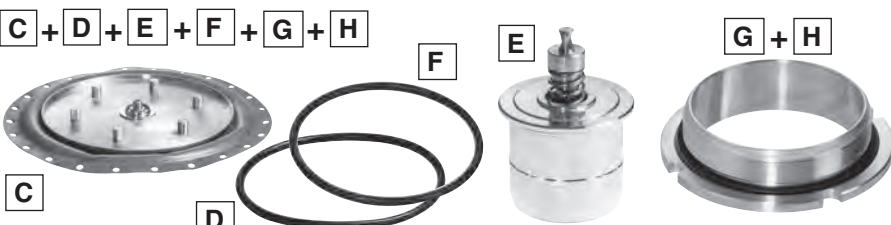
15.1 Ersatzteilliste Regler

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
1	Schutz- kappe	FRM 100025-100050	270396	
2	Arbeits- membran mit O-Ring	FRM 100025-100050 ND	270384	
		FRM 100025-100050 MD	270385	
		FRM 100025-100050 HD	270386	 
3	Kompensations- einheit mit O-Ringen	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270387	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270388	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	270389	
4	Ventiltel- lersitz mit Dichtungs- ring und O-Ring	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270390	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270391	
		FRM 100050 ND	270389	
		FRM 100050 MD FRM 100050 HD	271092	
5	Set O-Ringe	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270387	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270388	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	270389	

15.2 Ersatzteilliste SAV

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
6	Schutz- kappe	SAV 100025-100050 ND/MD/HD SAV 6010-6020 ND/MD/HD	auf Anfrage	M
7	Arbeits- membran mit O-Ring	SAV 100025-100050 ND SAV 6010-6020 ND	auf Anfrage	L K
		SAV 100025-100050 MD SAV 6010-6020 MD	auf Anfrage	L K
		SAV 100025-100050 HD SAV 6010-6020 HD	auf Anfrage	L K
8	ASE mit O-Ring	SAV 100025 ND SAV 6010 ND SAV 6015 ND	270375	J I
		SAV 100025 MD SAV 6010 MD SAV 6015 MD	270376	
		SAV 100025 MD SAV 6010 MD SAV 6015 MD	270377	
		SAV 100040 ND SAV 6020 ND	270378	
		SAV 100040 MD SAV 6020 MD	270379	
		SAV 100040 HD SAV 6020 HD	270380	
		SAV 100050 ND	270381	
		SAV 100050 MD	270382	
		SAV 100050 HD	270383	

15.3 Komplettssets Regler

Ausführung	Bestellnummer	Inhalt
FRM 100025 ND	271093	$C + D + E + F + G + H$ 
FRM 100025 MD	271094	$C + D + E + F + G + H$ 
FRM 100025 HD	271095	$B + C + D + E + F + G + H$ 
FRM 100040 ND	271096	$C + D + E + F + G + H$ 
FRM 100040 MD	271097	$C + D + E + F + G + H$ 
FRM 100040 HD	271098	$B + C + D + E + F + G + H$ 

Ausführung	Bestellnummer	Inhalt
FRM 100050 ND	271099	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 MD	271100	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 HD	271101	B + C + D + E + F + G + H

15.4 Lagerbedingungen

Für die Lagerung der Membranen und O-Ringe gilt grundsätzlich die DIN 7716 (Richtlinien für Lagerung, Wartung und Reinigung von Gummierzeugnissen).

Der Alterungsprozess ist hauptsächlich von folgenden Faktoren abhängig:

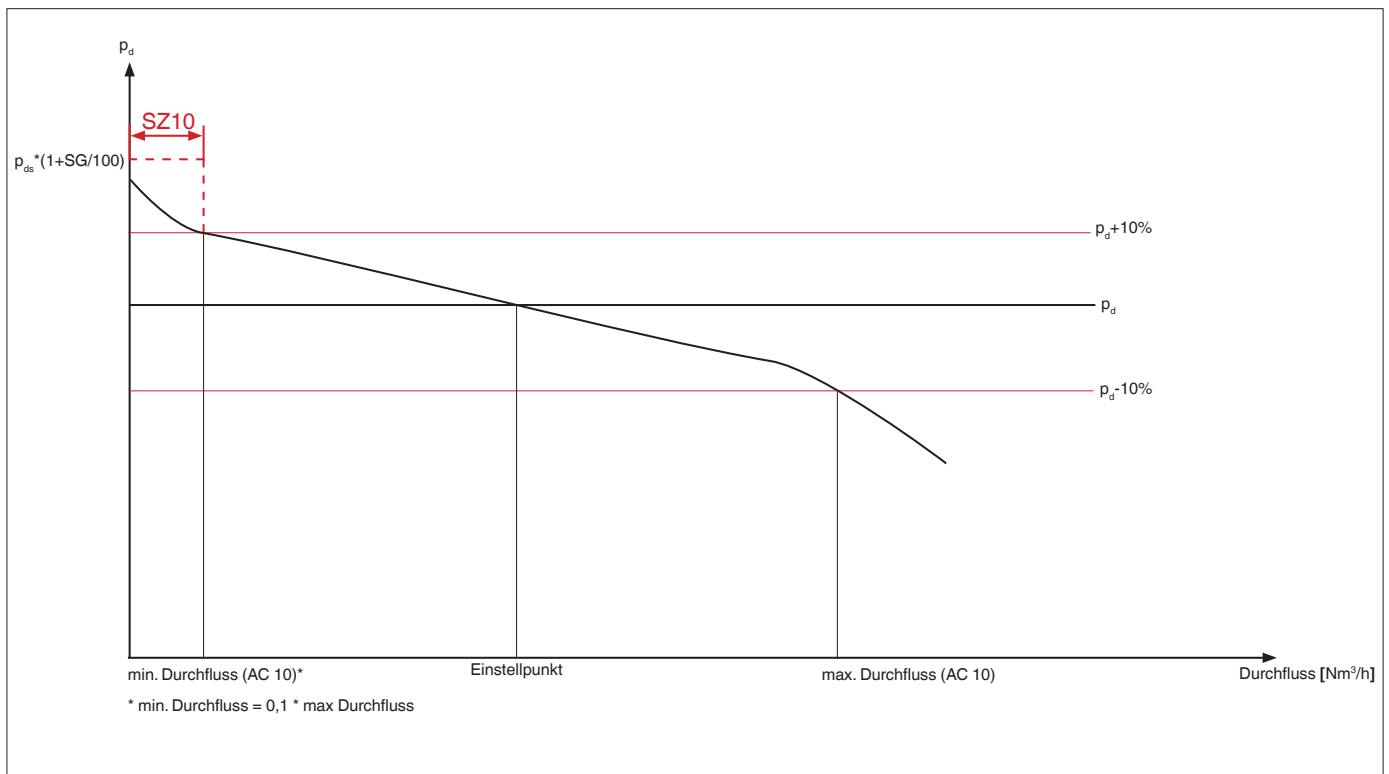
- Temperatur
- Wärmestrahlung
- Sonnenstrahlung
- Feuchtigkeit
- Relative Luftfeuchte

- Ozon
- Spannungszustand des Bauteils

Sachgemäße Lagerung

- Lagerungstemperatur zwischen 5° C und 20° C
- keine direkte Sonneneinstrahlung
- keine direkten Wärmequellen im Lagerungsbereich
- keine Einwirkung von Ozon
- spannungsfreie Lagerung
- Lagerung im Polyethylenbeuteln
- max. Lagerzeiten von 3 Jahren nicht überschreiten

16. Durchflusstabellen



16.1 Durchflusstabellen Erdgas

FRM 100025 ... DN 25 - max. Durchfluss Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	186	217	229	235	192	186	173	161							
0,75	198	266	285	297	235	240	224	223	210						
1	210	297	346	359	273	306	308	325	313	297	285				
1,5	223	322	433	458	371	377	396	371	384	384	371	384	396		
2	235	346	507	532	445	445	445	445	483	445	445	445	445	458	470
2,5	247	371	569	594	507	507	582	594	606	557	557	557	557	557	557
3	272	396	631	656	557	582	681	693	730	643	643	643	643	643	643
3,5	297	421	693	705	594	656	779	779	841	705	755	792	792	792	792
4	309	445	755	755	631	718	866	866	940	792	891	940	940	940	940
4,5	322	470	804	804	656	767	953	965	1039	866	990	1052	1076	1076	1089
5	334	495	841	854	681	817	1027	1052	1126	928	1064	1151	1175	1175	1237
6	346	507	866	891	718	891	1114	1175	1287	1052	1237	1336	1423	1423	1423
7	346	520	891	940	742	977	1175	1336	1411	1163	1373	1509	1608	1608	1608
8	359	532	916	977	767	1052	1237	1398	1509	1274	1485	1658	1732	1732	1732
9	359	544	940	1015	792	1089	1287	1460	1621	1349	1596	1794	1794	1794	1794
10	371	557	965	1052	817	1138	1312	1509	1695	1411	1707	1881	1881	1881	1881

FRM 100040 ... DN 40 - max. Durchfluss Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	297	359	359	371	334	334	334	334							
0,75	322	396	445	557	421	433	433	433	433						
1	346	433	569	705	495	507	507	544	582	582	582				
1,5	396	557	681	804	569	656	656	668	730	755	767	779	916		
2	433	656	779	891	681	767	767	792	866	903	953	1015	1039	1039	1089
2,5	513	718	866	990	761	866	866	928	990	1039	1076	1262	1274	1274	1361
3	569	779	965	1101	829	953	953	1027	1101	1163	1163	1423	1608	1608	1608
3,5	625	829	1064	1200	885	1039	1039	1151	1225	1274	1287	1646	1757	1769	1856
4	668	866	1175	1274	934	1114	1114	1262	1361	1398	1411	1745	1905	1967	2103
4,5	705	928	1299	1361	977	1188	1188	1361	1485	1509	1522	1905	2054	2140	2351
5	755	990	1398	1460	1015	1262	1262	1448	1584	1608	1621	2066	2215	2326	2536
6	866	1114	1534	1670	1114	1386	1411	1633	1794	1794	1856	2351	2462	2660	2846
7	977	1225	1646	1831	1213	1460	1559	1794	1967	1955	2079	2623	2747	2969	3093
8	1076	1324	1745	1918	1287	1509	1670	1943	2165	2091	2252	2846	2994	3217	3279
9	1151	1411	1794	1955	1336	1547	1757	2091	2326	2215	2413	3093	3217	3403	3464
10	1175	1472	1819	2004	1373	1571	1831	2202	2475	2239	2487	3229	3403	3526	3600

FRM 100050 ... DN 50 - max. Durchfluss Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	198	210	285	285	260	260	260	260							
0,75	247	272	334	334	371	396	396	396	396						
1	272	322	408	408	483	495	507	507	544	470	470				
1,5	303	371	483	483	594	656	656	693	829	582	582	656	761		
2	334	408	569	569	705	779	779	866	1076	742	742	866	866	866	928
2,5	365	445	668	668	804	903	903	1015	1237	916	953	1089	1114	1114	1163
3	396	495	718	718	891	1027	1027	1138	1361	1064	1213	1287	1336	1336	1386
3,5	427	532	767	767	965	1101	1151	1274	1460	1188	1349	1485	1534	1534	1608
4	452	582	792	792	1052	1175	1250	1386	1559	1287	1485	1633	1707	1707	1881
4,5	470	631	854	854	1138	1213	1336	1485	1608	1386	1596	1782	1856	1856	2029
5	507	674	916	916	1213	1287	1411	1571	1670	1460	1670	1893	1955	2004	2153
6	582	742	990	990	1312	1398	1534	1707	1794	1596	1806	1943	2054	2202	2425
7	643	817	1064	1076	1411	1497	1646	1794	1918	1707	1905	1980	2140	2400	2673
8	705	878	1126	1151	1485	1571	1732	1881	2042	1794	1980	2017	2239	2635	2895
9	767	928	1175	1213	1547	1633	1819	1930	2165	1856	2029	2054	2314	2772	3007
10	841	977	1225	1299	1608	1707	1868	1967	2289	1893	2079	2079	2351	2895	3106

16.2 Durchflusstabellen Luft
FRM 100025... DN25 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	155	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	480	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	610	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520

FRM 100040... DN40 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270	270							
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	460	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1030	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910

FRM 100050... DN50 - max. Durchfluss Luft (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	160	170	230	230	210	210	210	210							
0,75	200	220	270	270	300	320	320	320	320						
1	220	260	330	330	390	400	410	410	440	380	380				
1,5	245	300	390	390	480	530	530	560	670	470	470	530	615		
2	270	330	460	460	570	630	630	700	870	600	600	700	700	700	750
2,5	295	360	540	540	650	730	730	820	1000	740	770	880	900	900	940
3	320	400	580	580	720	830	830	920	1100	860	980	1040	1080	1080	1120
3,5	345	430	620	620	780	890	930	1030	1180	960	1090	1200	1240	1240	1300
4	365	470	640	640	850	950	1010	1120	1260	1040	1200	1320	1380	1380	1520
4,5	380	510	690	690	920	980	1080	1200	1300	1120	1290	1440	1500	1500	1640
5	410	545	740	740	980	1040	1140	1270	1350	1180	1350	1530	1580	1620	1740
6	470	600	800	800	1060	1130	1240	1380	1450	1290	1460	1570	1660	1780	1960
7	520	660	860	870	1140	1210	1330	1450	1550	1380	1540	1600	1730	1940	2160
8	570	710	910	930	1200	1270	1400	1520	1650	1450	1600	1630	1810	2130	2340
9	620	750	950	980	1250	1320	1470	1560	1750	1500	1640	1660	1870	2240	2430
10	680	790	990	1050	1300	1380	1510	1590	1850	1530	1680	1680	1900	2340	2510

Der angegebene maximale Volumenstrom bezieht sich auf Erdgas mit einer Dichte von 0,81 kg/m³ oder auf Luft mit einer Dichte von 1,24 kg / m³ bei 15 °C im Normzustand. Bei abweichenden Gasarten erfolgt eine Umrechnung des Volumenstroms nach unten stehender Gleichung.

$\dot{V}_{\text{verwendetes Gas}} =$	$\dot{V}_{\text{Luft}} \times f$	Gasart	Dichte	dv	f
			[kg/m³]		
$f = \sqrt{\frac{\text{Dichte Luft}}{\text{spez. Gewicht des verwendeten Gases}}}$		Erdgas	0.81	0.65	1.24
		Stadtgas	0.58	0.47	1.46
		Flüssiggas	2.08	1.67	0.77
		Luft	1.24	1.00	1.00

16.3 Ventil-Durchflusskoeffizient K_G

Typ	DN	K_G -Wert
FRM 100025...	25	370
FRM 100040...	40	815
FRM 100050...	50	1150

Der Ventil-Durchflusskoeffizient K_G des FRM ist gleich dem Durchflusswert bei einem voll geöffneten Stellglied bei einem absoluten Eingangsdruck von $p_d = 2,01325$ bar und einem absoluten Ausgangsdruck von $p_u = 1,01325$ bar. Der K_G -Wert bezieht sich auf Erdgas mit einem Dichteverhältnis von $d = 0,64$ entsprechend einer Normdichte von $p_n = 0,83$ kg/m³ und einer Gaseintrittstemperatur von $t = 15$ °C

Der Massenstrom durch eine Düse nimmt bei konstantem Vordruck mit sinkendem Druck nach der Düse zu, bis er sein Maximum beim kritischen Druckverhältnis erreicht und von da an konstant bleibt.

Bei konstantem Ausgangsdruck bewirkt eine weitere Steigerung des Vordrucks einen Massenstromanstieg durch den Regler. Zur Berechnung des durch eine Düse strömenden Massenstroms werden daher zwei Bereiche unterschieden:

a) unterkritisches oder kritisches Druckverhältnis $\frac{p_d}{p_u} \geq 0,53$

$$K_G = \sqrt{\frac{Q_N}{(p_d + 1,013) \cdot (p_u + 1,013) - (p_d + 1,013)}}$$

b) überkritisches Druckverhältnis $\frac{p_d}{p_u} < 0,53$

$$K_G = \sqrt{\frac{Q_N^2}{(p_u + 1,013)}}$$

mit
 Q_N = Leistung des Reglers im Normzustand



Die Druckgeräterichtlinie (PED) und die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) fordern eine regelmässige Überprüfung von **Heizungsanlagen** zur langfristigen Sicherstellung von hohen Nutzungsgraden und somit geringster Umweltbelastung.

Es besteht die Notwendigkeit sicherheitsrelevante Komponenten nach Erreichen ihrer Nutzungsdauer auszutauschen. Diese Empfehlung gilt nur für Heizungsanlagen und nicht für Thermprozessanwendungen. DUNGS empfiehlt den Austausch gemäß folgender Tabelle:

Sicherheitsrelevante Komponente	NUTZUNGSDAUER DUNGS empfiehlt den Austausch nach:	Schaltspiele	EN Norm
Ventilprüfsysteme	10 Jahre	250.000	EN 1643
Druckwächter	10 Jahre	N/A	EN 1854
Feuerungsmanager mit Flammenwächter	10 Jahre	250.000	EN 1854
UV-Flammenfühler	10.000 h Betriebsstunden		
Gasdruckregelgeräte	15 Jahre	N/A	EN 334
Gasventil ohne Ventilprüfsystem*	10 Jahre	50.000-500.000 größenabhängig	EN 126 EN 161
Min. Gasdruckwächter	10 Jahre	N/A	IEN 1643
Sicherheitsabblaseventil	10 Jahre	N/A	EN 88 EN 14382
Sicherheitsabsperrventil	10 Jahre	N/A	EN 14382
Gas-Luft-Verbundsysteme	10 Jahre	N/A	EN 12067
* Gasfamilien I, II, III		N/A kann nicht verwendet werden.	

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hausadresse

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Siemensstr. 6-10
D-73660 Urbach, Germany
Telefon +49 (0)7181-804-0
Telefax +49 (0)7181-804-166
e-mail: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com

Instruction manual

FRM 100025 - 100050

1. Target group

The target group of this manual is qualified personnel of the gas safety and regulating technology, skilled personnel or the persons instructed by them.

Due to their specialist training, knowledge and experience and knowledge of standard regulations, they are capable of evaluating the work assigned to them and recognising possible dangers. Only they are permitted to carry out assembly, commissioning, settings and maintenance on the devices in compliance with the recognised rules for occupational safety.



Hang this instruction manual in a readily visible place inside the installation room! Do not carry out any work until you have read the safety instructions of this instruction manual.

2. Warnings

2.1 General warnings



The recognised occupational safety rules and accident prevention regulations must be observed and, if necessary, personal protective measures must be taken.



All adjustments and settings should only be performed in accordance with the instruction manuals of the connected machines.



Never carry out work as long as gas pressure or voltage is applied. Avoid open fire. Please observe public regulations.



Prior to assembly, the device must be inspected for transport damage.



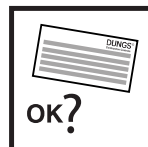
The device must not be exposed to open fire. Protection against lightning strikes must be guaranteed.



Connected line systems must be free from dirt and contamination.



Protection from environmental impacts and weather conditions (corrosion, rain, snow, icing, humidity (e.g. by condensation), mould, UV radiation, harmful insects, poisonous, corrosive solutions/liquids (e.g. cutting and cooling fluids), must be guaranteed. Depending on the installation site, it may be necessary to take protective measures.



The device may only be operated in compliance with the operating conditions stated on the type plate.



The device must be protected from vibrations and mechanical impacts.



The device must not be used in areas with increased seismic risk.

Explanation of the symbols

1, 2, 3,...	=	Order of action
•	=	Instruction

2.2 Designated use

The device is used in accordance with its designated use if the following instructions are observed:

- Use of the device in gas transport and gas distribution networks, commercial and industrial plants.
- Use in pressure regulator stations according to EN 12186 and EN 12279.
- Use with gases of the 1st and 2nd gas families according to EN 437 only.

- Use with dry and clean gases only, no aggressive media.
- Use only in compliance with the operating conditions stated on the type plate.
- Use in perfect condition only.
- Malfunctions and faults must be eliminated immediately.
- Use only in observance of the instructions given in this instruction manual and of national regulations.

2.3 Risks in case of misuse

- If used in accordance with their designated use, the devices are safe to operate.
- Non-observance of the regulations may result in personal injury or material damage, financial damage or environmental damage.
- Operator errors or misuse present risks to life and limb of the operators and also to the device and other material property.

3. Approval / declaration of conformity

 		A-2/2 CE-0085CP0256	
EG-Baumusterprüfbescheinigung EC type examination certificate		Typ type	
Anwendungsbereich <i>field of application</i>		Technische Daten <i>technical data</i>	
Zertifikatinhaber <i>owner of certificate</i>		Bemerkungen <i>remarks</i>	
Vertreiber <i>distributor</i>		FRM 100025 ... FRM 100040 ... FRM 100050 ...	
Produktart <i>product category</i>		Eingangsbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 25 max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 40 max. zulässiger Druck PS: 10 bar Eingangsbereich: 0,5 bis 10 bar Nennweite: DN 50 max. zulässiger Druck PS: 10 bar	
Produktbezeichnung <i>product description</i>		Ausführungsvariante <i>type variation</i>	
Modell <i>model</i>		Erläuterungen <i>explanations</i>	
Prüfberichte <i>test reports</i>		FRM 1000... ND FRM 1000... MD FRM 1000... HD	
Prüfgrundlagen <i>basis of type examination</i>		Verwendungshinweise / Bemerkungen <i>hints of utilization / remarks</i>	
Ablaufdatum / AZ <i>date of expiry / file no.</i>		Medium: Brenngase der 1., 2. und 3. Familie sowie alle nicht aggressive Gase Genauigkeitsklasse AC 5: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar Genauigkeitsklasse AC 10: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar Schließdruckgruppe SG 10: Ausgangsdruck: 0,18 bar ... 1,5 bar Schließdruckgruppe SG 20: Ausgangsdruck: 0,02 bar ... 0,18 bar Anschlüsse: Flansch Umgebungstemperaturbereich: -20 °C ... +60 °C Gehäusematerial: Gusseisen EN GJS 400-18	
12.09.2024 / 14-0504-GDE			
18.11.2014 KG A-1/2 Datum Bescheinigung / Date of certificate date, issued by: sheet, held (drawn) (author body)			
DVGW CERT GmbH ist von der DAkkS nach DIN EN 45011:1998 akkreditiert und von der Deutschen Bundesregierung benannte Stelle für die Zertifizierung von Druckgeräten und Baugruppen gemäß Richtlinie 97/23/EG. DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to EN 45011:1998 and notified by the government of the Federal Republic of Germany for certification of pressure equipment under EC Directive 97/23/EC.		DVGW CERT GmbH Zertifizierungsstelle Josef-Wimmer-Str. 1-3 53123 Bonn Tel. +49 228 91 88 - 888 Fax +49 228 91 88 - 993 www.dvgw-cert.com info@dvgw-cert.com	

4. Table of contents

1. Target group	1
2. Warnings	1
2.1 General warnings	1
2.2 Designated use	2
2.3 Risks in case of misuse	2
3. Approval/declaration of conformity	2
4. Table of contents	3
5. List of abbreviations	4
6. Features	5
6.1 Technical data	5
6.2 Nomenclature	6
6.3 Adjustment ranges	6
6.4 Accuracy class / lock-up pressure class	7
6.5 Selection of regulator springs	8
6.6 Selection of SSD springs	8
6.7 Type plate	9
7. Function	10
8. Dimensions	11
9. Installation	13
9.1 General information	13
9.2 Installation instructions	14
9.3 Torque	14
10. Integrated SSD	16
10.1 Function	16
10.2 Mounting on the regulator	17
11. Setting	18
11.1 Regulator setting	18
11.2 SSD setting	19
11.3 Calculation example of set values	20
11.4 Exchange of regulator springs	21
11.5 Exchange of SSD springs	23
11.5.1 Spring exchange W_{dso}	23
11.5.2 Spring exchange W_{dsu}	24
12. Commissioning and decommissioning	26
12.1 General information	26
12.2 Leakage test	26
12.3 Commissioning / unlocking / control of the set values	27
12.4 Recommissioning	29
12.5 Decommissioning	29
13. Faults and their causes	29
14. Maintenance	31
14.1 General information	31
14.2 Maintenance instructions of the regulator	33
14.2.1 Preparation	33
14.2.2 Replacement of the working diaphragm	33
14.2.3 Replacement of the control plate / valve seat	37
14.3 Maintenance instructions of the SSD	43
14.3.1 Preparation	45
14.3.2 Removal of the ASE from the housing	45
14.3.3 Check / replacement of the working diaphragm, MD/HD version	46
14.3.4 Check / replacement of the working diaphragm, ND version	49
14.3.5 Mounting of the ASE on the housing	50
14.4 Necessary tools	51
14.5 Leakage test	53
14.6 Recommended maintenance intervals	53
15. Spare parts	54
15.1 List of spare parts of the regulator	55
15.2 List of spare parts of the SSD	56
15.3 Complete regulator sets	57
15.4 Storage conditions	59
16. Flow volume tables	59
16.1 Natural gas flow volume table	60
16.2 Air flow volume tables	61
16.3 Valve flow volume coefficient K_G	61

5. List of abbreviations

Abbreviation	Description
AG_o	Response pressure group of the upper response pressure
AG_u	Response pressure group of the lower response pressure
AC	Accuracy class
ASE	Safety shutoff valve (without housing)
C_v	Flow volume coefficient
DN	Nominal diameter
Fail-open	The firing valve moves automatically to the open position, if the main diaphragm or the auxiliary power required for the actuation of the firing valve fails
IS	Type: standard strength range
Class A	Functional class: the SSD closes if the comparison diaphragm is damaged or the auxiliary power supply has failed
MOP	Maximum admissible operating pressure
p_d	Outlet pressure
p_u	Inlet pressure
p_{do}	Upper response pressure
p_{du}	Lower response pressure
p_{max}	Maximum operating pressure
p_{zul.}	System-specific operating pressure according to the regulator
PN	Nominal pressure of the flange
PS	Maximum admissible pressure
SSD	Safety shutoff valve
SBV	Safety relief valve
SG	Lock-up pressure class
SN	Serial number
SZ	Closing pressure zone group
Tp.	Operating temperature -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Specific guide range
W_{do}	Adjustment range for the upper response pressure through regulation of the available adjusting springs
W_{du}	Adjustment range for the lower response pressure through regulation of the available adjusting springs
W_{dso}	Specific adjustment range of the adjusting spring installed for the upper response pressure
W_{dsu}	Specific adjustment range of the adjusting spring installed for the lower response pressure

6. Features

6.1. Technical data

Technical data	FRM ...				
Device	Spring-loaded medium pressure regulator according to EN 334				
Type	IS				
Type of gas	Family 1+2+3				
Nominal diameters Flange	Connecting flanges PN 25 according to EN 1092-1 <table><tr><td>DN</td><td>25</td><td>40</td><td>50</td></tr></table>	DN	25	40	50
DN	25	40	50		
Admissible pressure load	10 bar (1000 kPa)				
Max. inlet pressure	10 bar (1000 kPa)				
Outlet pressure range	30 - 1500 mbar (3-150 kPa)				
Minimum differential pressure (ND)	270 mbar (27 kPa)				
Minimum differential pressure (MD)	350 mbar (35 kPa)				
Minimum differential pressure (HD)	500 mbar (50 kPa)				
Materials	Firing valve housing: cast iron GGG 50 Diaphragm housing: steel sheet Diaphragms: NBR				
Ambient temperature	-20 °C to + 60 °C				

Technical data	SSD ...
Device	Safety shutoff valve in compliance with EN14382, class A
Type	IS
Response time	≤ 2s
Adjustment range below W_{du}	10 - 2500 mbar (1-250 kPa)
Adjustment range above W_{du}	40 - 4000 mbar (4-400 kPa)
Materials	Firing valve housing: cast iron GGG 50 Diaphragm housing: Aluminium Diaphragms: NBR

6.2 Nomenclature

Example FRM 100025 ND / SSD ND		FRM	100	025	ND	SSD	ND
Type	Spring-loaded medium pressure regulator						
MOP	100 ...	10,000 mbar					
Nominal diameter	DN 25	025					
	DN 40	040					
	DN 50	050					
Pressure range, outlet pressure	ND	Low pressure					
	MD	Medium pressure					
	HD	High pressure					
Safety device	SSD	Integrated safety shutoff valve					
Pressure range, triggering pressure	ND	Low pressure					
	MD	Medium pressure					
	HD	High pressure					

6.3 Adjustment range

Type	Connec- tion	Ver- sion	Accuracy class* [AC]	Lock-up pres- sure class* [SG]	Outlet pressure range W_d	Lower switching point SSD		Upper switching point SSD	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100025 ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100025 MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100025 HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100025 ND / SSD ND	DN 25	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100025 MD / SSD MD	DN 25	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100025 HD / SSD HD	DN 25	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100040 ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100040 MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100040 HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100040 ND / SSD ND	DN 40	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100040 MD / SSD MD	DN 40	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100040 HD / SSD HD	DN 40	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5
FRM 100050 ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar				
FRM 100050 MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar				
FRM 100050 HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar				
FRM 100050 ND / SSD ND	DN 50	ND	AC 10	SG 20	30-100 mbar	10-115 mbar	AG 10	40-240 mbar	AG 10
FRM 100050 MD / SSD MD	DN 50	MD	AC 5/10**	SG 20	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10	180-800 mbar	AG 10
FRM 100050 HD / SSD HD	DN 50	HD	AC 5	SG 10	400-1500 mbar	150-2500 mbar	AG 5	500-4000 mbar	AG 5

*Accuracy class / lock-up pressure class according to EN 334

** p_d = 80-180 mbar: AC 10

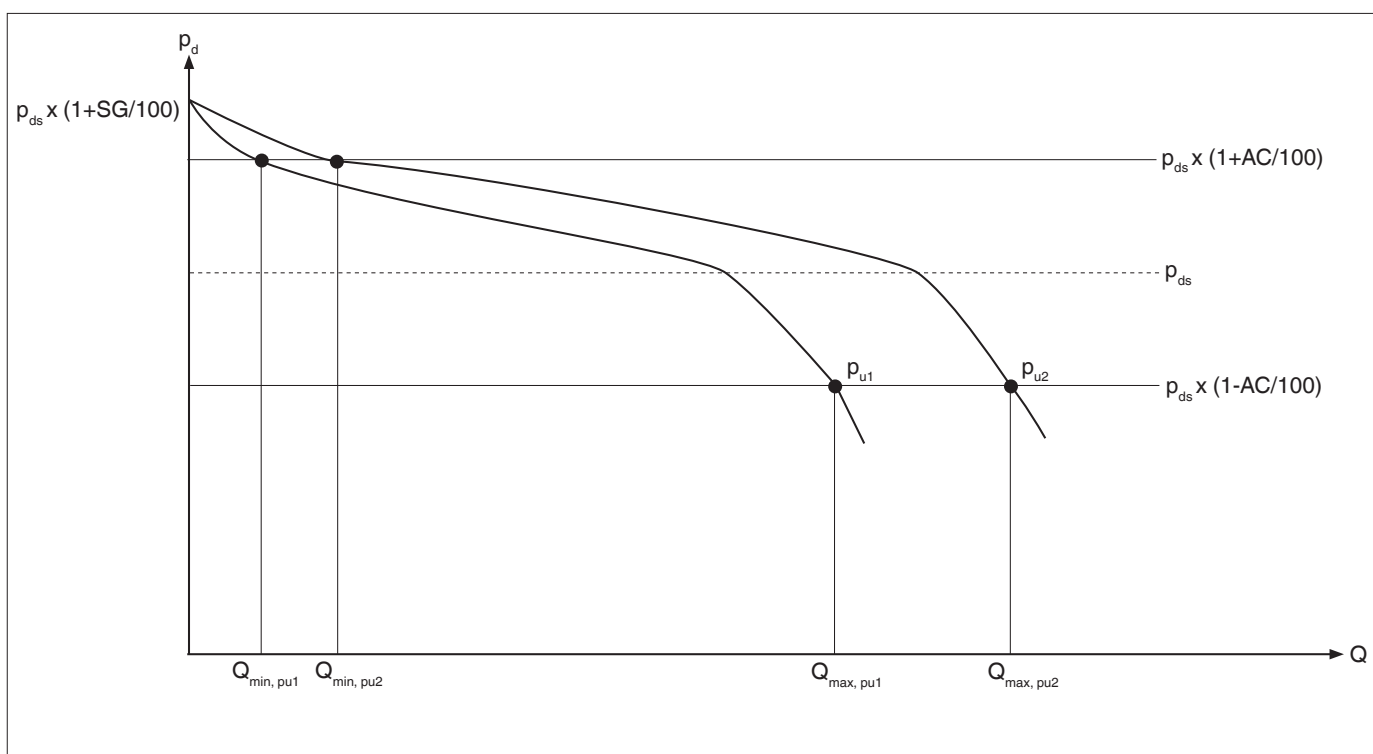
p_d = 180-420 mbar: AC 5

6.4 Accuracy class / lock-up pressure class

Version	Outlet pressure range	Accuracy class [AC]	Closing pressure
FRM...ND	30-50 mbar	AC 15	$p_d + 15 \text{ mbar}$
	50-80 mbar	AC 10	
	90-100 mbar	AC 5	
FRM...MD	90-120 mbar	AC 15	$p_d + 25 \text{ mbar}$
	120-180 mbar	AC 10	
	180-420 mbar	AC 5	
FRM...HD	400-450 mbar	AC 10	$p_d + 50 \text{ mbar}$
	450-500 mbar	AC 5	
	500-1500 mbar	AC 2.5	

The AC and SG data, in compliance with EN 334, do not make any statement about the modulation range. Knowledge of the minimum and maximum volume flow is essential for the application in the field. Therefore, the accuracy values 'control quality' and 'lock-up pressure class' that can be guaranteed at a volume flow of 1:10 were determined.

The AC values of the table mentioned above refer to the maximum admissible percentage deviation of the outlet pressure from the set nominal value, at which $Q_{\max} / Q_{\min} \geq 10$ is observed.



Abbreviation	Description
AC	Accuracy class
p_d	Outlet pressure
$p_{u1/2}$	Inlet pressure
p_{ds}	Set nominal value of the outlet pressure
SG	Lock-up pressure class
$Q_{\min / pu1/2}$	AC minimum flow volume at a specific inlet pressure p_u (lower limit of the volume flow after which the stable operating conditions for a given nominal value within the given operating temperature range are given).
$Q_{\max / pu1/2}$	AC maximum flow volume at a specific inlet pressure p_u (upper limit of the volume flow until which a given accuracy class for a given nominal value within the given operating temperature range is adhered to).

6.5 Selection of regulator springs

Adjustment range, outlet pressure W_{du}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
Silver	270341	5.5	220	60	30-40	90-110	
Green	270345	6.5	220	62	40-55	110-170	
Yellow	270346	7.0	220	63	55-80	170-240	
Blue	270347	8.0	220	65	50-100	240-330	
Black	270348	9.0	220	68		330-420	400-580
Purple	270349	10.0	220	69			560-850
Orange	270350	11.0	220	71			800-1200
Pink	270352	12.0	220	73			1100-1500

6.6 Selection of SSD springs

Specific adjustment range, underpressure W_{dsu}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
White	270353	1.2	60	10.0	10-32		
Yellow	270355	1.5	55	12.3	24-40		
Blue	270356	2.0	55	12.3	30-115	35-110	
Black	270357	2.3	55	12.3		50-250	
Purple	270358	2.5	55	12.3		80-400	150-500
Orange	270359	2.8	55	12.3			300-1000
Pink	270360	3.0	55	12.5			800-2500

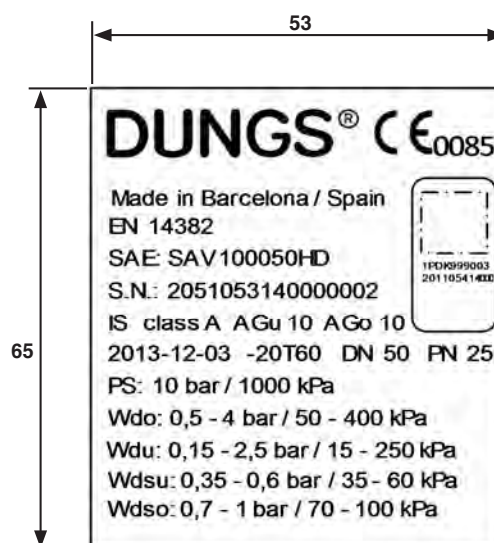
Specific adjustment range, overpressure W_{dsu}							
Spring colour	Order number	Wire diameter [mm]	Length [mm]	Diameter [mm]	Setpoint range [mbar]		
					ND	MD	HD
Silver	270361	2.2	60	30.0	40-130		
Green	270366	2.5	60	30.0	60-190	180-290	
Red	270367	2.7	60	30.0	90-240	230-370	
Yellow	270368	3.2	60	30.0		300-500	
Blue	270369	3.5	60	30.0		400-800	500-1000
Black	270370	3.7	60	30.0			700-1300
Purple	270371	4.0	60	30.0			1000-1800
Orange	270372	4.5	60	30.0			1300-2500
Pink	270373	4.8	60	30.0			1800-4000

6.7 Type plate

Regulator



SSD



Abbrevia- tion	Description
AG _o	Response pressure group of the upper response pressure
AG _u	Response pressure group of the lower response pressure
AC	Accuracy class
C _v	Flow volume coefficient for natural gas
DN	Nominal diameter
Fail-open	The firing valve moves automatically to the open position, if the main diaphragm or the auxiliary power required for the actuation of the firing valve fails
IS	SSD type: standard strength range
Class A	Functional class: in case the comparison membrane is damaged or in the event of a breakdown of the auxiliary power supply the SSD closes
p _d	Outlet pressure
p _u	Inlet pressure
PN	Nominal pressure of the flange
PS	Maximum admissible pressure
SSD	Safety shutoff valve
SG	Lock-up pressure class
-20T60	Operating temperature -20 °C ... +60 °C
SN	Serial number
W _{ds}	Specific guide range
W _{do}	Adjustment range for the upper response pressure through regulation of the available adjusting springs
W _{du}	Adjustment range for the lower response pressure through regulation of the available adjusting springs
W _{dso}	Specific adjustment range of the adjusting spring installed for the upper response pressure
W _{dsu}	Specific adjustment range of the adjusting spring installed for the lower response pressure

7. Function

The pressure regulator's function is to keep the outlet pressure largely constant, independent of changes in the inlet pressure and/or in the flow volume. In the depressurised state the regulator is open. The pressure regulator complies with the requirements of EN 334 as gas pressure regulator with standard strength range (IS) and zero flow.

Main components

- A** Control plate
- B** Inlet pressure compensation diaphragm
- C** Lower diaphragm shell
- D** Lever system
- E** Impulse connection for the outlet pressure
- F** Working diaphragm
- G** Vent connection
- H** Setpoint spring

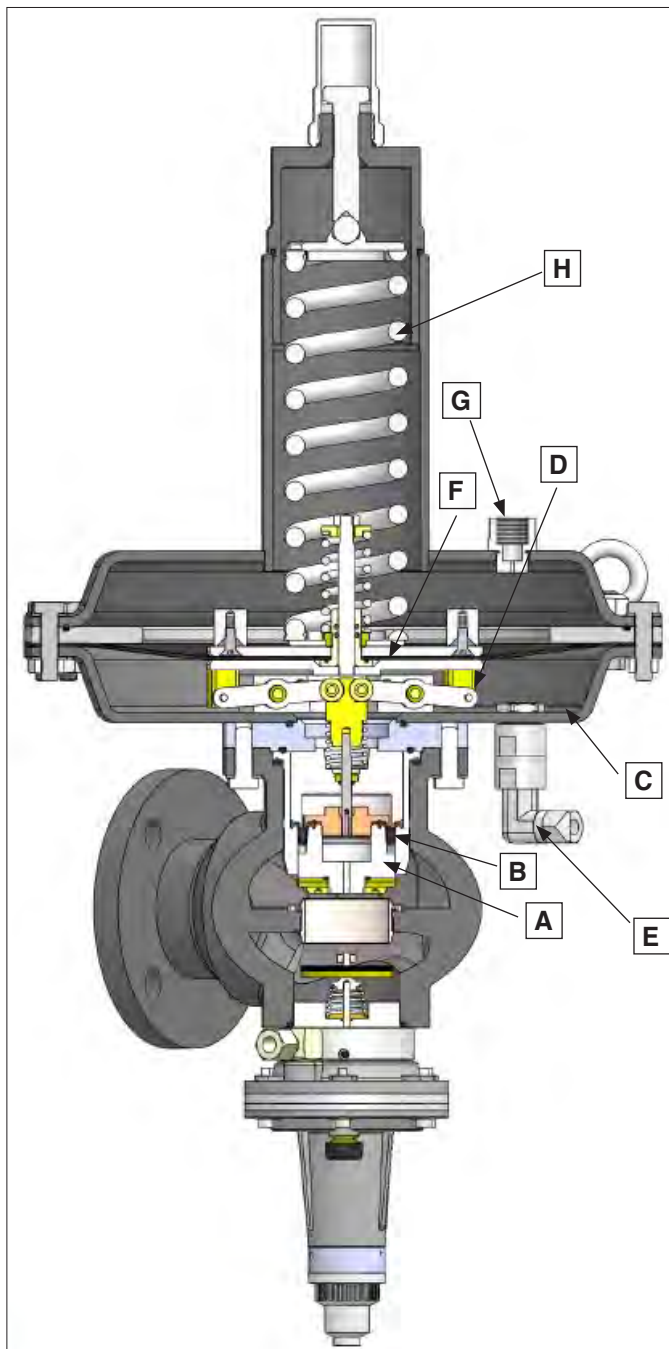
Depressurised state

The force of the setpoint spring **H** acts on the working diaphragm **F**. In depressurised state there is no counterforce acting in the lower diaphragm shell **C**, since no overpressure is applied in the outlet range. The resulting upward movement of the working diaphragm causes the lever system **D** to be pushed downwards. In this way, the control plate **A** is then pulled upwards and lifted from the seat. The regulator is open.

Steady state

In case of increasing outlet pressure, the force on the working diaphragm **F** in the diaphragm shell **C** increases also. The working diaphragm **F** is thus pushed upwards until the force of the setpoint spring **H** is equal to that of the outlet pressure. The upward movement of the working diaphragm **F** causes the lever system **D** to be pulled upwards. In this way, the control plate **A** is then pushed downwards and the valve gap is reduced. The flow volume decreased in this way reduces the outlet pressure until the set nominal value (outlet pressure) is reached again and a balance of forces at the working diaphragm **F** is established.

If the outlet pressure drops, the force on the working diaphragm **F** in the lower diaphragm shell **C** decreases as well. The working diaphragm **F** is, thus, pushed downwards until the force of the setpoint spring **H** is equal to that of the outlet pressure. The upward movement of the working diaphragm **F** causes the lever system **D** to be pushed downwards. In this way, the control plate **A** is then pulled upwards and the valve gap is reduced. The increased flow volume increases the outlet pressure until the set nominal value (outlet pressure) is reached again and a balance of forces at the working diaphragm **F** is established.

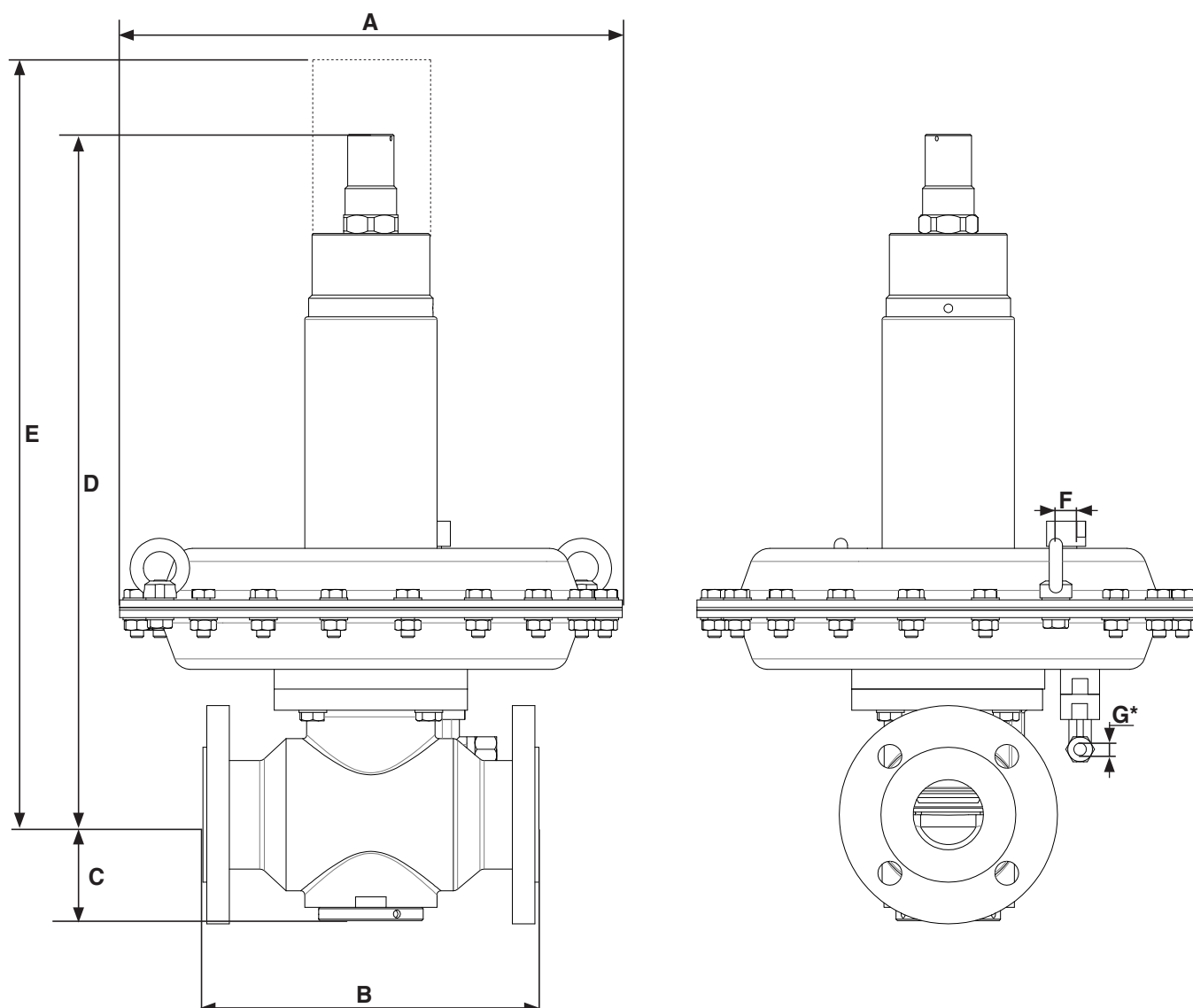


Inlet pressure compensation

Changes in the inlet pressure have no influence on the balance of forces. The inlet pressure is compensated by the inlet pressure compensation diaphragm **B**. The inlet pressure is then conducted in the chamber above the inlet pressure compensation diaphragm **B** through an opening at the control plate **A**. At the control plate **A**, the inlet pressure acts in the opening direction. At the inlet pressure compensation diaphragm **B**, opposite to the control plate, the inlet pressure acts in the closing direction. The surface of the control plate, on which the inlet pressure acts from below, has the same size as the admission pressure compensation diaphragm **B**, on which the inlet pressure acts from above. Therefore, both forces cancel each other. The inlet pressure balance at the regulator is ensured.

8. Dimensions

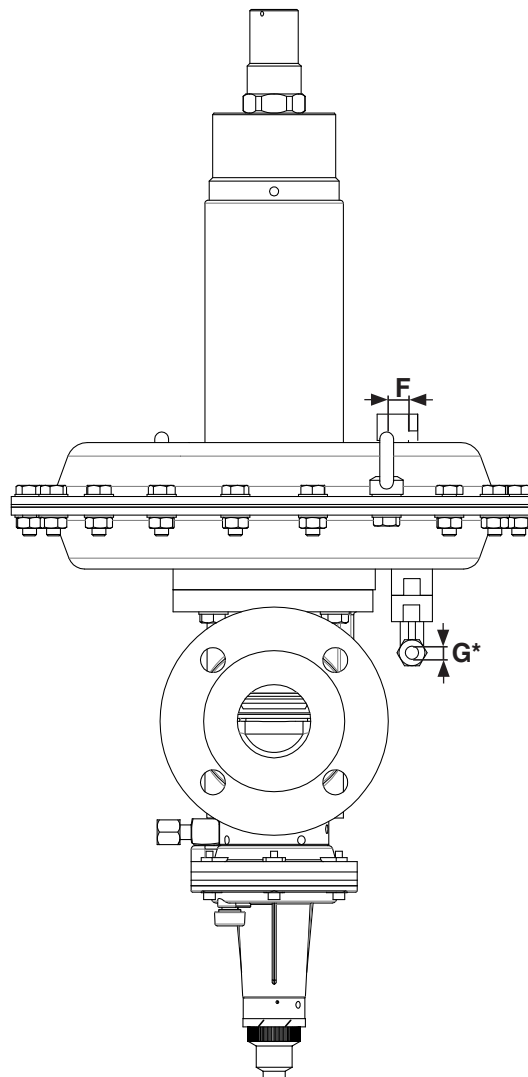
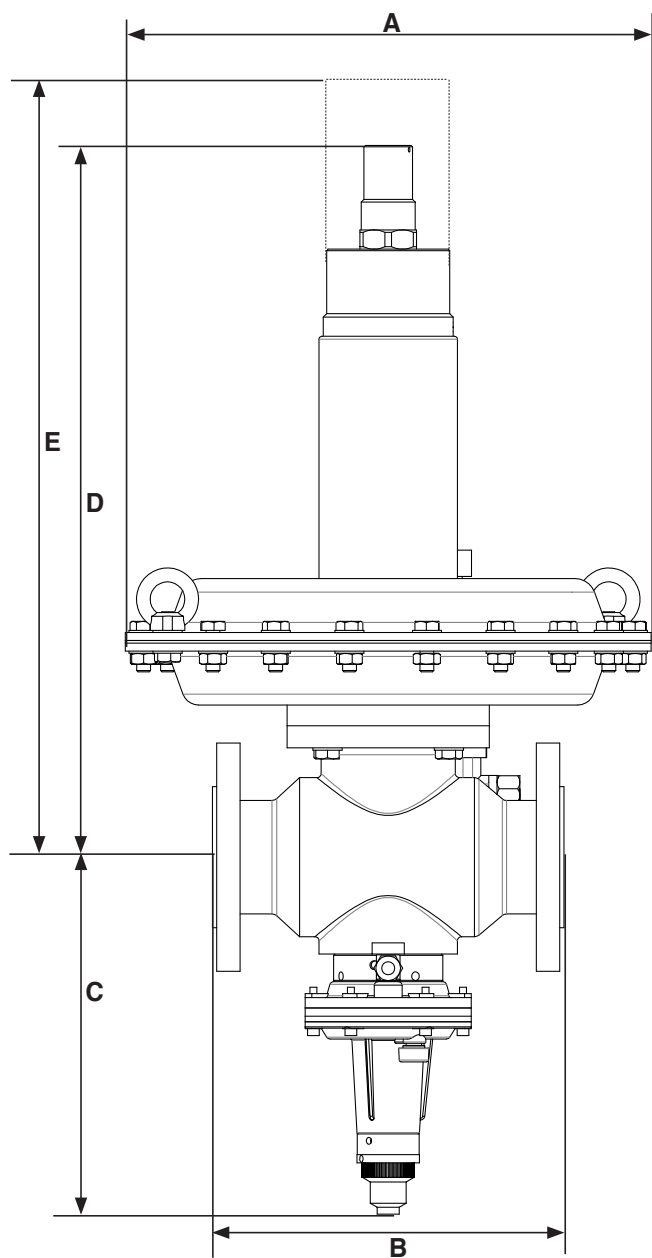
FRM...



*Ermeto screw connection 12L: GE 12 - 1/4
with screw connection M16 for pipes 12 x 1.5

Type	Order number	p _{max.} [bar/kPa]	DN	Dimensions							Weight [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND	270272	10 / 1000	25	500	184	57	492	820	ø 29.5-1/2"G	ø12	38
FRM 100025 MD	270273	10 / 1000	25	380	184	57	492	820	ø 29.5-1/2"G	ø12	32
FRM 100025 HD	270274	10 / 1000	25	380	184	57	502	830	ø 29.5-1/2"G	ø12	36
FRM 100040 ND	270278	10 / 1000	40	500	223	69	505	830	ø 29.5-1/2"G	ø12	42
FRM 100040 MD	270279	10 / 1000	40	380	223	69	505	830	ø 29.5-1/2"G	ø12	36
FRM 100040 HD	270280	10 / 1000	40	380	223	69	515	840	ø 29.5-1/2"G	ø12	40
FRM 100050 ND	270284	10 / 1000	50	500	254	80	515	840	ø 29.5-1/2"G	ø12	49
FRM 100050 MD	270285	10 / 1000	50	380	254	80	515	840	ø 29.5-1/2"G	ø12	43
FRM 100050 HD	270286	10 / 1000	50	380	254	80	525	850	ø 29.5-1/2"G	ø12	47

FRM... / SSD



*Ermeto screw connection 12L: GE 12 - 1/4
with screw connection M16 for pipes 12 x 1.5

Type	Order number	p max. [bar/kPa]	DN	Dimensions							Weight [kg]
				A	B	C	D	E	F	G	
FRM 100025 ND/SSD ND	270275	10 / 1000	25	500	184	232	492	1070	ø 29.5-1/2"G	ø12	40
FRM 100025 MD/SSD MD	270276	10 / 1000	25	380	184	229	492	1070	ø 29.5-1/2"G	ø12	34
FRM 100025 HD/SSD HD	270277	10 / 1000	25	380	184	236	502	1080	ø 29.5-1/2"G	ø12	38
FRM 100040 ND/SSD ND	270281	10 / 1000	40	500	223	243	505	1080	ø 29.5-1/2"G	ø12	44
FRM 100040 MD/SSD MD	270282	10 / 1000	40	380	223	239	505	1080	ø 29.5-1/2"G	ø12	38
FRM 100040 HD/SSD HD	270283	10 / 1000	40	380	223	247	515	1090	ø 29.5-1/2"G	ø12	42
FRM 100050 HD/SSD ND	270287	10 / 1000	50	500	254	252	515	1090	ø 29.5-1/2"G	ø12	51
FRM 100050 HD/SSD MD	270288	10 / 1000	50	380	254	248	515	1090	ø 29.5-1/2"G	ø12	45
FRM 100050 HD/SSD HD	270289	10 / 1000	50	380	254	256	525	1100	ø 29.5-1/2"G	ø12	49

9. Installation

9.1 General information



- This device can only be installed in compliance with the rules and standards applicable and in accordance with the local regulations and authorisations that may be necessary.

• Install the device in a building or housing, do not install it outdoors without suitable protective measures!

- The work area must be provided with general safety devices.
- The lifting devices used must be suitable for the load to be lifted.
- Enough installation space for operation and maintenance has to be provided.
- It is recommended to install a filter with a pore size $\leq 50 \mu\text{m}$ upstream of the regulator.
- The installation must not impair the functioning of other components.

Check prior to installation!

- Shut-off valves both on the inlet and outlet side are closed.
- Lines are free from combustible gas.
- Prevent explosive gas-air mixture: the room atmosphere must constantly be monitored through gas concentration measuring devices for the detection of gas leakages.
- Ensure electrically conductive bridging. Prevent contact

voltage and ignitable flashover.

- The performance data on the type plate correspond to the ordering data.
- Flanges on the inlet side and outlet side of the connecting line are parallel.
- The sealing surfaces of the flange are undamaged and clean.
- The maximum inlet pressure of the system is lower than the maximum admissible pressure of the regulator.
- Protective caps at the connection flange, if any, must be removed.
- The minimum distances for the setting must be observed.
- The pipeline on the inlet side must be free of water and dirt.

Note during installation!

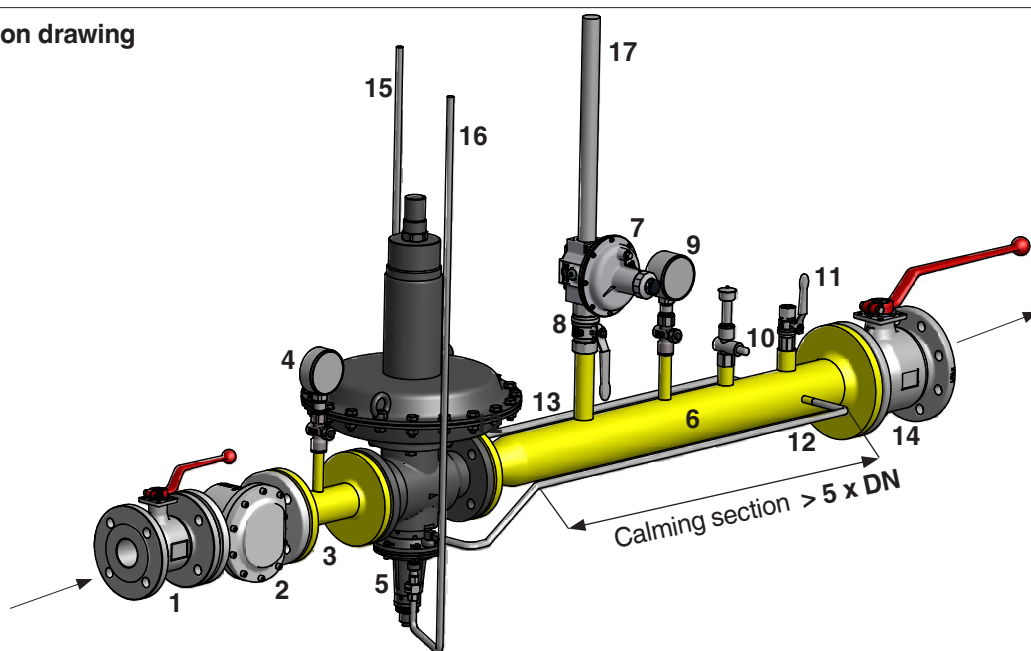
- Mounting must be carried out in a tension-free state.
- Tighten the screws crosswise.
- Tightening torques must be observed.
- Vent lines and blow-off lines have to be positioned individually.
- Vent lines and blow-off lines must lead outdoors: gases must be able to escape to a non-hazardous environment.
- The pulse lines may not be shut off.
- The specified distance between the measuring points of the pulse lines must be observed.
- The flow direction (arrow) on the housing must be followed.



9.2 Installation instructions

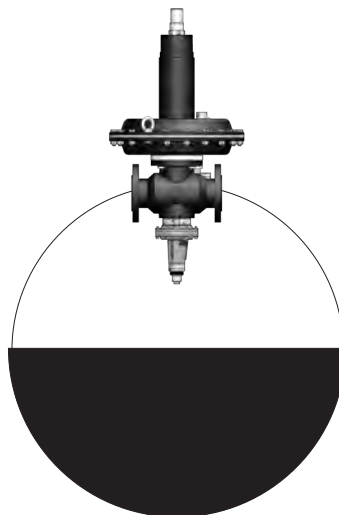
- The installation must be carried according to the installation scheme specified below.
- Install the safety shutoff valve in the flow direction (arrow/housing).
- Design a straight calming section with the equal diameter.
- Make sure that the pulse tap at the calming section is clean and free from burrs. Distance $> 5 \times \text{DN}$
- Maximum flow velocity in the calming section: $\leq 30 \text{ m/s}$.
- Version of the pulse lines: steel pipe $D= 12 \times 1.5$
- Avoid accumulation of condensate: install the pulse lines with a gradient

Installation drawing



Pos.	Designation
1	Shutoff valve, inlet side (e.g. ball valve or butterfly valve)
2	Filter
3	Welded part
4	Pressure gauge, inlet side
5	Regulator with integrated SSD
6	Calming section
7	SBV
8	Ball valve
9	Pressure gauge, outlet side
10	Test burner
11	Venting ball valve
12	Pulse line, SSD
13	Pulse line, regulator
14	Shutoff valve, outlet side (e.g. ball valve or butterfly valve)
15	Vent line regulator
16	Vent line SSD
17	Relief line SBV

Mounting position

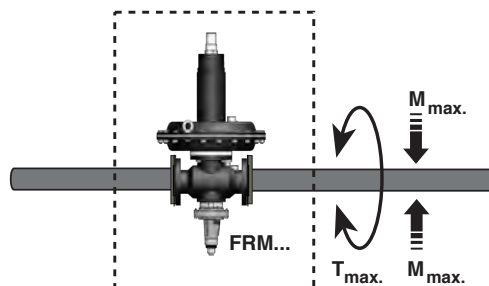


9.3 Torque

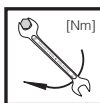


Use adequate tools!
Tighten the screws crosswise!

The device must not be used as lever.

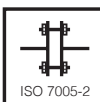


DN	--	--	--	25	40	50	65	80	100	125	150
Rp	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	--	--	--	--
M _{max.} [Nm] t 10 s	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
T _{max.} [Nm] t 10 s	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



Max. torque system accessories

M ... / G ...	M 4	M 5	M 6	M 8	G 1/8	G 1/4	G 1/2	G 3/4
M _{max.} [Nm] t 10 s	2.5 Nm	5 Nm	7 Nm	15 Nm	5 Nm	7 Nm	10 Nm	15 Nm



Max. torque flanged joint

Stud	M 12 x 55 (EN 13611)	M 16 x 65 (DIN 939)
M _{max.} [Nm] t 10 s	30 Nm	60 Nm

10. Integrated SSD

10.1 Function

SSD protects downstream fittings or lines against pressures that are too high or too low. As soon as the pre-set triggering pressure falls below or exceeds a limit due to a fault, the SSD interrupts automatically the gas flow. Under normal operating condition the SSD is open.

If the outlet side of the gas pressure regulator and/or the fittings and devices of the succeeding gas line section, inclusive its equipment until the gas-consuming device, are not designed for the highest supply pressure (inlet pressure to the gas pressure regulator in case of an error), a SSD must be installed to shut down the gas supply before the gas pressure becomes too high:

The SSD complies with the requirements of EN 14382 as safety shutoff valve with standard strength range (IS).

Main components

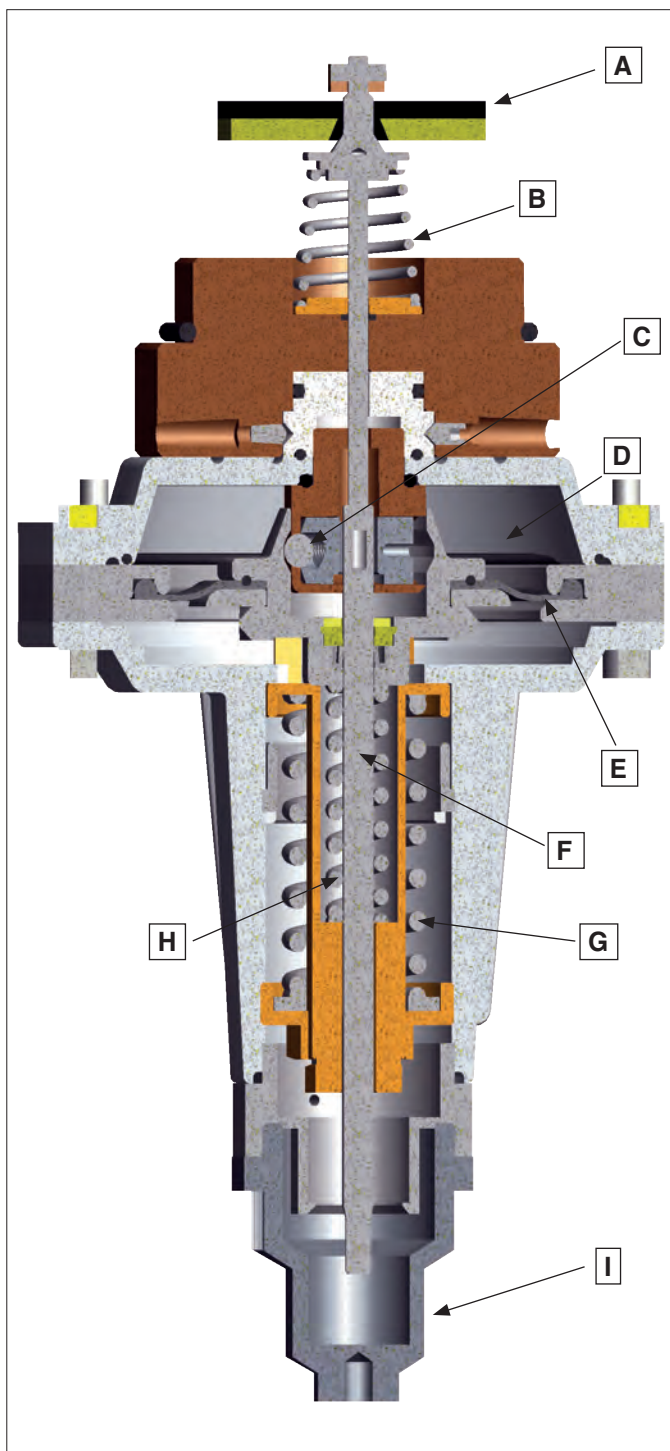
- A** Valve disc
- B** Closing spring
- C** Ball catch / trigger mechanism
- D** Chamber with the pressure to be monitored
- E** Working diaphragm
- F** Push rod
- G** Setpoint spring for p_{do}
- H** Setpoint spring for p_{du}
- I** Protective cap

Function

Chamber **D** is connected to the outlet pressure via a pulse line.

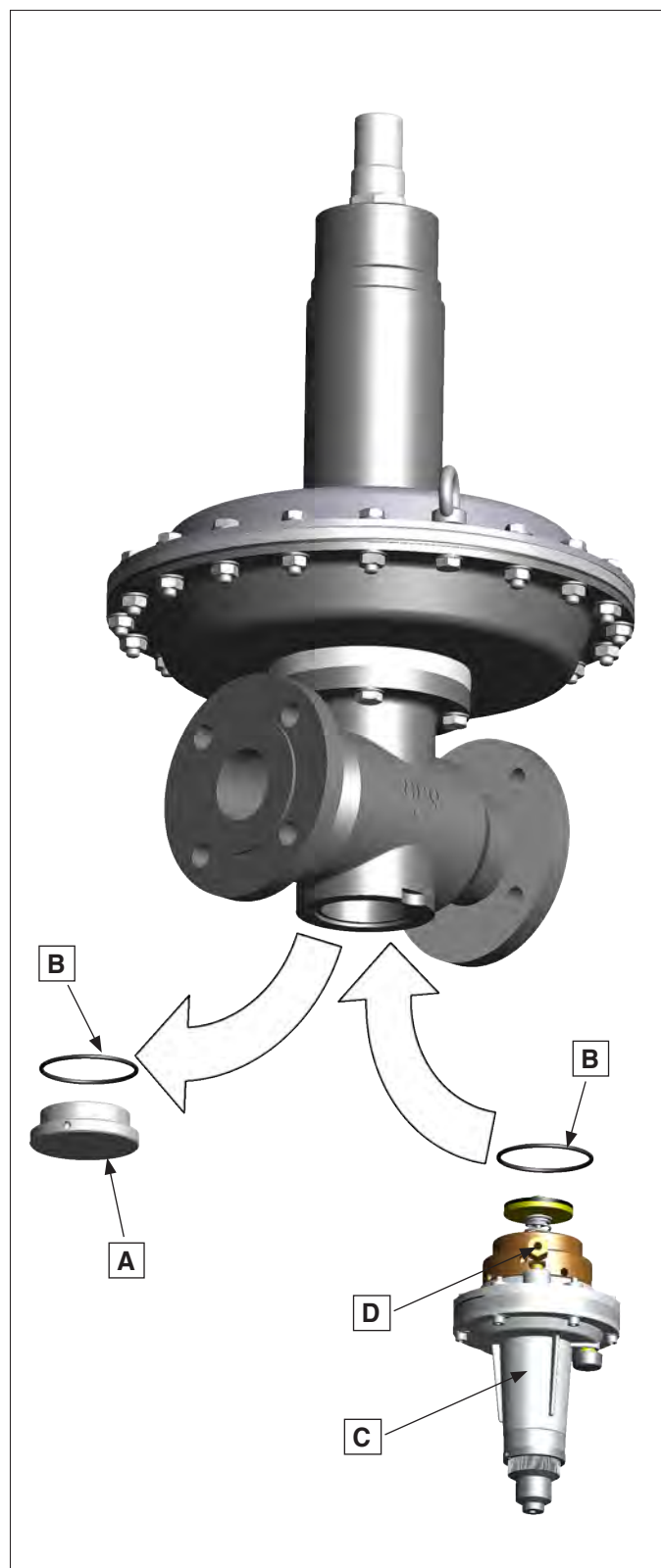
The pressure to be checked acts on the working diaphragm **E**. The force of the setpoint springs **G** and **H** acts as counterforce.

In case of an unbalance of forces (overpressure or underpressure), the SSD is actuated and the gas supply is blocked.



10.2 Mounting on the regulator

1. Loosen four hexagonal socket grub screws (M 5x8) of the ASE **C** using an internal hex key **SW 2.5**.
2. Remove the base plate **A** from the housing using a hook wrench **60-90**.
3. Remove the O-ring **B**.
4. Place the new O-ring **B** of the maintenance kit 6 on the ASE **C**.
5. Screw the ASE **C** in the housing using a hook wrench **60-90**.
6. Align the Ermeto screw connection **D** of the pulse connection to the connection of the external pulse line.
7. Tighten four hexagonal socket grub screws (M5x8) in the ASE **C** using an internal hex key **SW 2.5**.



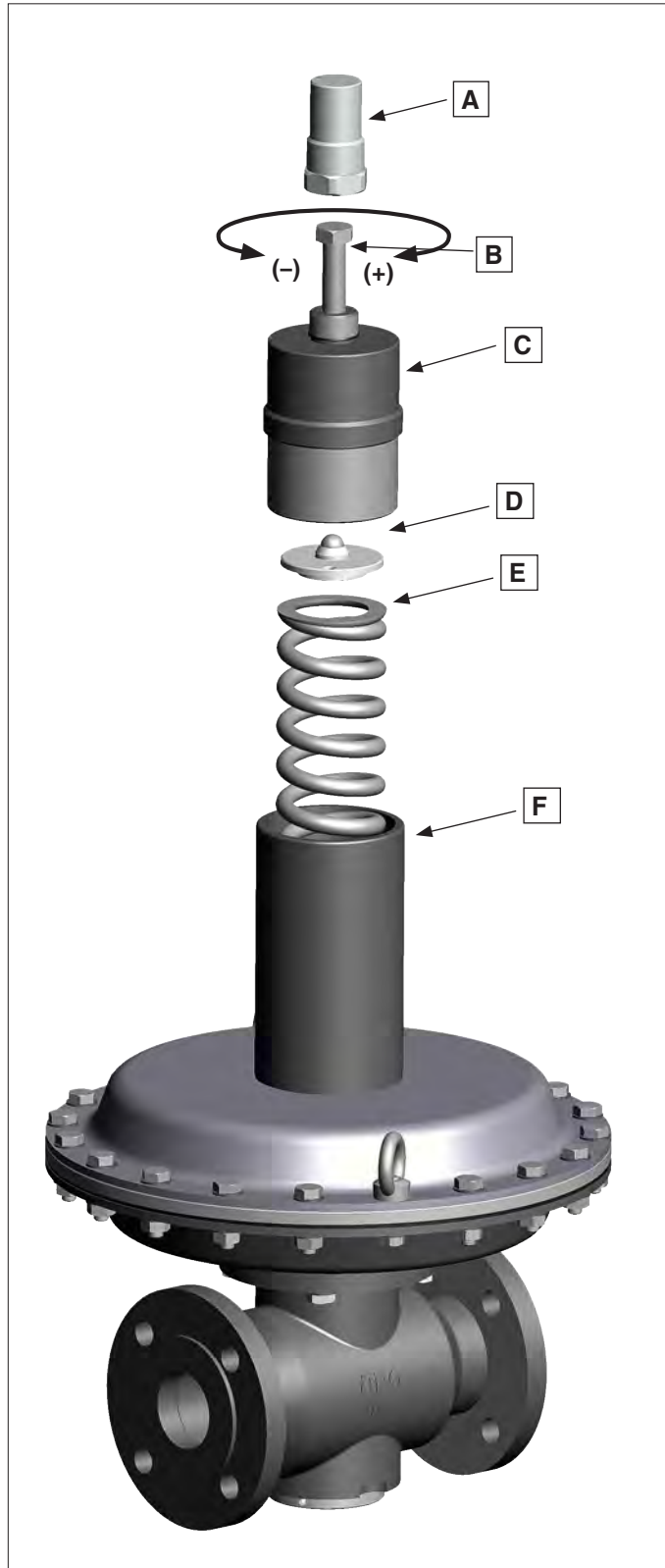
11. Setting

11.1 Regulator setting

Setting of the outlet pressure

The regulator is set using the adjusting screw **B**.

1. Remove the protective cap **A**.
2. Turn the adjusting screw **B** using an open-ended wrench **SW 24**.
3. Turning clockwise: the preload of the setpoint spring is increased and the outlet pressure p_{ds} is increased (+).
4. Turning counter-clockwise: the setpoint spring is released and the outlet pressure p_{ds} reduced (-).
5. After the setting: screw on the protective cap **A** again.



11.2 SSD setting

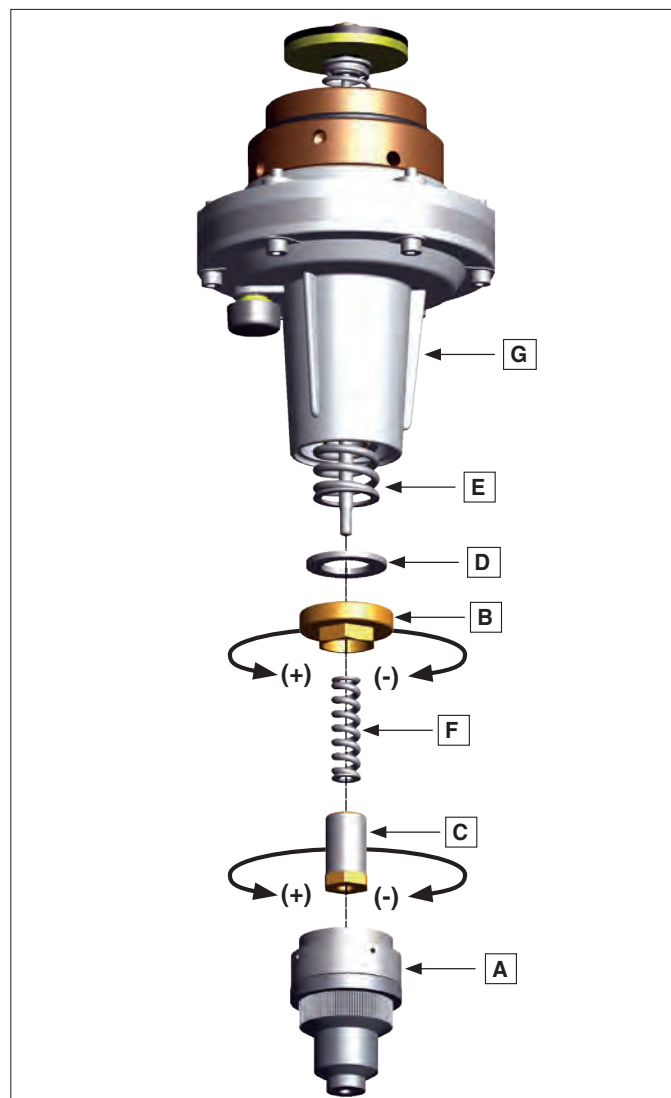
Switch-off setting in case of overpressure p_{do}

1. Remove the protective cap **A**.
2. Turn the external adjusting screw **B** using a socket wrench **SW 22**.
3. Turning clockwise: increase (+) in the upper shut down pressure p_{do} .
4. Turning counter-clockwise: reduction (-) in the upper shut down pressure p_{do} .
5. After the setting: screw on the protective cap **A** again.

Triggering setting in case of underpressure p_{du}

1. Remove the protective cap **A**.
2. Turn the internal adjusting screw **C** using a socket wrench **SW 17**.
3. Turning clockwise: increase (+) in the lower shut down pressure p_{do} .
4. Turning counter-clockwise: reduction (-) in the lower shut down pressure p_{do} .
5. After the setting: screw on the protective cap **A** again.

Attention: The setting for lower triggering affects the set value for upper triggering. Please set the vacuum triggering, first.



A mutual influence of the pressure regulator and the safety shutoff valve must be excluded.

Calculation of the recommended set values according to the outlet pressure p_d of the regulator

$p_d \leq 100 \text{ mbar}$
 $p_{do} = p_d + 50 \text{ mbar}$

$100 \text{ mbar} < p_d \leq 200 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d + 100 \text{ mbar}$

$p_d > 200 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d \times 1.5$

- The SSD must lock as soon as it reaches the 1.1 times max. operating pressure according to the system specifications.
- The set values of the SSD must be defined taking into account the set values and tolerances of the pressure regulator.
- The tolerances and set values of additional safety devices must also be considered when setting of the SSD.
- In case of a fault or regular shut-down of the downstream shutoff valve the SSD may not be actuated. The upper shut-down pressure must be determined accordingly.

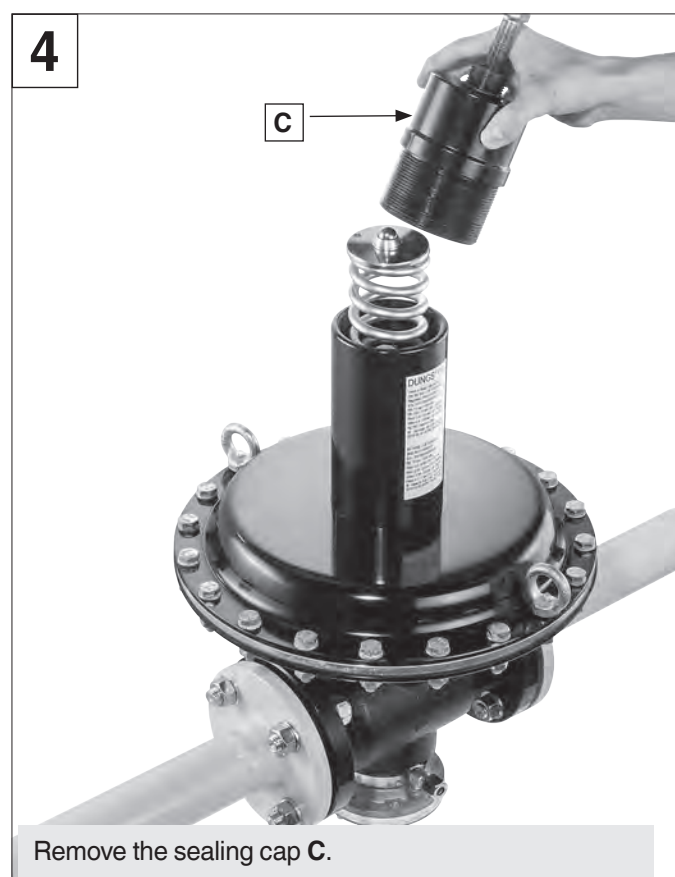
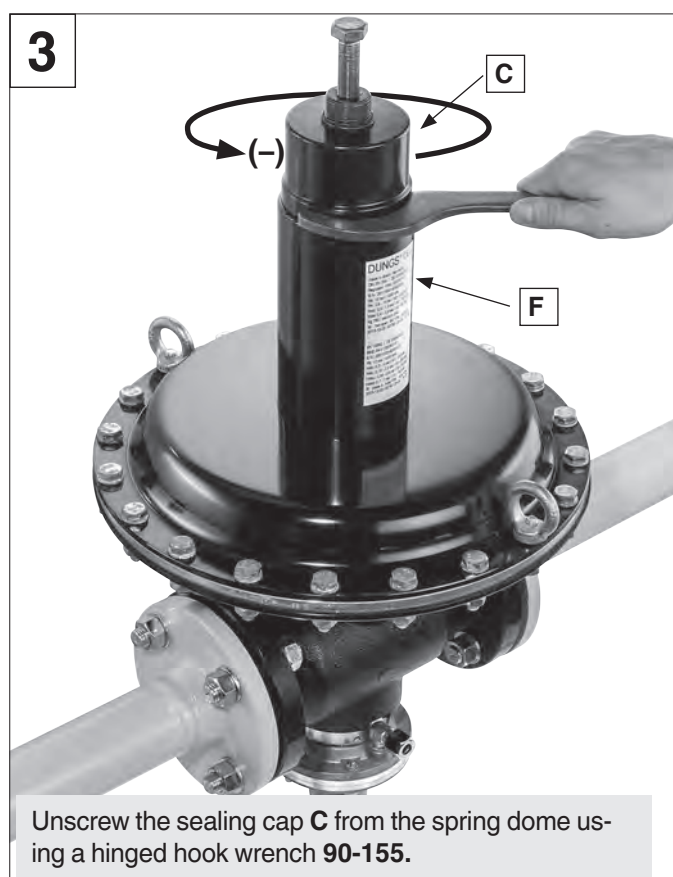
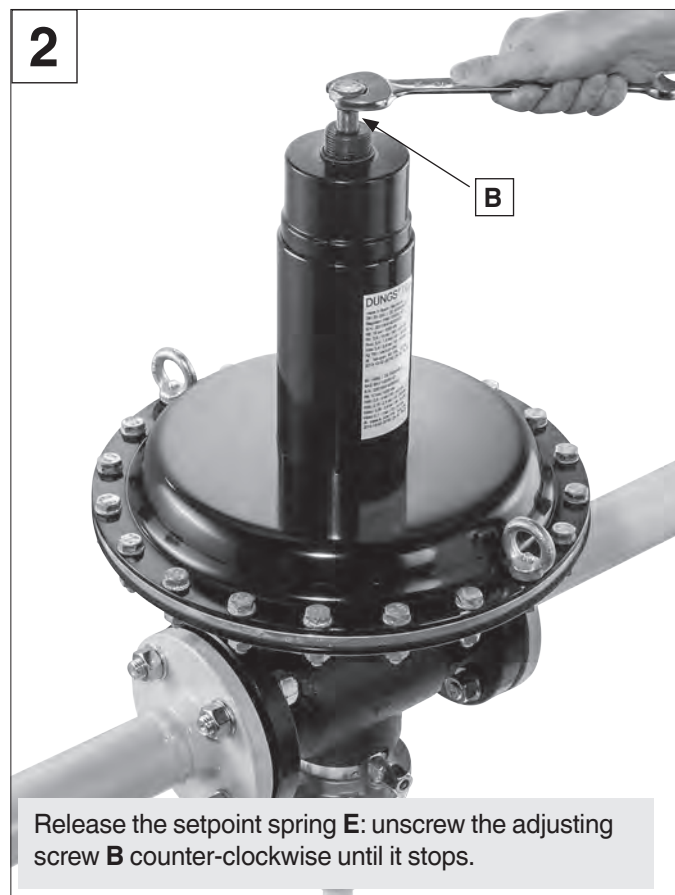
11.3 Calculation example of set values

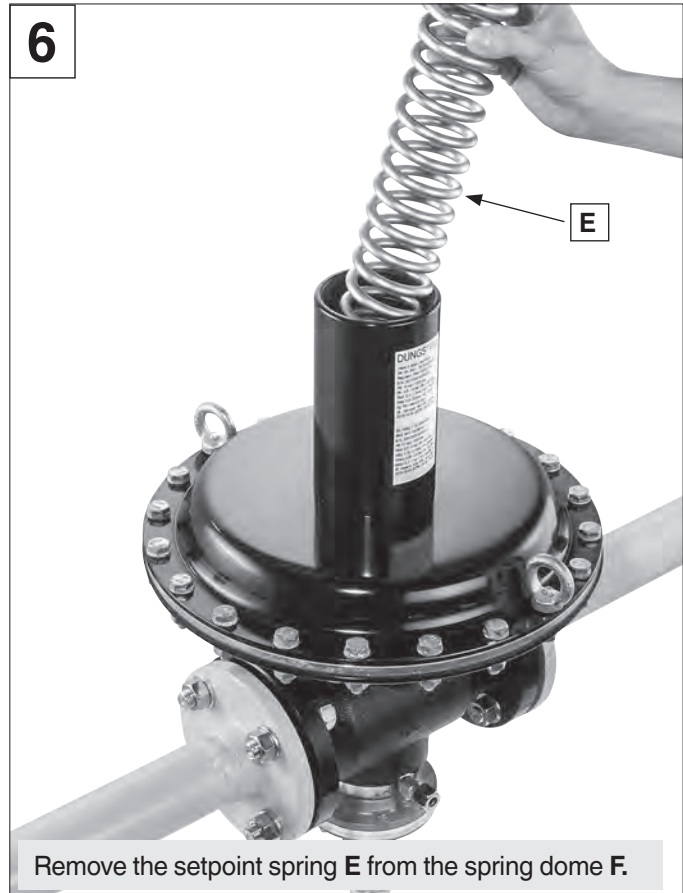
Determination of the set values by means of a pressure graduation chart

Selected regulator	FRM 100025 MD / SSD MD
Outlet pressure of the regulator p_d	200 mbar
System-specific operating pressure downstream of the regulator $p_{zul.}$	500 mbar
Limiting pressure in case of fault	550 mbar
Accuracy class	AC 5
Response pressure group of the upper shut down pressure SSD	AG _o 10
Response pressure group of the lower shut down pressure SSD	AG _u 10
Response group of the SBV	AG 5

Result		
Device group	Device data	Pressure graduation
Safety devices against excessive pressure	Limiting pressure in case of fault: $1.1 \cdot p_{perm.}$	550 mbar
	AG _o 10	440 mbar
	SSD	$p_{do} =$ 400 mbar
	AG _o 10	360 mbar
	AG 5	315 mbar
	SBV	$p_d =$ 300 mbar
	AG 5	285 mbar
Gas pressure regulator	SG 20	240 mbar
	AC 5	210 mbar
	FRM	$p_d =$ 200 mbar
	AC 5	190 mbar
Safety device against insufficient pressure	AG _u 20	60 mbar
	SSD	$p_{du} =$ 50 mbar
	AG _u 20	40 mbar

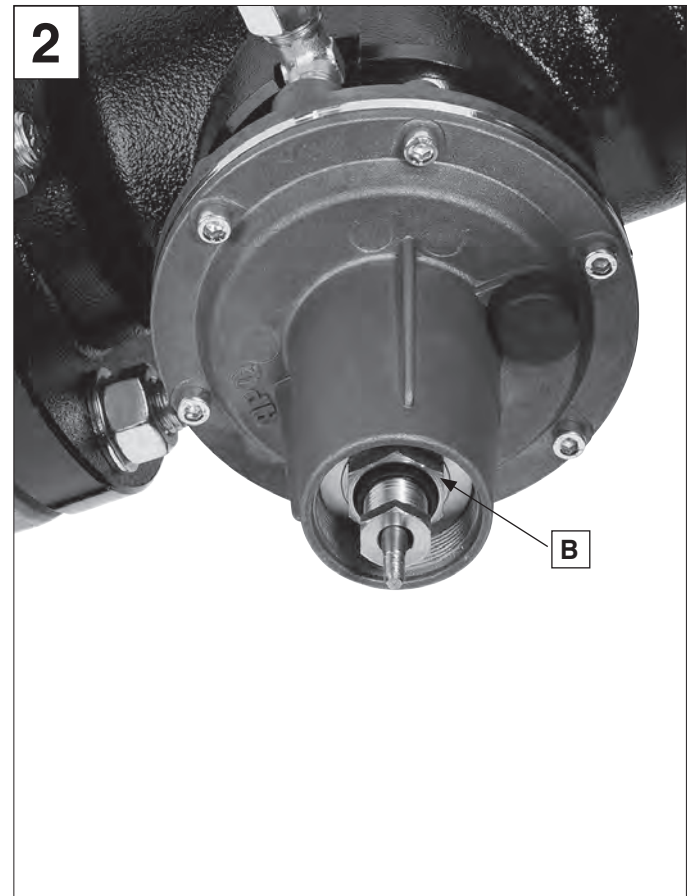
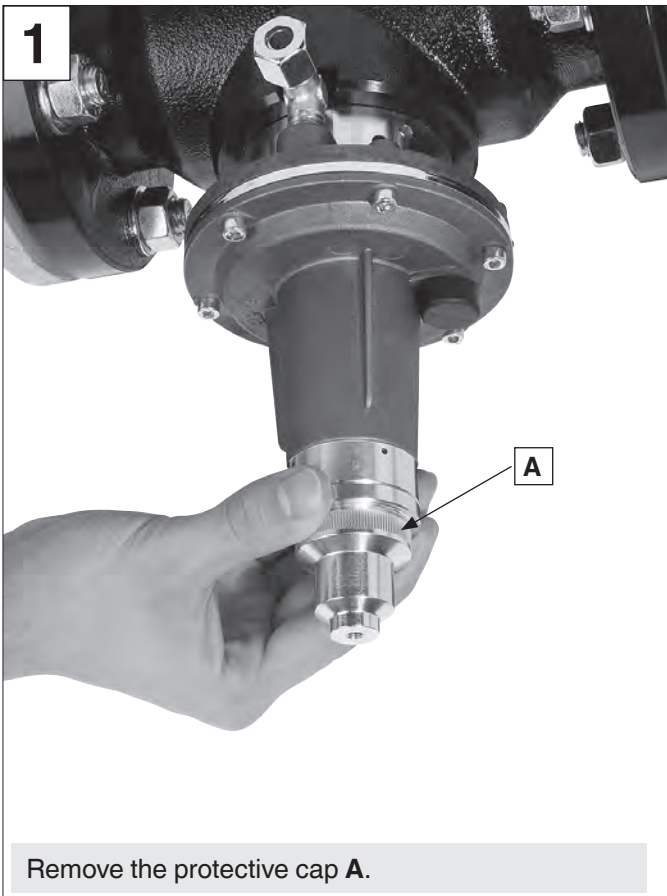
11.4 Replacement of regulator springs



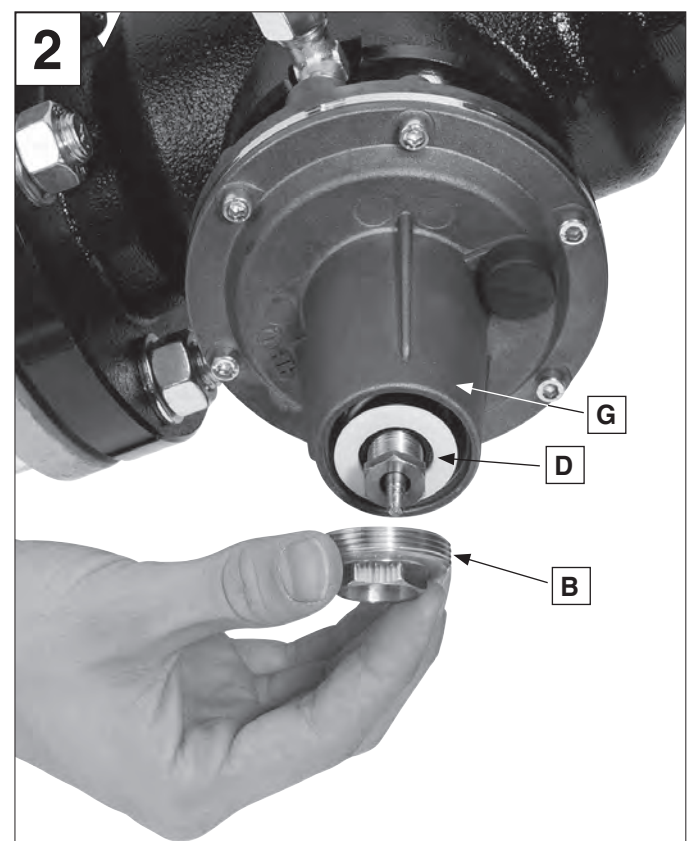
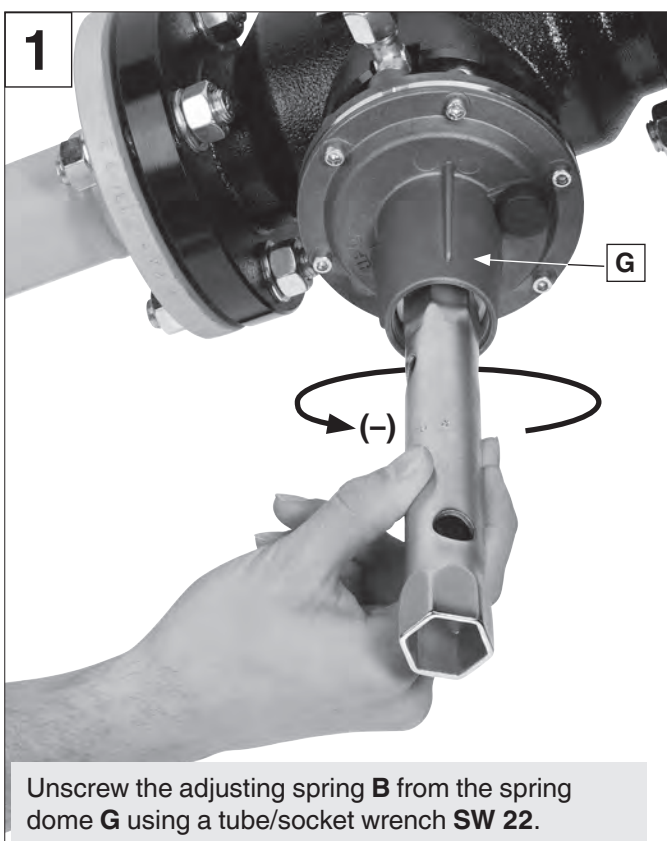


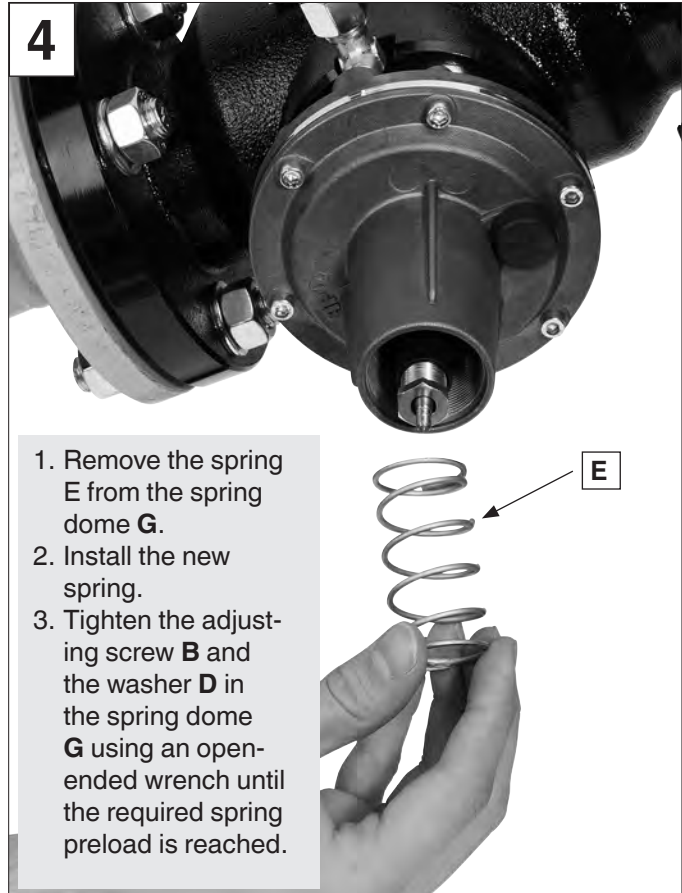
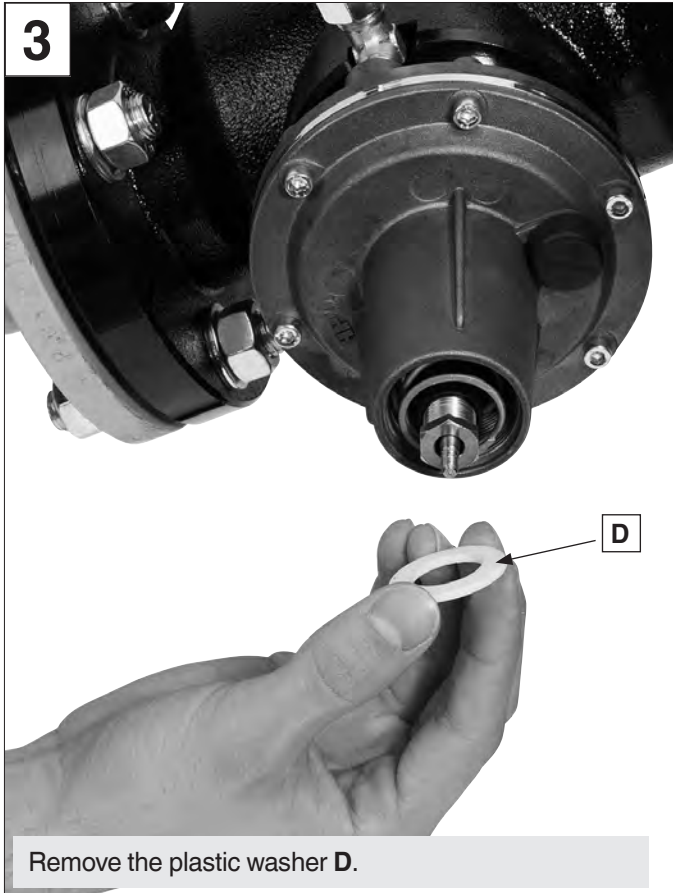
7. Insert a new spring with a suitable adjustment range
8. Reattach the spring washer **D** incl. ball on the spring.
9. Reinsert the sealing cap **C** in the spring dome **F**. Tighten the adjusting screw **B** until the required spring preload is reached. Reinsert the protective cap **A**.

11.5 Replacement of SSD springs

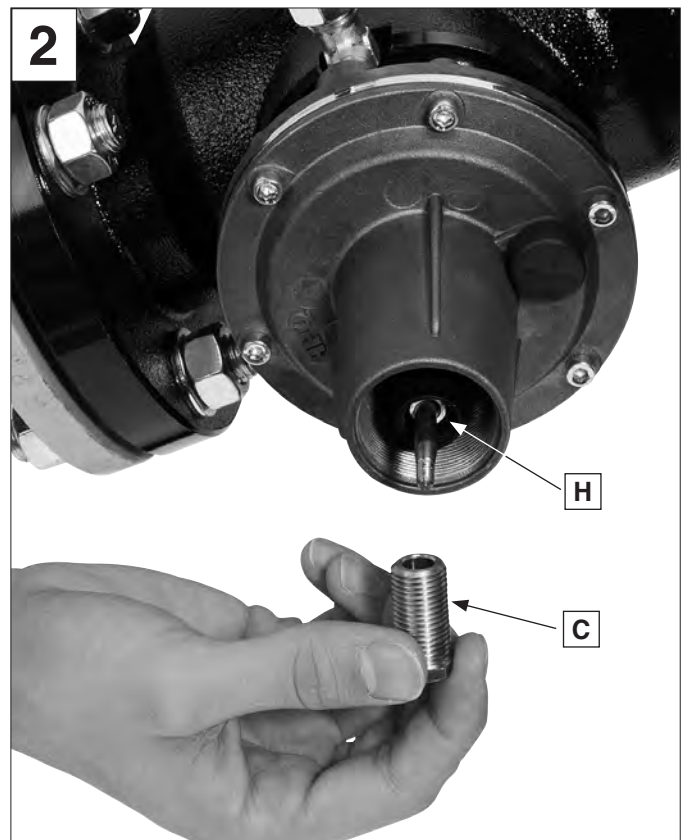


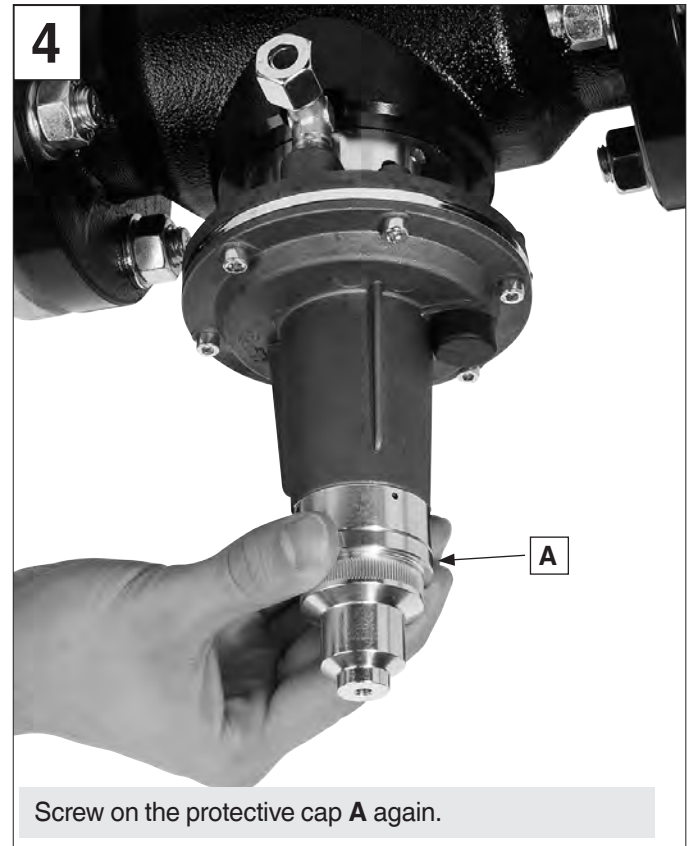
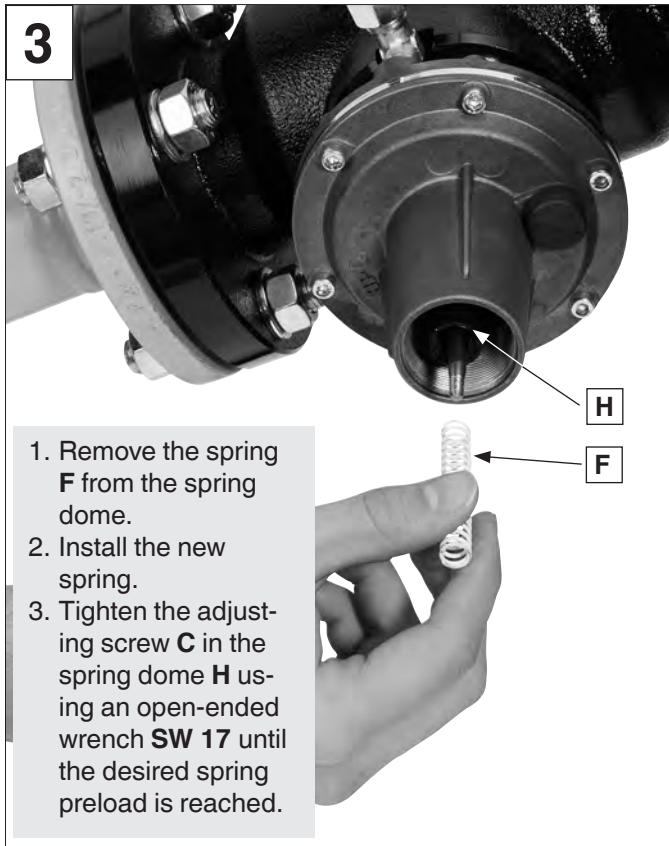
11.5.1 Spring replacement W_{dso}





11.5.2 Spring replacement W_{dsu}





12. Commissioning and decommissioning

12.1 General information



Prior to commissioning

- The performance data on the type plate correspond to the ordering data.
- Prevent explosive gas-air mixture: the room atmosphere must constantly be monitored through gas concentration measuring devices for the detection of gas leakages.
- Only operate the device if all safety devices are fully functional.
- Only qualified personnel is allowed to carry out the commissioning.

12.2 Leakage test

Before commissioning the device, a test for internal and external leakages must be carried out.

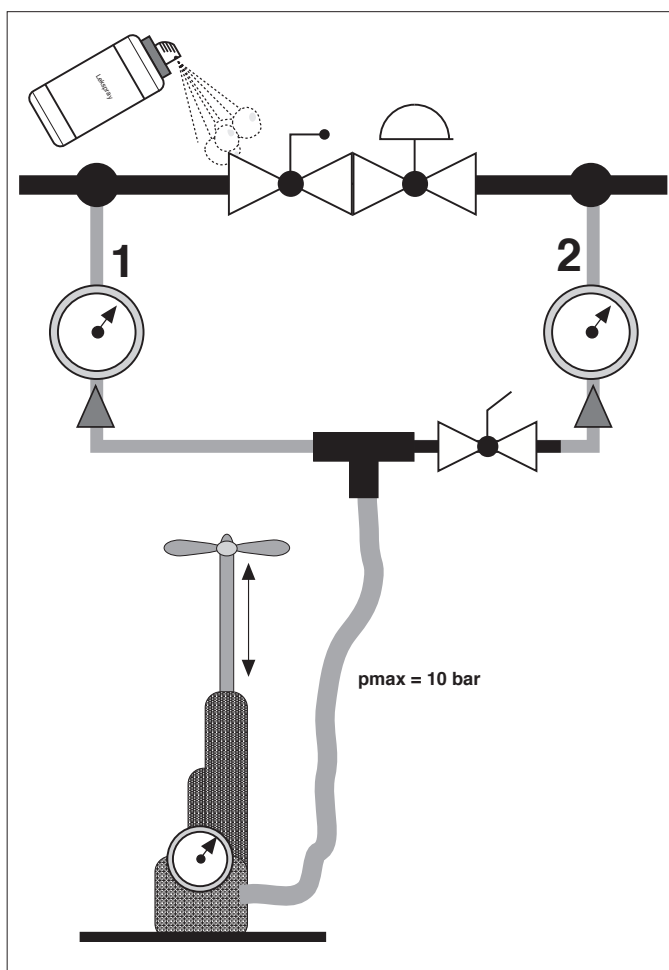
1. Test gases of the leakage test: air or inert gases.
2. Upstream and downstream shutoff valves must be closed.
3. Release the test section. Check the presence of gas and safely release it in the atmosphere.
4. Test pressure > blow-off pressure SBV: block the line upstream of the SBV.
5. Connect the test section to the test device and apply pressure.
6. Test pressure: 1.1 x system-specific operating pressure Maximum PS of the device. Different pressure ratings of the system must be taken into account.
7. Observe the waiting time necessary for the pressure compensation according to the system-specific volumes.

External leakage

8. Use a suitable leak detection spray on the device.
9. Monitor the foam formation.

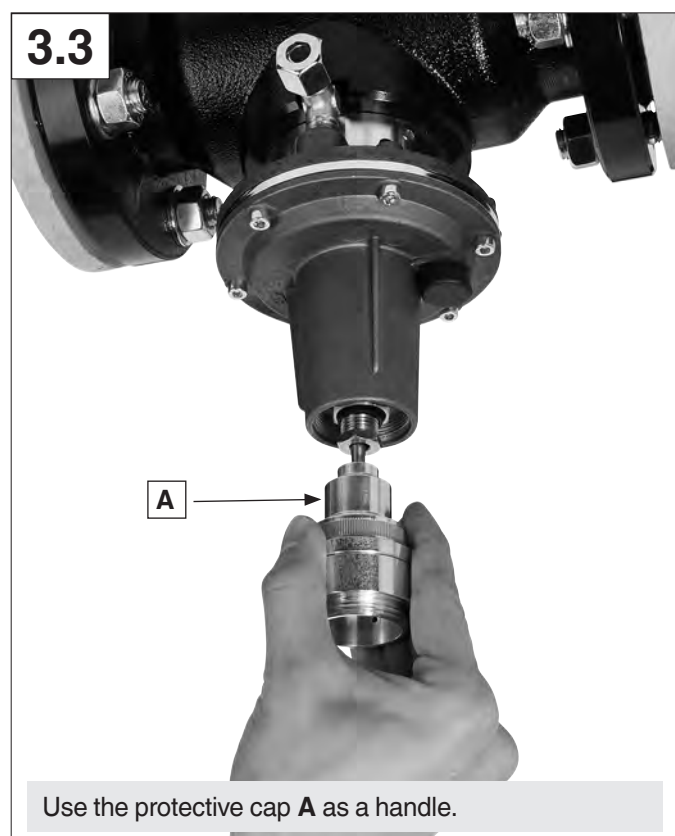
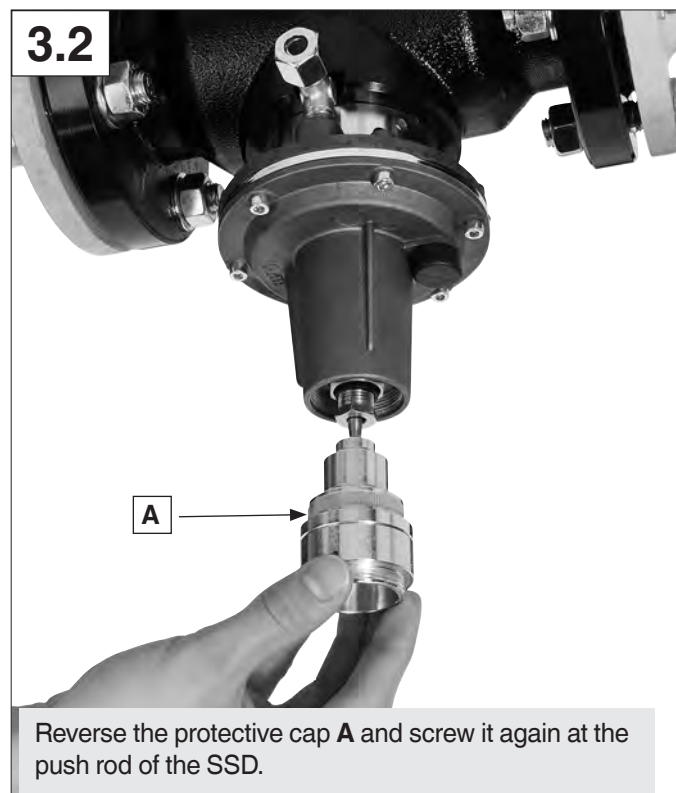
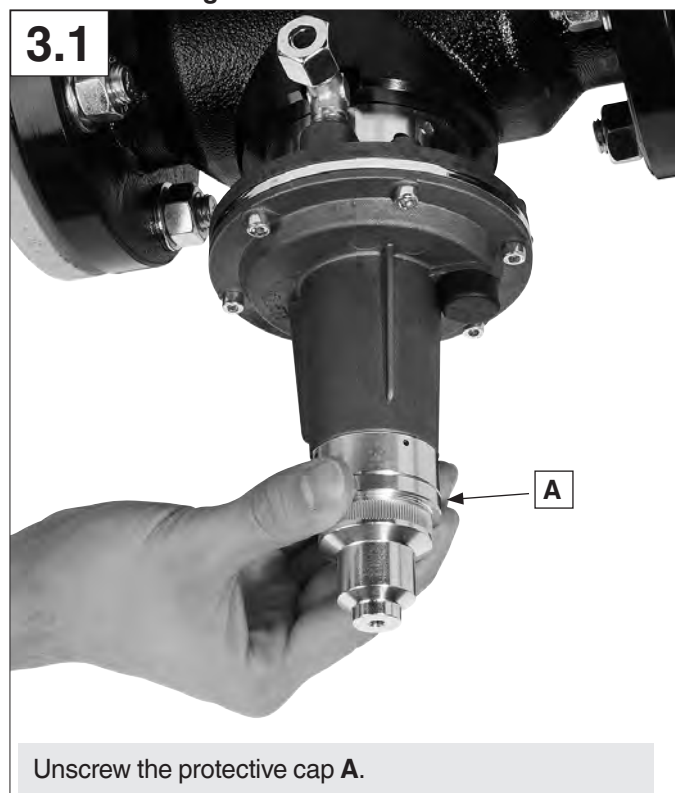
Internal tightness

10. Release the pressure in the test section downstream of the device.
11. Monitor the increase in pressure on the outlet side: pressure gauge accuracy 0.1 mbar
12. Once the leakage test has been carried out, open the shutoff valve upstream of the SBV.
13. Release pressure in the test section.



12.3 Commissioning / unlocking/ control of the set values

1. Slowly open the shutoff valve on the inlet side. The ball valve on the outlet side remains closed.
2. Monitor the pressure rise on the pressure gauge on the inlet side upstream of the device.
3. SSD unlocking:



- 3.4 Compensate pressure by opening the compensation valve on the valve disc: Pull the protective cap A downwards by approx. 2 mm.
 - 3.5 Monitor the pressure rise on the outlet side of the pressure gauge.
 - 3.6 The operating pressure (closing pressure regulator) on the outlet side reached: pull the protective cap A to the stop and lock it.
 - 3.7 SSD is open.
 - 3.8 Unscrew the protective cap A from the push rod and screw it again on the spring dome G.
- ### 4.0 Venting
- 4.1 Vent the test section in the atmosphere by using a suitable hose. Do not use a test burner for venting.
 - 4.2 The test section must be completely filled with gas: make sure that the test section is free from air by using a test burner. Close the stop-cock on the venting hose.
- ### 5.0 Check of the outlet pressure
- 5.1 Check the closing pressure of the regulator.
 - 5.2 Open the vent valve and check the set value (outlet pressure) on the pressure gauge and, if necessary, correct it according to section 11.1
 - 5.3 Close the vent valve, remove the hose, insert the sealing cap A.

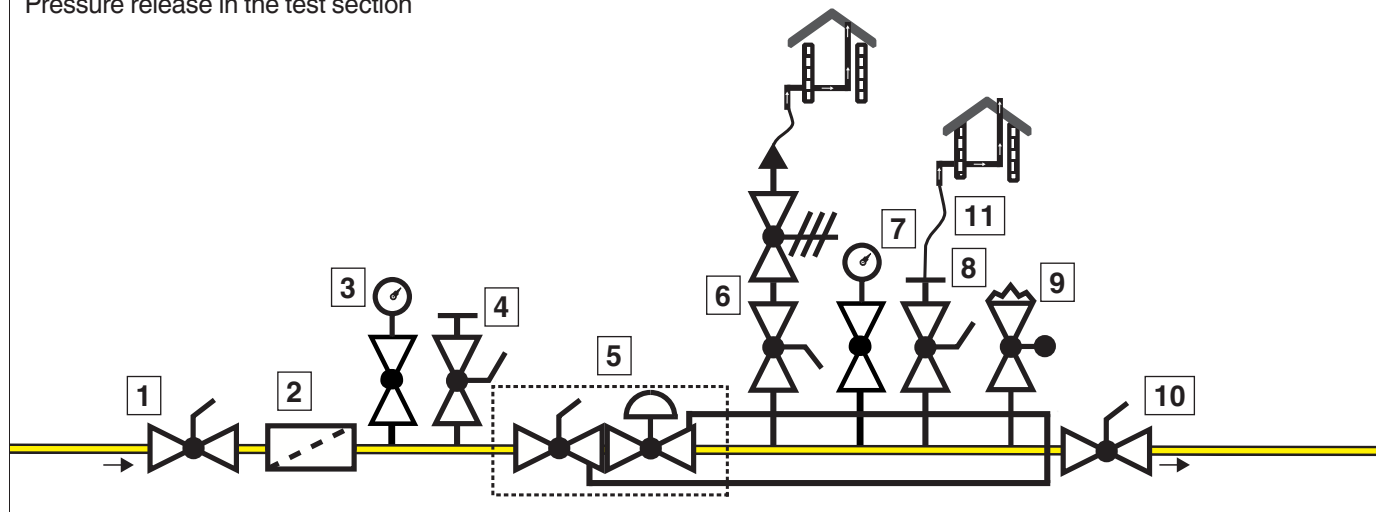
6.0 Check of the upper shut-down pressure p_{do}

- 6.1 SBV installation on the outlet side: block the line upstream of the SBV.
- 6.2 Check the upper trip pressure of the SSD: create wind load on the outlet side (reduction in pressure pulse)
- 6.3 Create a lockable connection between the inlet and outlet side.
- 6.4 Conduct the inlet pressure in the bypass on the outlet side through the long opening of the stop-cock.
- 6.5 Monitor the increase in pressure on the outlet side on the pressure gauge.
- 6.6 Avoid inadmissible high pressure on the outlet side stop applying pressure immediately after the SSD has tripped.
- 6.7 Read the upper response pressure on the pressure gauge on the outlet side and compare it with the nominal value.
- 6.8 The determined triggering pressure must be within the response tolerance (AG_U) of the nominal value.
- 6.9 If necessary, correct the response pressure according to the specifications in section 11.2 and check it again.

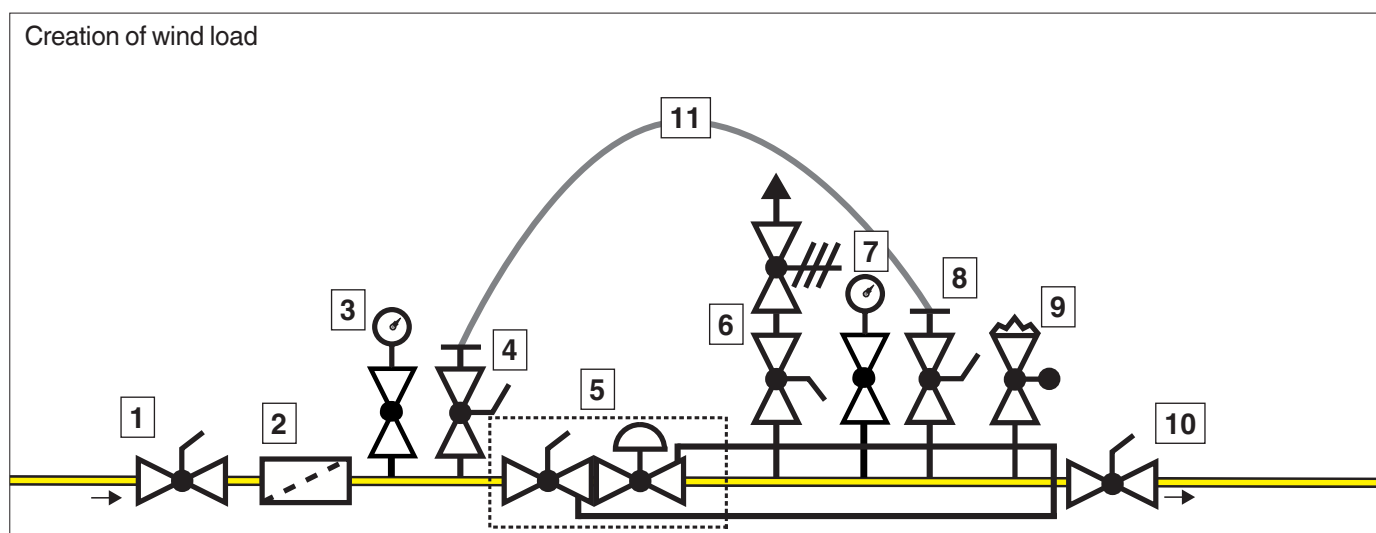
7.0 Check of the lower shut down pressure p_{du}

- 7.1 Release the pressure in the test section on the outlet side until the operating pressure is reached.
- 7.2 Check if gas is available and release it safely in the atmosphere.
- 7.3 Monitor pressure drop on the pressure gauge.
- 7.4 Unlock SSD.
- 7.5 Close the shut-off fitting on the input side.
- 7.6 Create the wind load: continue to safely release the gas in the line on the outlet side into the atmosphere.
- 7.7 After trip the SSD: 6.7 Read the lower response pressure on the pressure gauge on the outlet side and compare it with the nominal value.
- 7.8 The determined trip pressure must be within the response tolerance (AG_U) of the nominal value.
- 7.9 Close the vent valve, remove the hose, insert the sealing cap.
- 7.10 Slowly open the shut-off valve on the inlet side.

Pressure release in the test section



Creation of wind load



Pos.	Designation
1	Shut-off valve, inlet side
2	Filter
3	Pressure gauge with pushbutton
4	Venting ball valve
5	Regulator with integrated SSD
6	SBV with shutoff valve

Pos.	Designation
7	Pressure gauge with pushbutton
8	Venting ball valve
9	Test burner
10	Shut-off valve, outlet side
11	Hose

12.4 Recommissioning

1. Close the shutoff valve upstream of the bypass.
2. Remove the hose.
3. Open the ball valve upstream of SBV.
4. Slowly open SSD, see section 11.3.
5. Once SSD has been opened completely, open the shutoff valve on the outlet side.

12.5 Decommissioning

1. Slowly close the shutoff valve on the outlet side.
2. Slowly close the shutoff valve on the inlet side.
3. Check if gas is available in the test section and release it safely into the atmosphere.

13. Faults and related causes



- Repair work must only be performed by authorized and skilled personnel.
- Only use original spare parts.

Fault on SSD	Possible causes	Troubleshooting
It is not possible to open/activate the SSD.	The pulse line is not installed.	Install the pulse line.
	The pulse line is clogged.	Clean the pulse line.
	The pulse line is leaky.	Seal the pulse line.
	The pulse line is broken.	Replace the pulse line.
	The pulse pressure is outside the adjustment range.	Set the shut-down pressure of the SSD or the outlet pressure.
	The adjusting springs are not suitable for the application.	Replace the adjusting springs.
	The adjustment range of the SSD is outside the outlet pressure.	Replace the SSD or the ASE.
The SSD cannot be activated.	The pulse line is not installed.	Connect/install the pulse line.
	The pulse line is clogged.	Clean the pulse line.
	The pulse line is leaky.	Seal the pulse line.
	The pulse line is broken.	Replace the pulse line.
	The pulse pressure is outside the adjustment range.	Set the shut-down pressure of the SSD.
	The adjusting springs are not suitable for the application.	Replace the adjusting springs.
The SSD can be activated, but not sealed.	The valve disc is damaged or worn out.	Replace the ASE or have it repaired by DUNGS.
	The valve seat is damaged.	Replace the valve seat.
	The movable parts are contaminated with foreign particles.	Clean the movable parts or replace the ASE.
	The drive is damaged.	Replace the ASE.
	The O-ring is damaged.	Replace the O-ring or the ASE.
The SSD is leaking towards the atmosphere.	The working diaphragm is damaged.	Change the working diaphragm or replace the ASE.
	The sealing ring between the ASE and the housing of the SSD is damaged.	Replace the sealing ring or the ASE.
	The O-ring in the ASE is damaged.	Replace the O-ring or the ASE.

Fault on the regulator	Possible causes	Troubleshooting
There is no gas.	The regulator contains no gas.	Check the gas installation upstream of the regulator.
	The SSD is closed.	Unlock the SSD.
The regulator provides a wrong outlet pressure.	The false setpoint spring is installed in the regulator.	Replace the setpoint spring.
	The required outlet pressure is outside the possible range.	Change the model of the regulator.
	The inlet pressure is not sufficient.	Check the gas installation or dismount the regulator again.
With no flow volume the outlet pressure corresponds to the inlet pressure.	The pulse line is not installed.	Close the pulse line.
	The pulse line is blocked.	Check the pulse line.
	The pulse line is leaky.	Seal the pulse line.
	The control plate is damaged.	Replace the control plate.
	The control plate seat is damaged.	Replace the control plate seat.
	The working diaphragm is damaged.	Replace the working diaphragm.
	The admission pressure compensation diaphragm is damaged.	Replace the admission pressure compensation diaphragm.
	The lever system is damaged.	Replace the lever system.
	The O-rings in the regulator are damaged.	Replace the O-rings of the regulator.
	The O-rings of the SSD are damaged.	Replace the O-rings of the SSD.
During operation the outlet pressure corresponds to the inlet pressure.	The pulse line is not installed.	Close the pulse line.
	The pulse line is blocked.	Check the pulse line.
	The pulse line is leaky.	Seal the pulse line.
	The working diaphragm is damaged.	Replace the working diaphragm.
	The admission pressure compensation diaphragm is damaged.	Replace the admission pressure compensation diaphragm.
	The lever system is damaged.	Replace the lever system.
The outlet pressure drops if the flow rate of the outlet pressure is increased.	The desired volume flow exceeds the capacity of the regulator.	Start the regulator again and replace it.
	False dimensions of the gas installation.	Increase the nominal values of the pipeline.
	The gas filter upstream of the regulator is soiled.	Clean the gas filter, replace the filter mat.
	The lever system is damaged.	Replace the lever system.
	The pulse line is blocked.	Check the pulse line.
	The SSD is damaged.	Check the SSD.
Gas escapes at the vent connection.	The working diaphragm is damaged.	Replace the working diaphragm.
	The compensation unit is damaged.	Replace the control plate.
	The O-rings of the compensation axis are leaky.	Replace the lever system.

14. Maintenance

14.1 General information



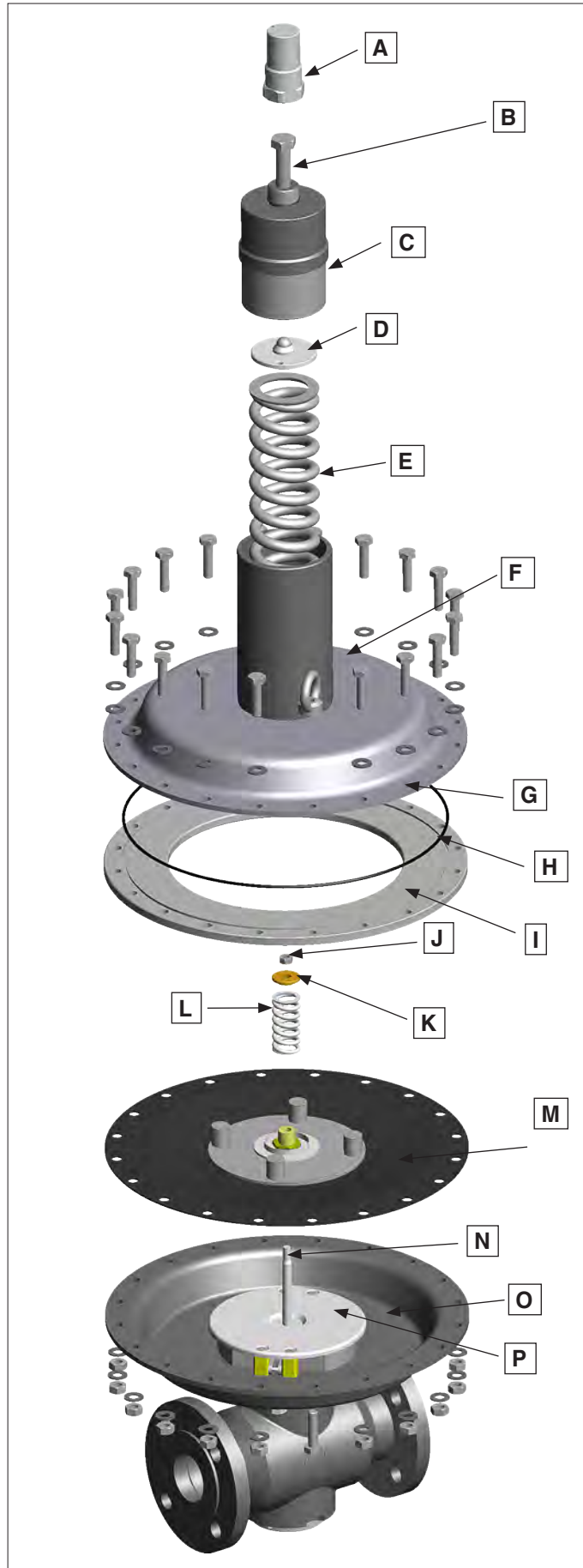
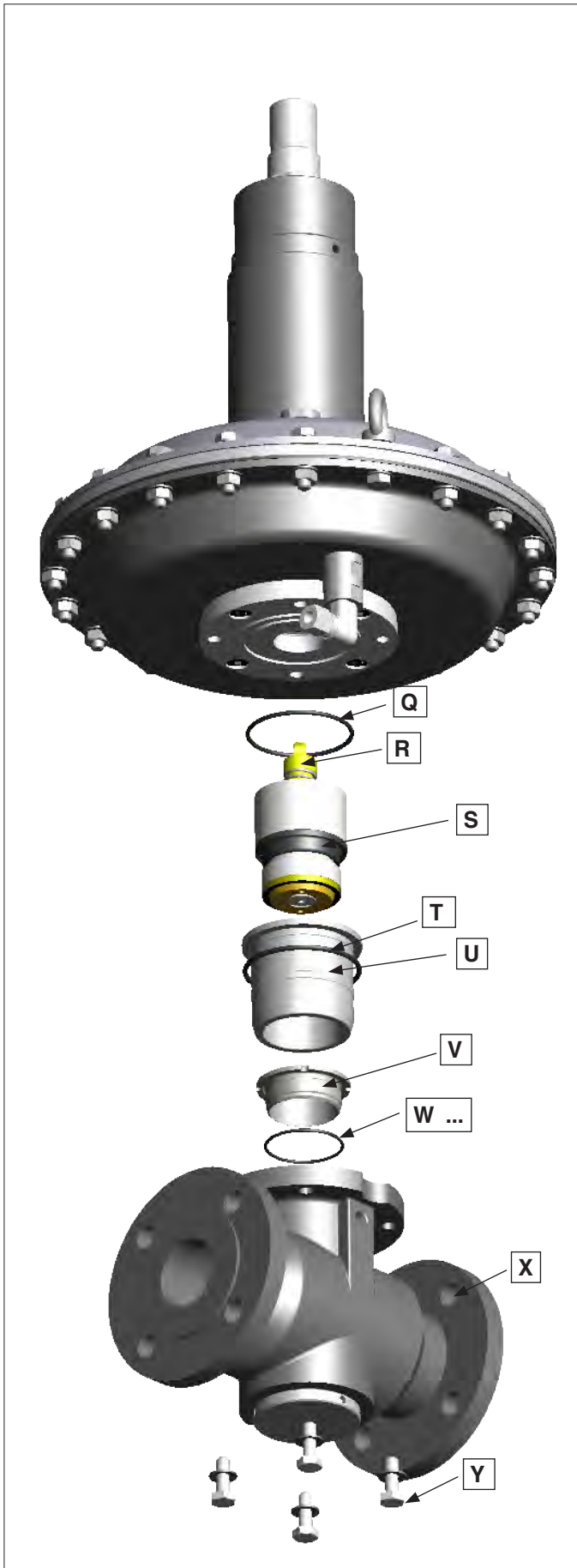
• The Pressure Equipment Directive (PED) requires the regulator to be checked at regular intervals to ensure: safety and correct functioning of the device, high long-term utilisation ratios, resulting in minimum environmental impact.

- The maintenance of the device can only be carried out in compliance with the rules and standards applicable and in accordance with current local regulations.
- Maintenance work must only be performed by authorised and skilled personnel.
- Adhere to the maintenance intervals indicated.
- The risks in case of an escape of flammable or noxious gases into the atmosphere have to be assessed.
- Always install new seals after replacement or modification of parts.
- Only use original spare parts.
- Do not use alcohol-based or solvent-containing cleaning solutions for cleaning the device.

Prior to maintenance

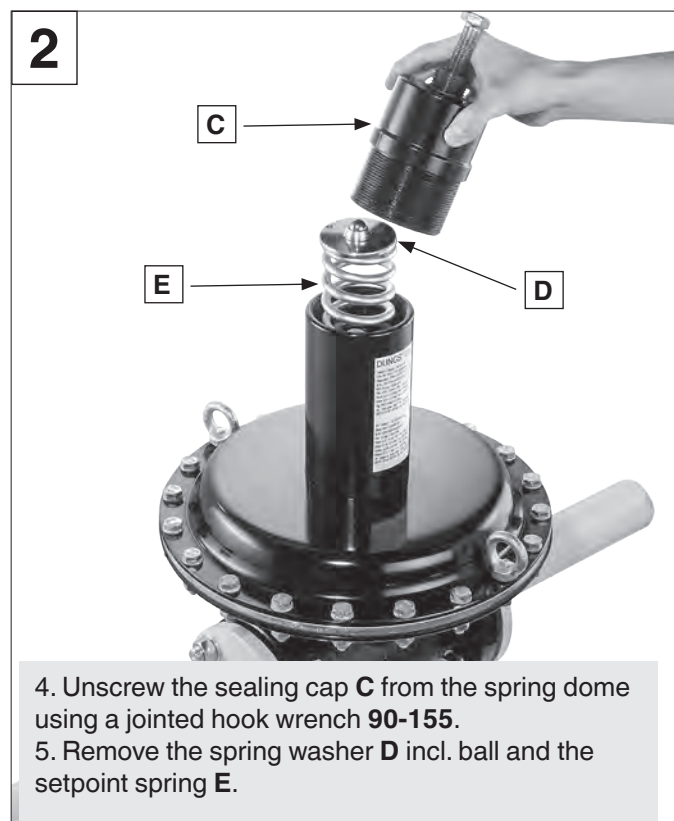
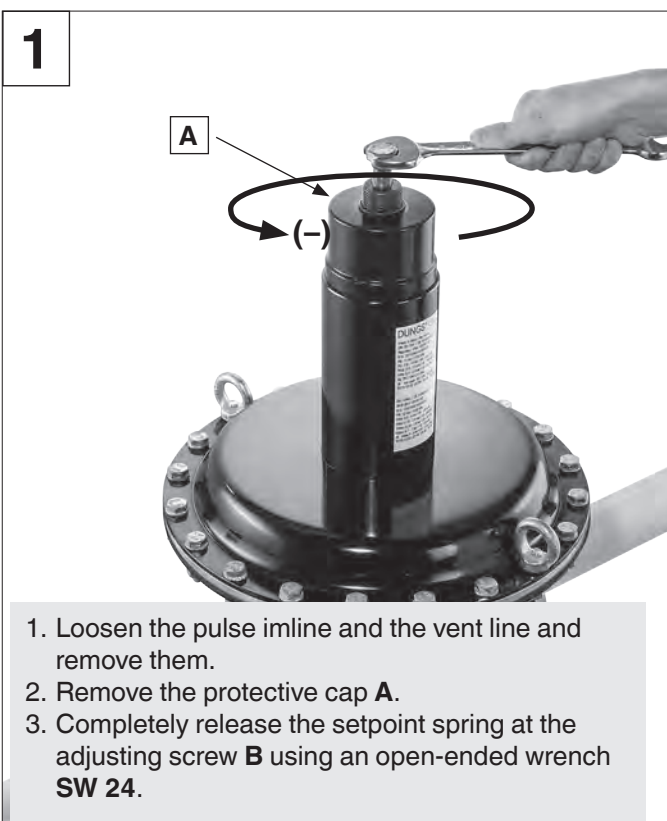
- Shut-off valves both on the inlet and outlet side are closed.
- Lines are unstressed and free from combustible gas.
- Prevent explosive gas-air mixture: the room atmosphere must constantly be monitored through gas concentration measuring devices for the detection of gas leakages.
- SSD is in the closing position.
- Original spare parts are available.

Pos.	Designation
A	Protective cap
B	Adjusting screw
C	Sealing cap
D	Spring washer w
E	Setpoint spring
F	Diaphragm hood
G	Hexagon screws washer
H	O-ring (HD versi
I	Reducing washe
J	Locking nut
K	Spring washer
L	Locking spring
M	Working diaphra
N	Guide rod
O	Lower diaphragm
P	Lower diaphragm
Q	Sealing ring
R	Connection pin
S	Control plate
T	O-ring
U	Control plate sle
V	Valve disc seat
W ...	O-ring
X	Housing
Y	Hexagon screws

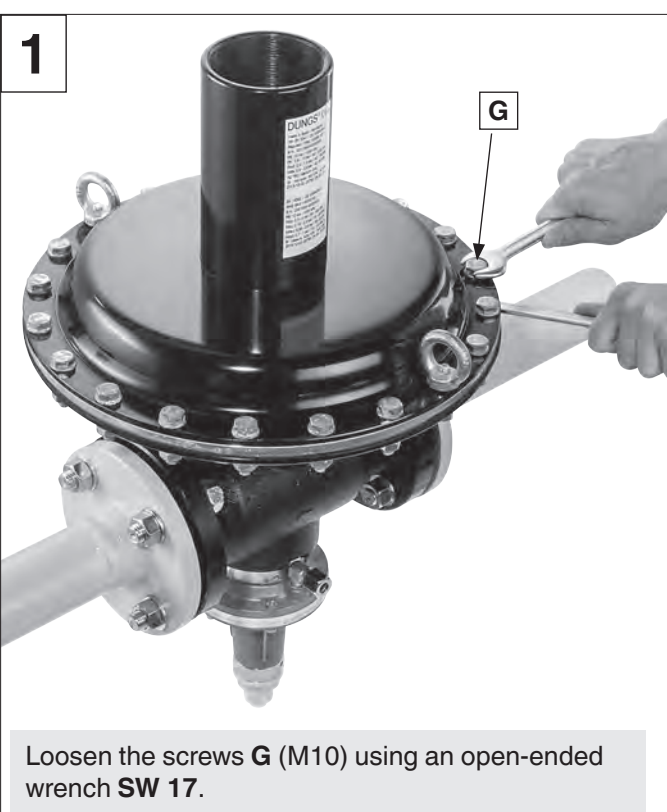


14.2 Maintenance instructions of the regulator

14.2.1 Preparation



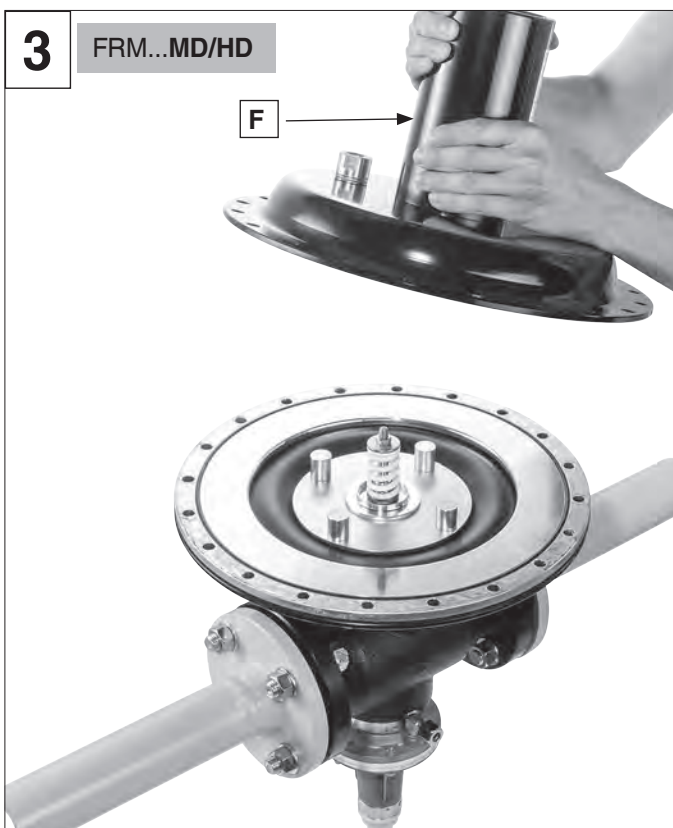
14.2.2 Replacement of the working diaphragm



3

FRM...MD/HD

F



Remove the upper diaphragm shell **F**.

FRM...ND

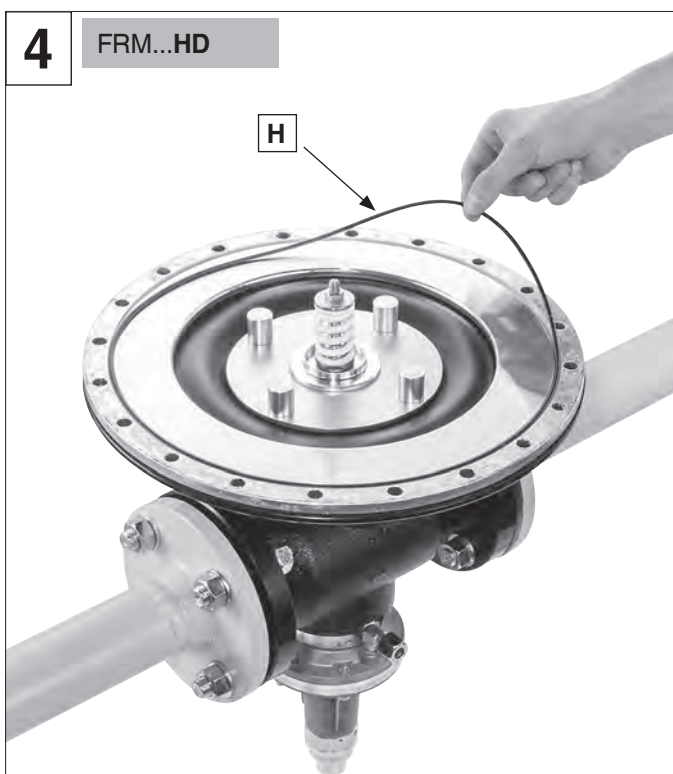


Remove the upper diaphragm shell **F**.

4

FRM...HD

H

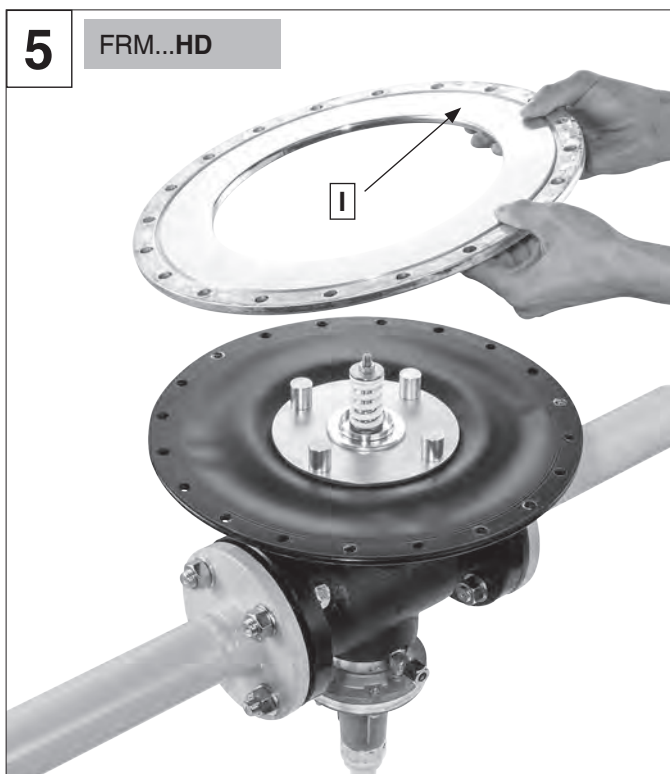


Remove the O-ring **H** (HD version only).

5

FRM...HD

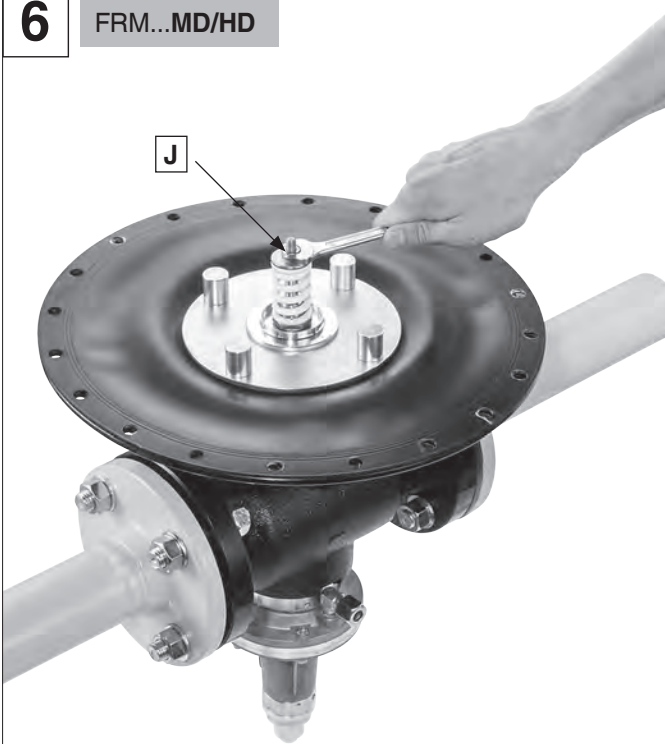
I



Remove the reducing washer **I** (HD version only).

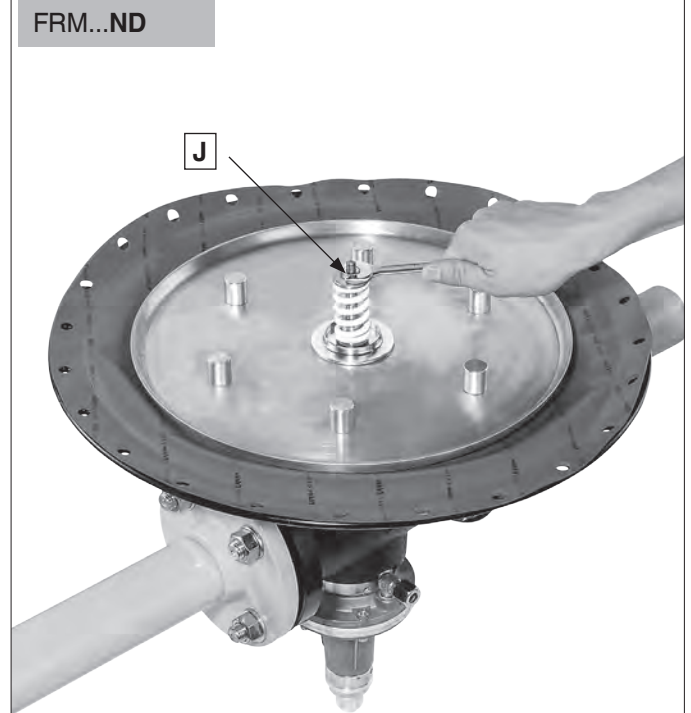
6

FRM...MD/HD



Loosen the nut **J** (M 8) using an open-ended wrench **SW 13**.

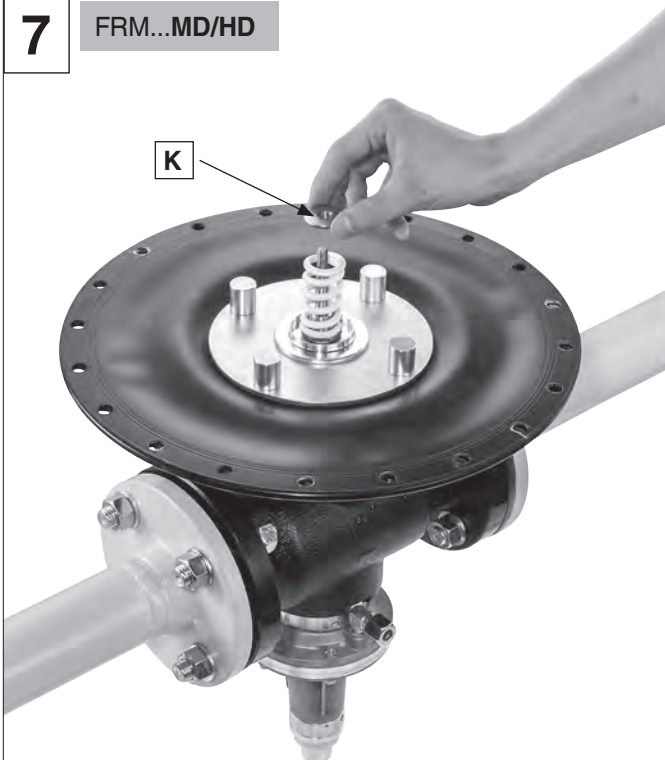
FRM...ND



Loosen the nut **J** (M 8) using an open-ended wrench **SW 13**.

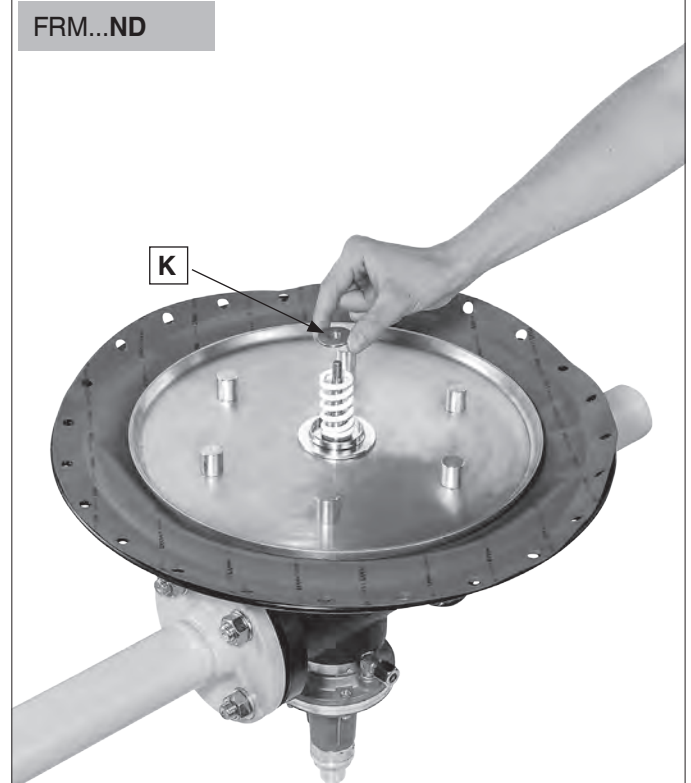
7

FRM...MD/HD



Remove the spring washer **K**.

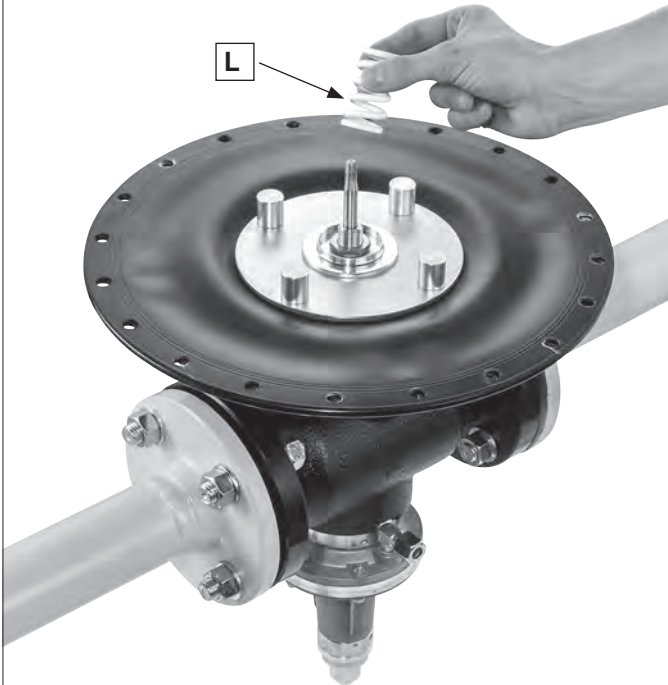
FRM...ND



Remove the spring washer **K**.

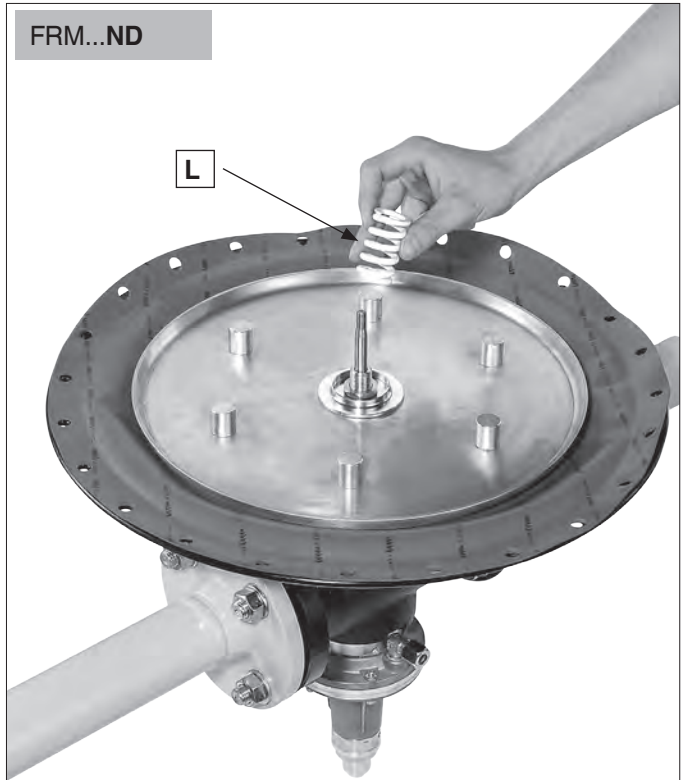
8

FRM...MD/HD



Remove the safety spring **L**.

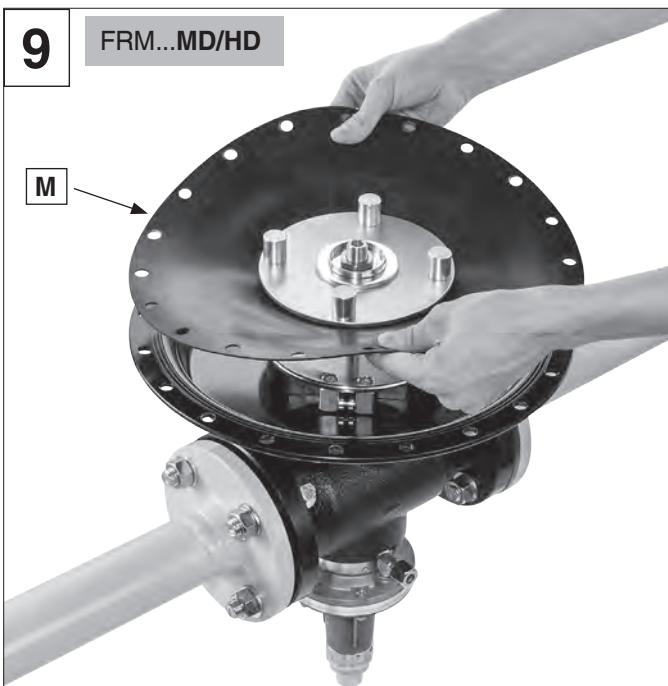
FRM...ND



Remove the safety spring **L**.

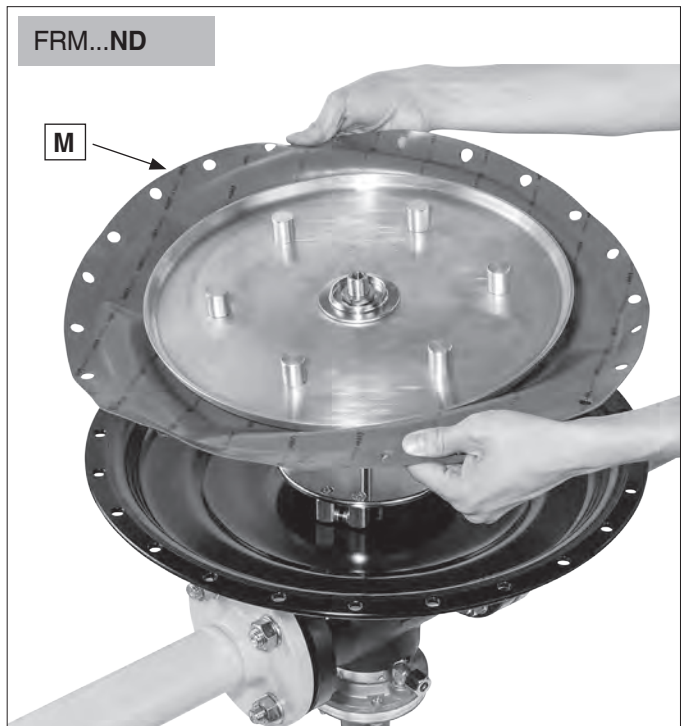
9

FRM...MD/HD



Remove the working diaphragm **M** from the guide rod **N** and check for signs of damage or wear. If necessary, reassemble a new working diaphragm **M** (maintenance kit 2).

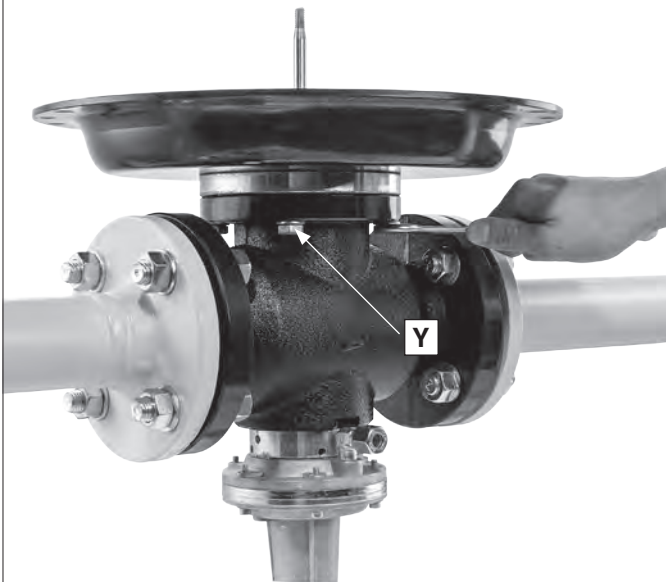
FRM...ND



Remove the working diaphragm **M** from the guide rod **N** and check for signs of damage or wear. If necessary, reassemble a new working diaphragm **M** (maintenance kit 2).

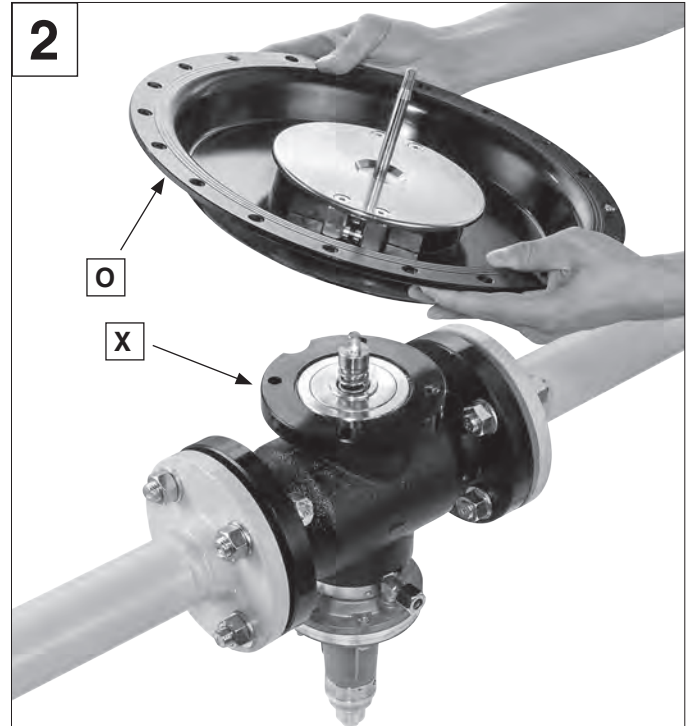
14.2.3 Replacement of the control plate / valve seat

1



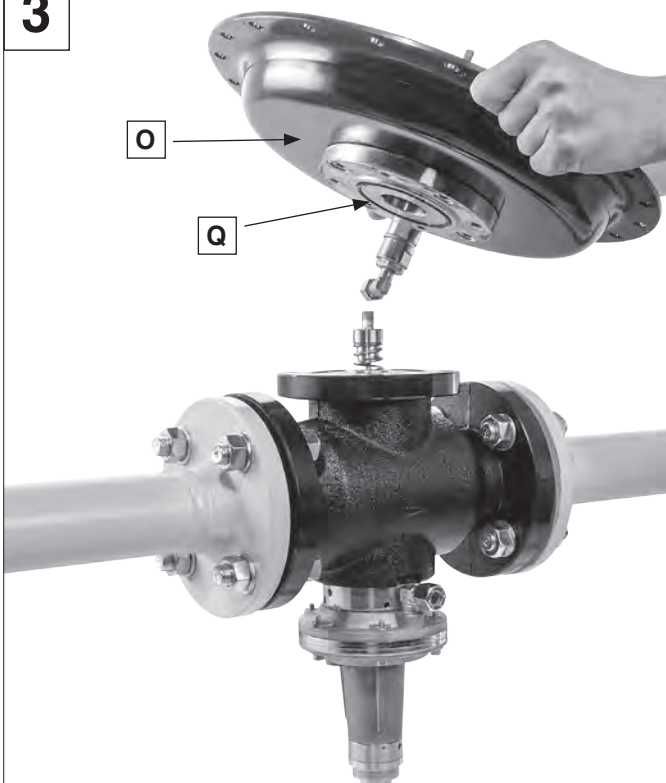
4 Loosen the screws **Y**.

2



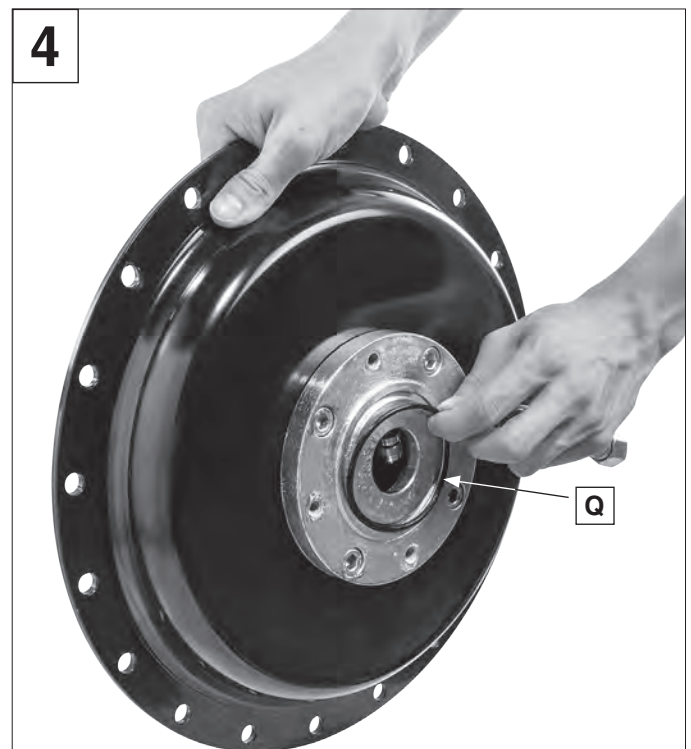
Remove the lower diaphragm shell **O** from the housing **X**. To do this, the diaphragm shell **O** has to be turned cautiously.

3

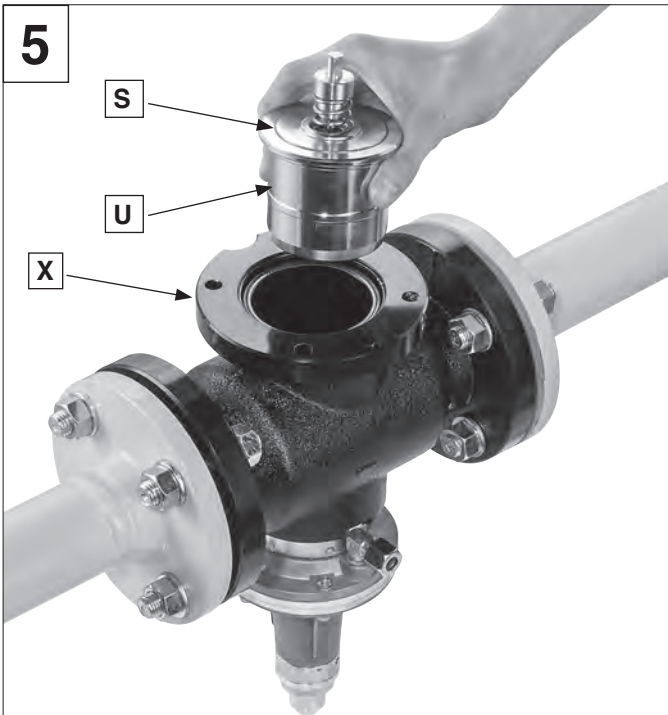


Remove the O-ring **Q** from the lower diaphragm shell **O**.

4



5



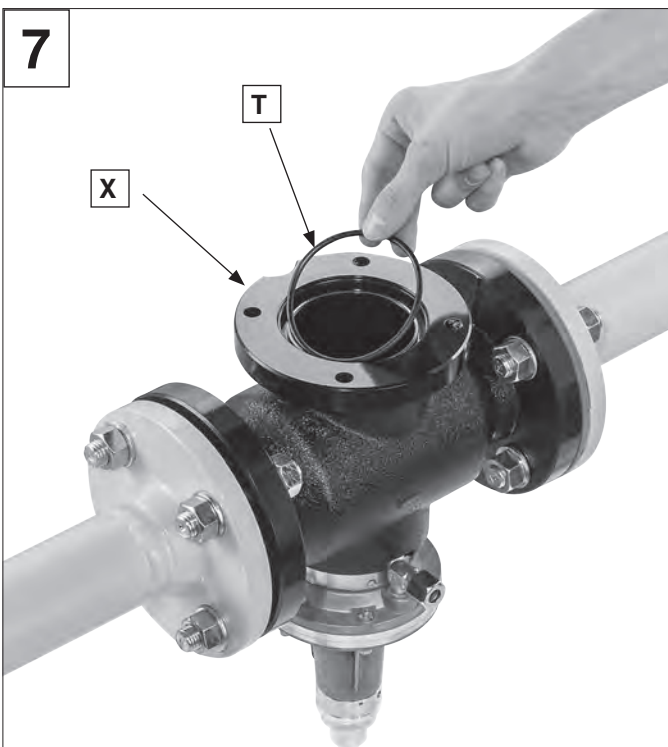
Remove the assembly of the control plate **S** incl. the sleeve **U** from the housing **X**.

6



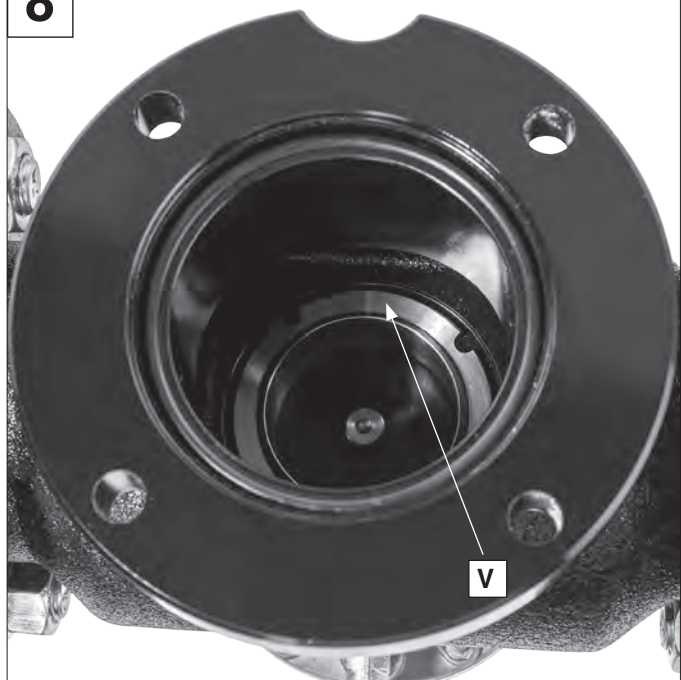
Remove the control plate **S** from the control plate sleeve **U** and check it for damage. If necessary, replace the control plate **S** incl. the sleeve **U**.

7



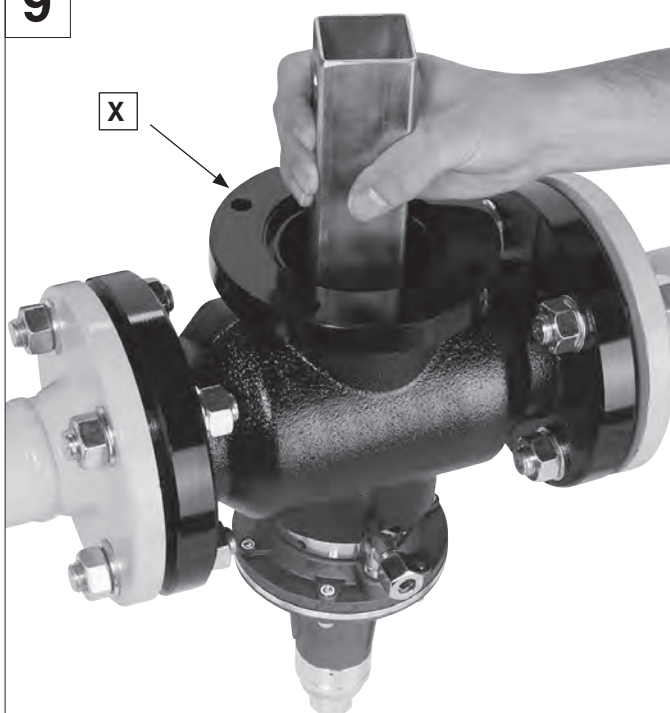
Remove the O-ring **T** from the housing **X**. Clean the inside of the regulator housing **X**.

8



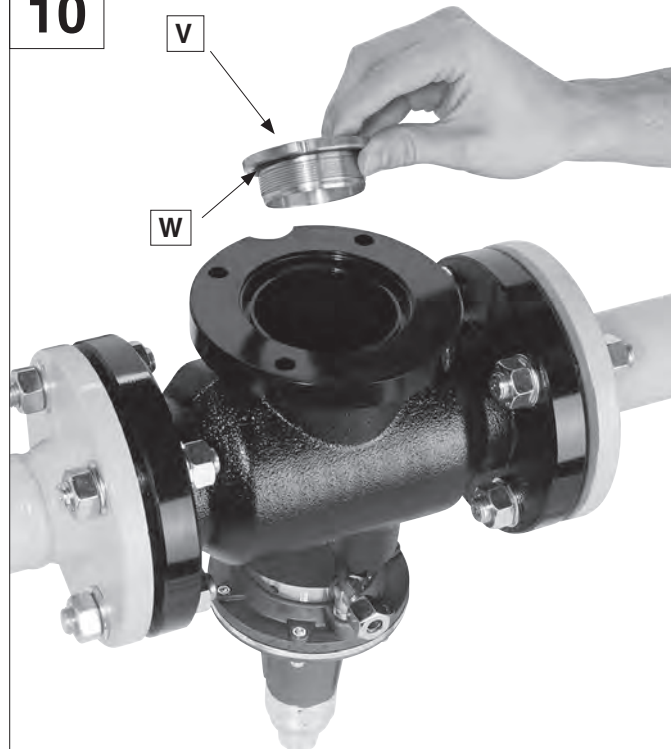
Check the valve seat **V** for dirt or damage.

9



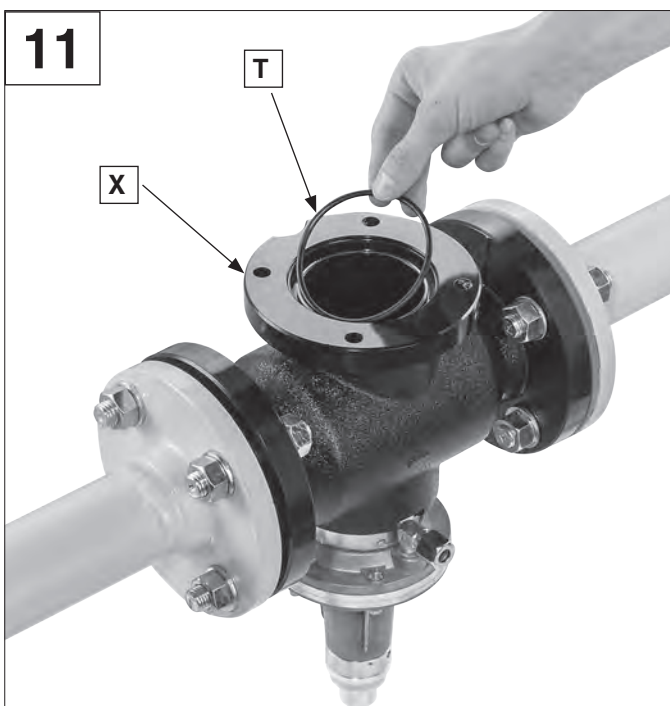
If necessary, replace the valve seat **V**:
screw out the valve seat **V** from the housing **X** by
using a socket wrench.

10



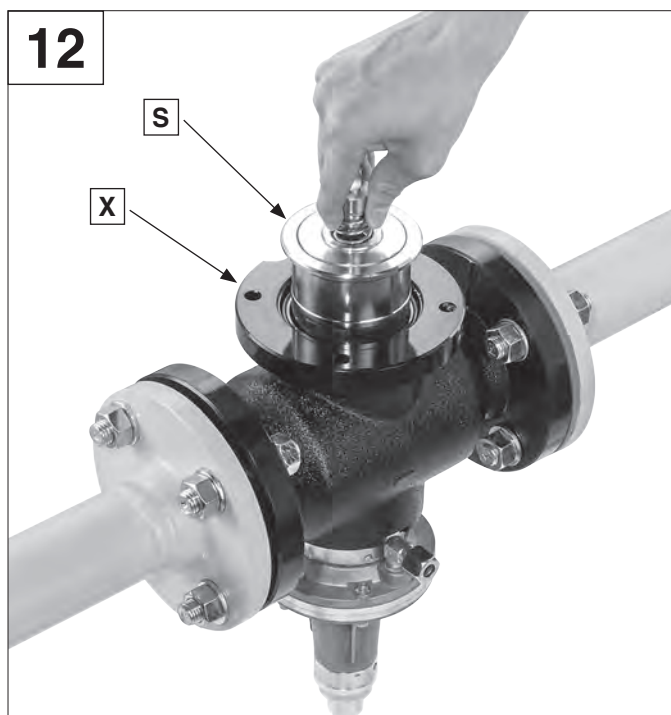
Tighten the new valve seat **V** with the new O-ring **W**
(maintenance set 4) in the housing **X**.

11



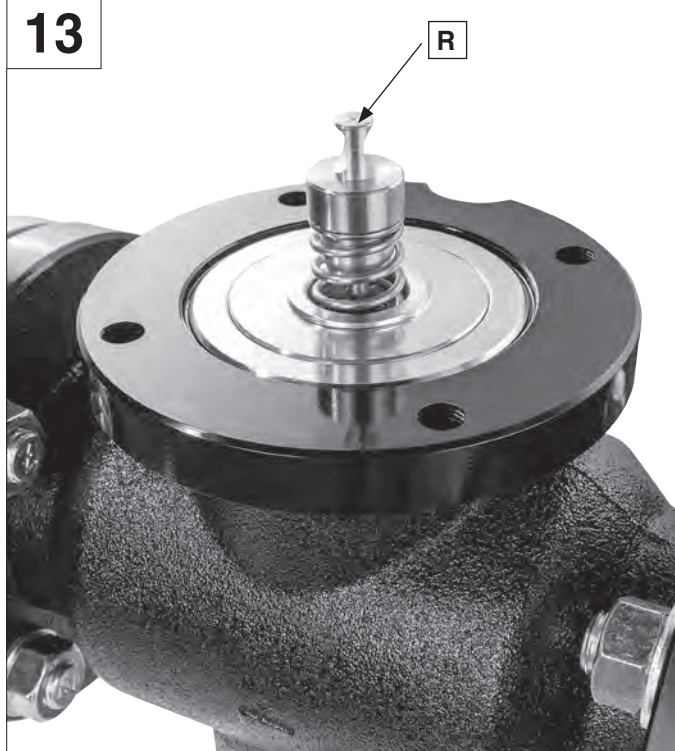
Place the new O-ring **T** (maintenance kit 3 or 5) in
the turned groove in the housing **X**.

12



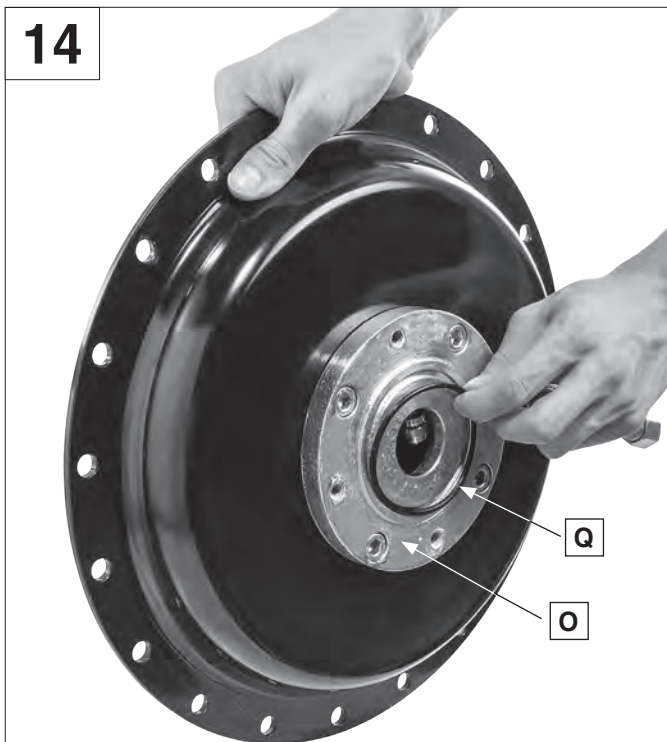
Insert the control plate **S** with the sleeve **U** (maintenance
set 3) in the housing **X** again.

13



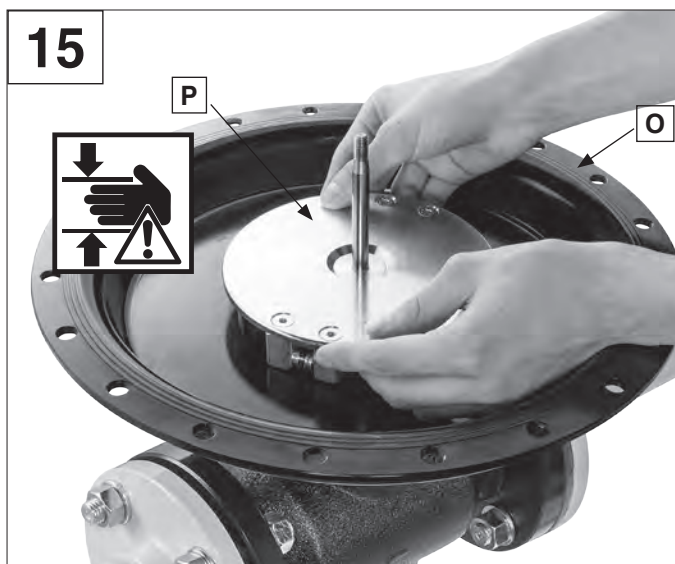
Make sure that the connection pin **R** 45° is oriented opposite to the direction of the flow (non-aligned!)

14



Insert the new O-ring **Q** (maintenance kit 3, 4 or 5) in the turned groove in the lower diaphragm shell **O** using grease if necessary to hold it in place.

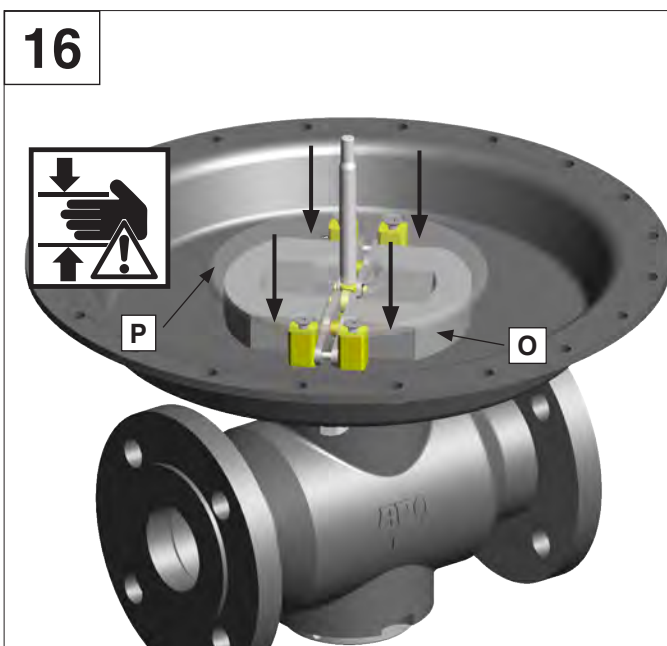
15



Put on the diaphragm shell **O**: secure the lower diaphragm shell **O** at the lower diaphragm disc **P** (to do this, the diaphragm disc is dragged upwards) and put it on the connection pin **R**. Lock the connection pin **R** of the valve disc in the coupling of the lever system in the diaphragm shell **O** by turning it cautiously.

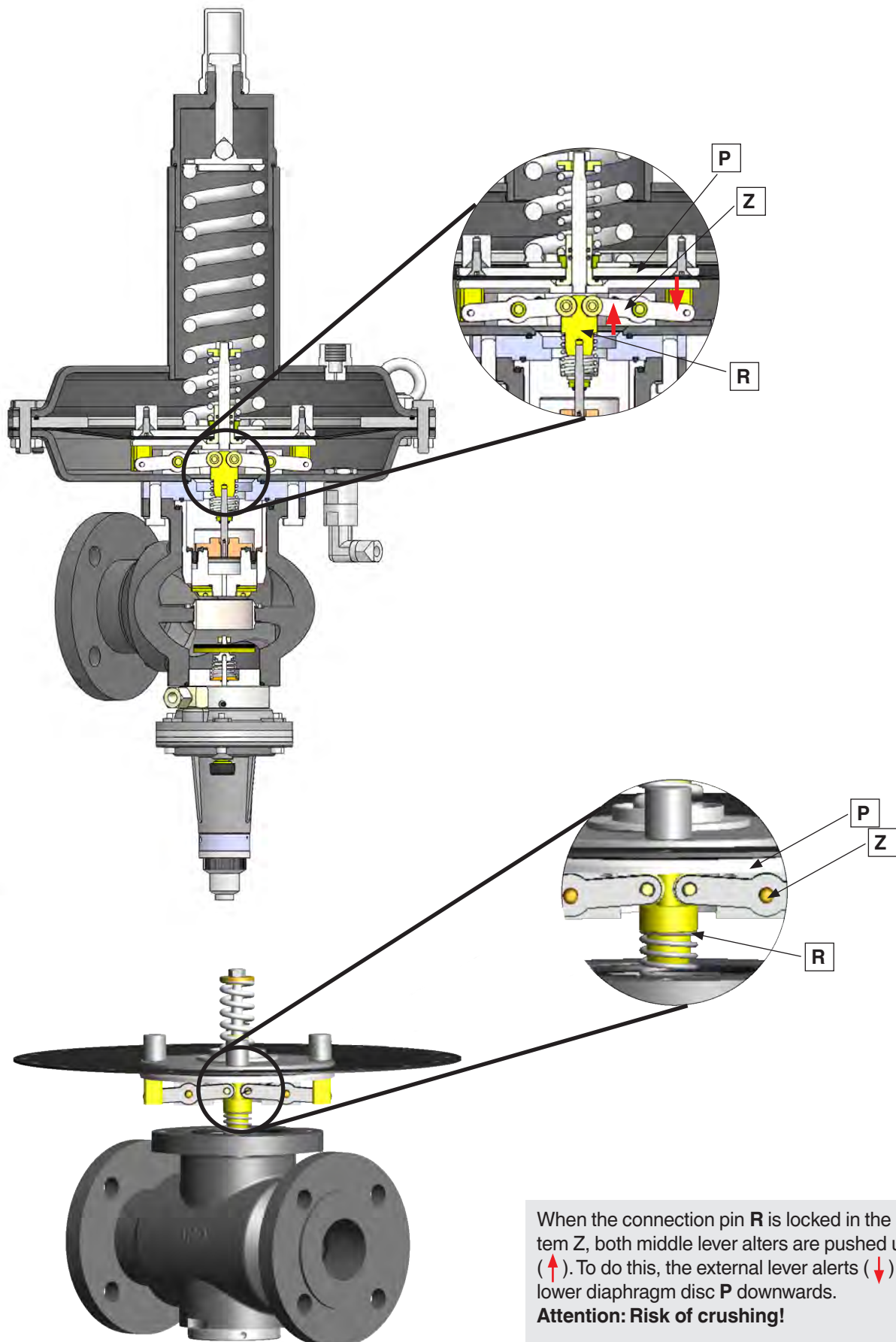
Attention: Risk of crushing!

16



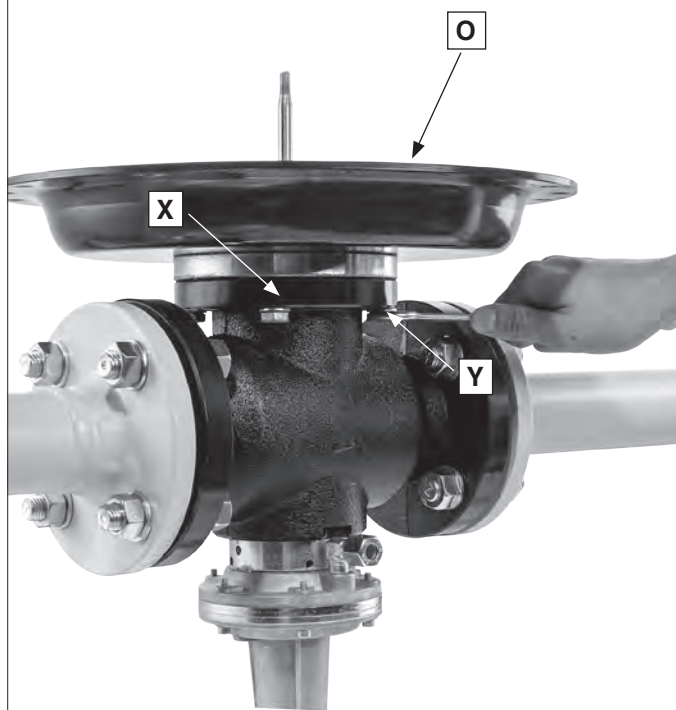
Attention: Risk of crushing!

Place fingers at the marked positions (↓). Fingers may be squeezed between the diaphragm disc **P** and the diaphragm shell **O**. Do not slide fingers under the diaphragm disc!!



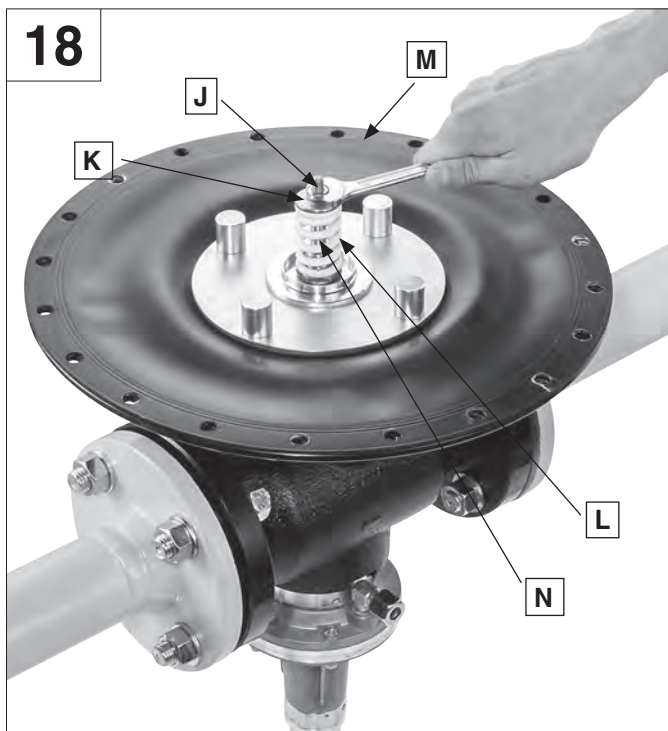
When the connection pin **R** is locked in the lever system **Z**, both middle lever alters are pushed upwards (↑). To do this, the external lever alters (↓) pull the lower diaphragm disc **P** downwards.
Attention: Risk of crushing!

17



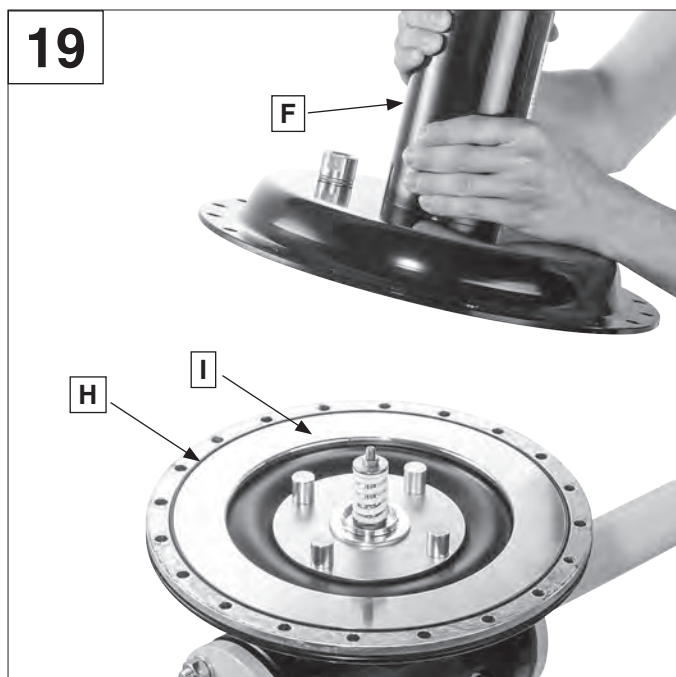
Fix the diaphragm housing **O** by tightening the 4 screws **Y**.

18



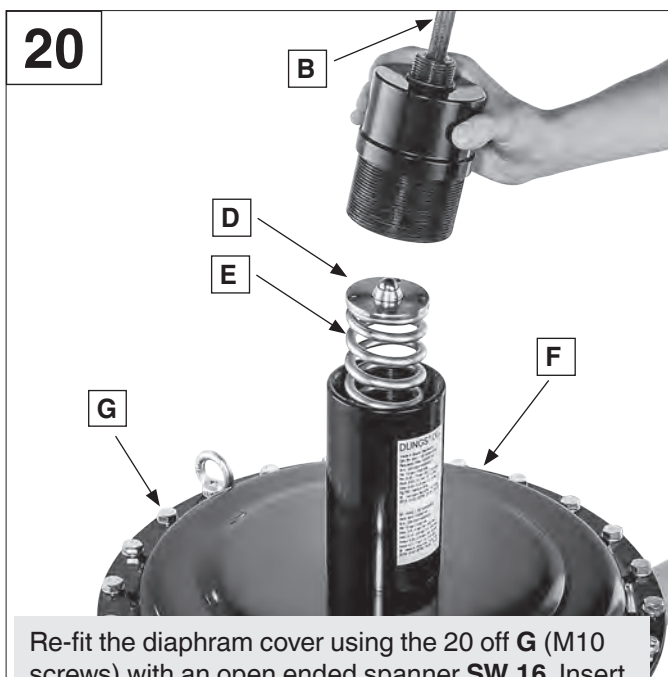
Reinsert the working diaphragm **M** on the guide rod **N**. Put on the safety spring **L** and the spring washer **K**. Screw on the nut **J** (M 8). Tighten to the stop using an open-ended screw **SW 13**.

19



Reinsert the diaphragm disc **I** (HD version only) (maintenance set 2). Insert the new O-ring **H** (HD only) (maintenance set 2) in the turned groove of the diaphragm disc **I**. Put on the upper diaphragm hood **F**.

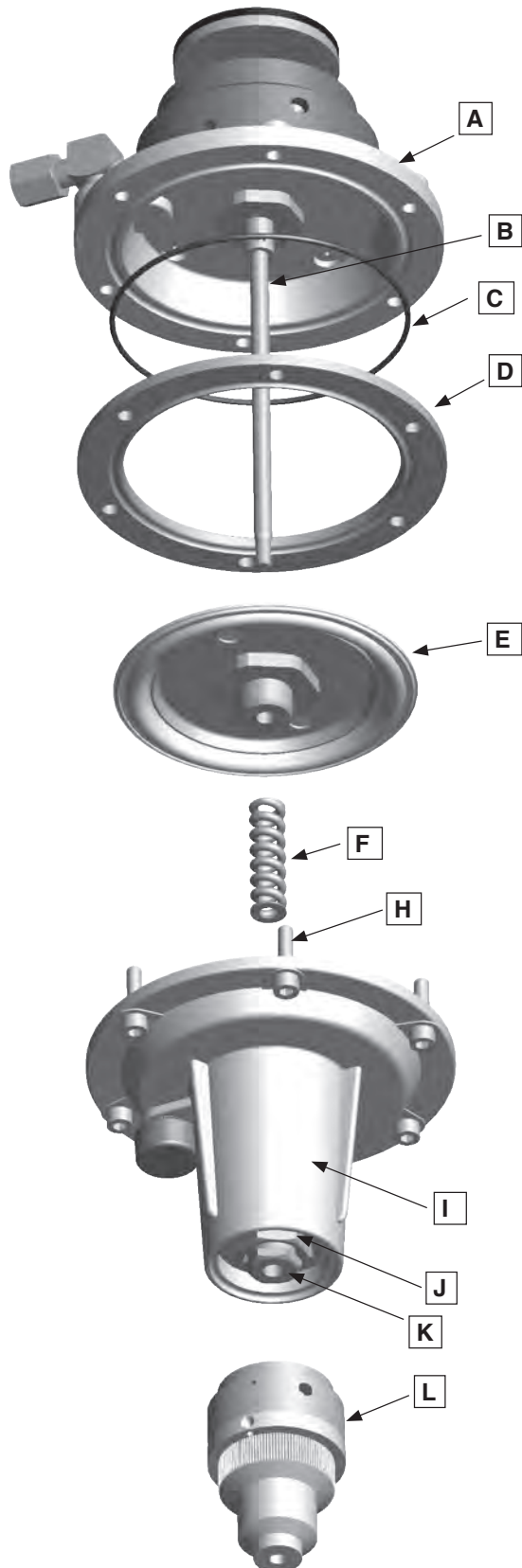
20



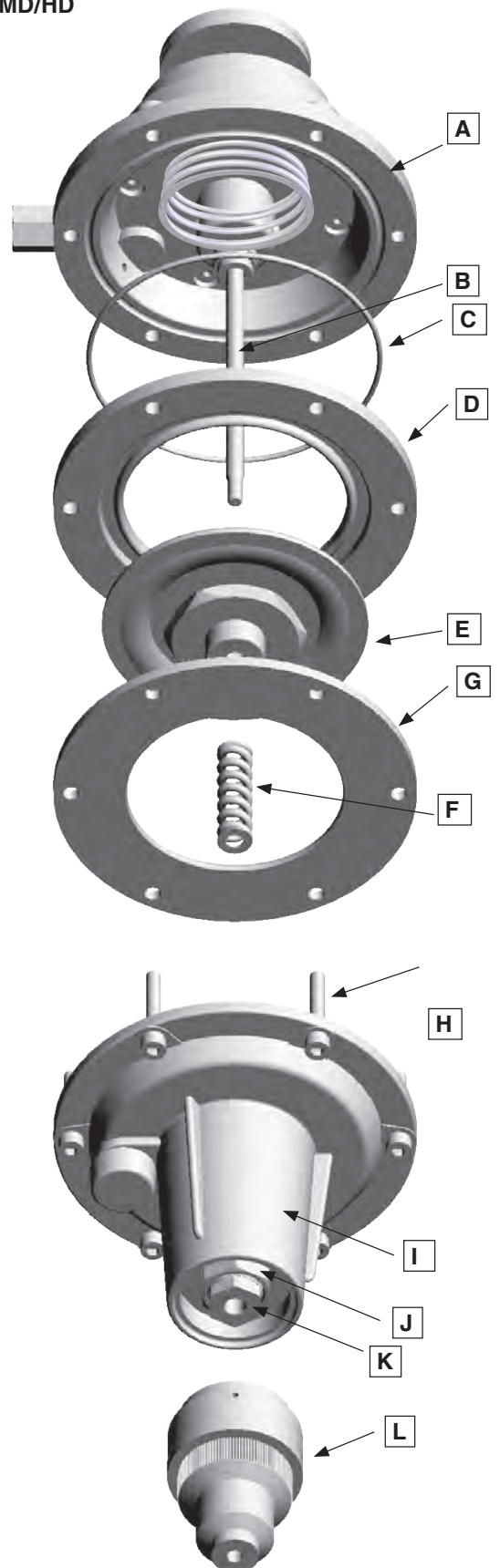
Re-fit the diaphragm cover using the 20 off **G** (M10 screws) with an open ended spanner **SW 16**. Insert the setpoint spring **E** in the spring dome **F**. Insert the spring washer **D** incl. ball on the spring. Tighten the sealing cap **C** in the spring dome **F**. Tighten the adjusting screw **B** such that the required preload is reached. Install the protective cap **A**.

14.3 Maintenance instructions of the SSD

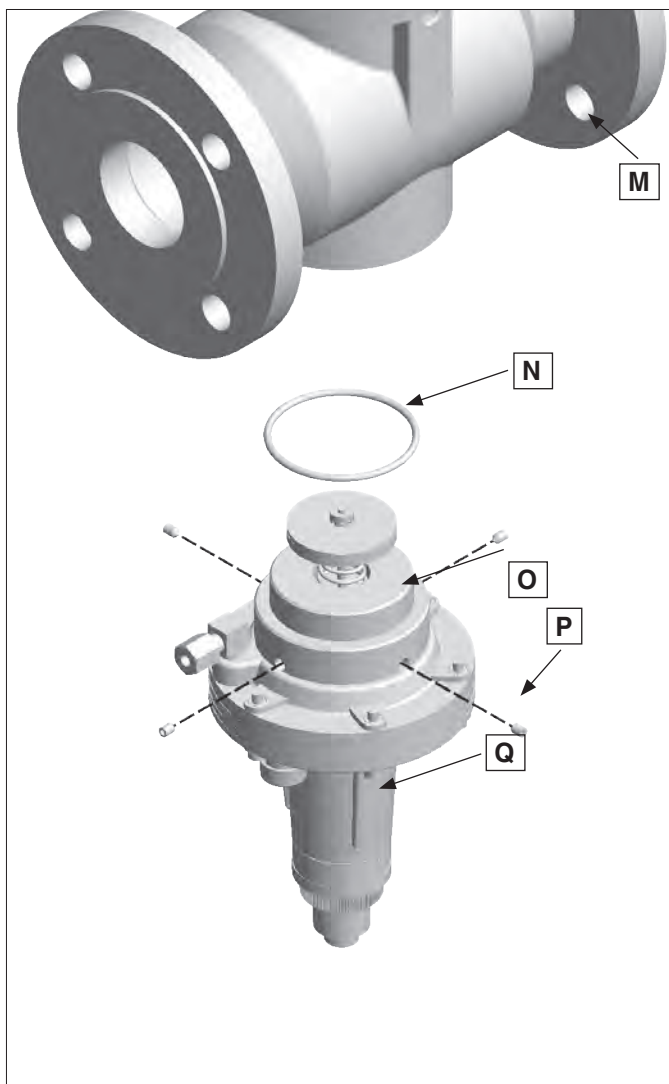
ASE...ND



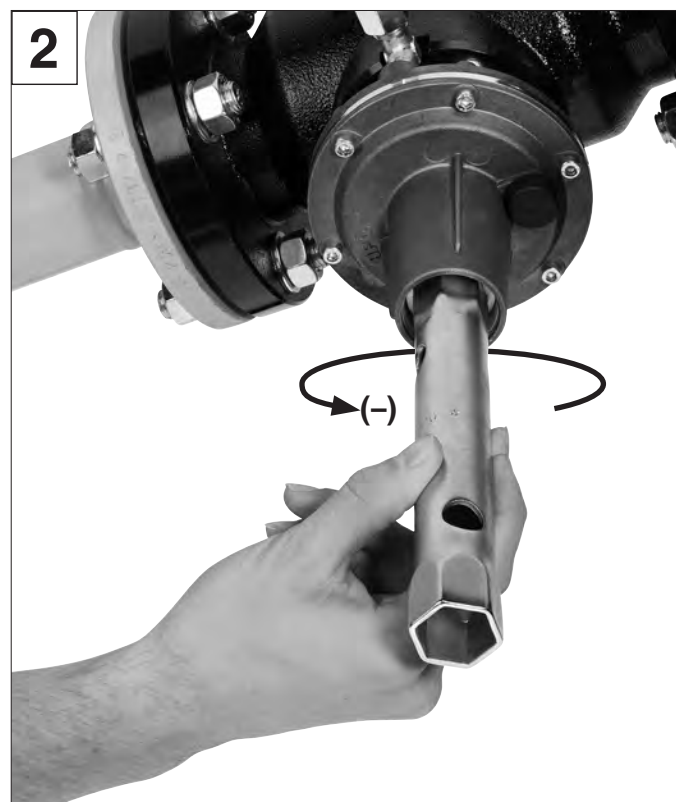
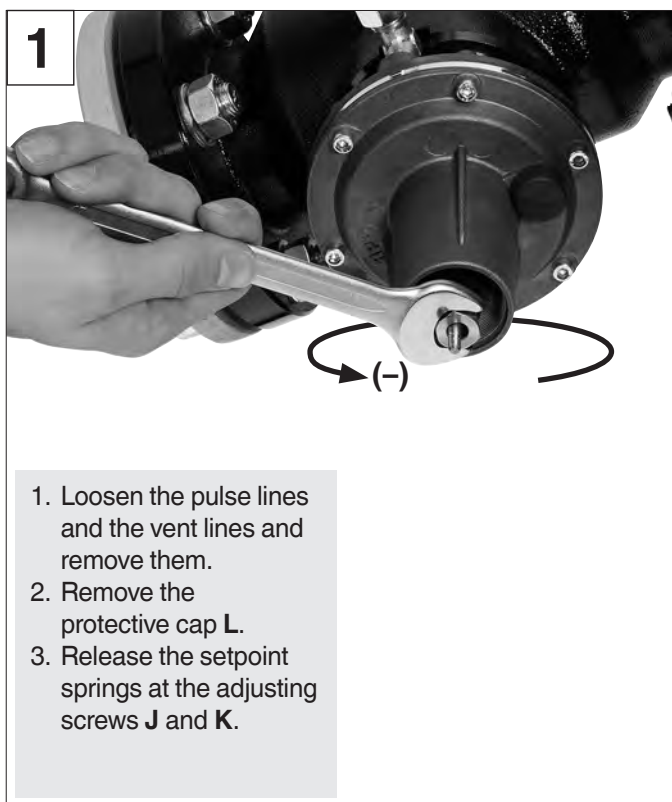
ASE...MD/HD



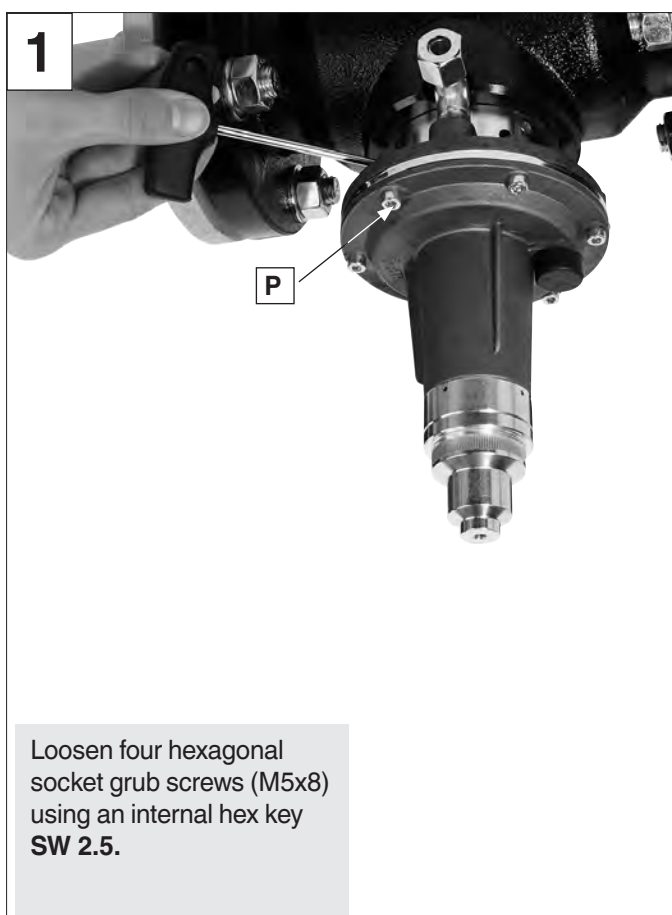
Pos.	Designation
A	Diaphragm shell
B	Push rod
C	O-ring of the diaphragm shell
D	Lower diaphragm disc
E	Working diaphragm
F	Setpoint spring of the lower shut-down pressure
G	Upper diaphragm disc (HD version only)
H	Allen screw, 6 pieces
I	Spring dome ASE
J	Adjusting screw of the upper shut-down pressure
K	Adjusting screw of the lower shut-down pressure
L	Protective cap
M	Housing ASE
N	O-ring
O	Connecting piece ASE/housing
P	Hexagonal socket grub screws, 4 pieces
Q	ASE



14.3.1 Preparation

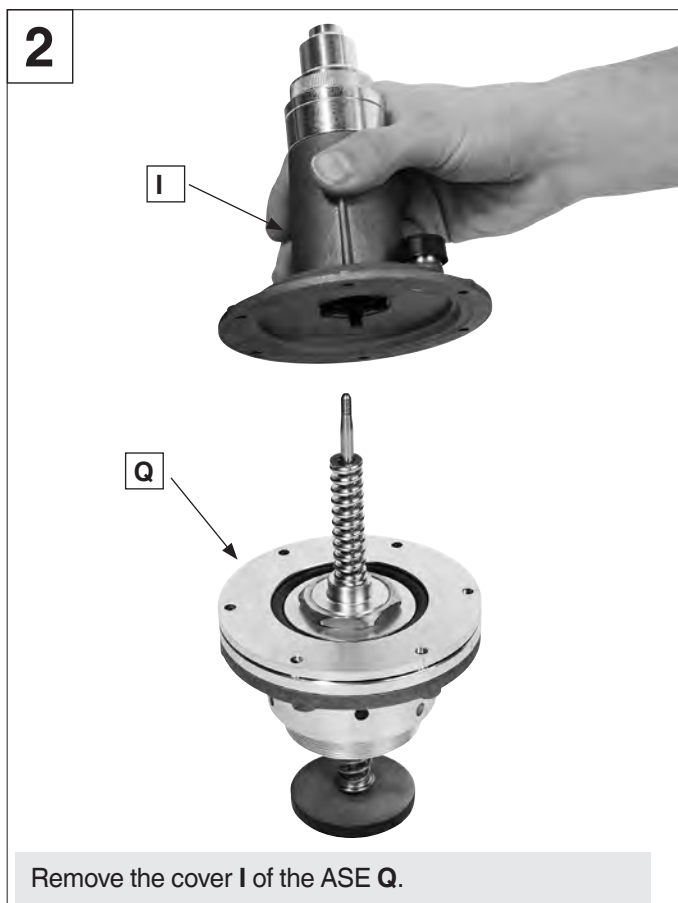
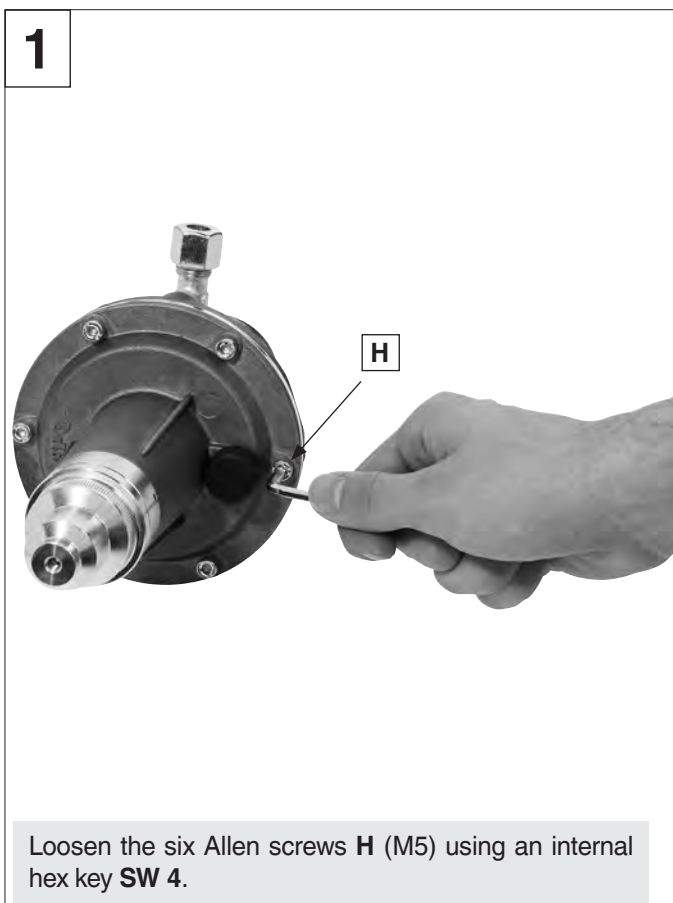


13.3.2 Removing the ASE from the housing

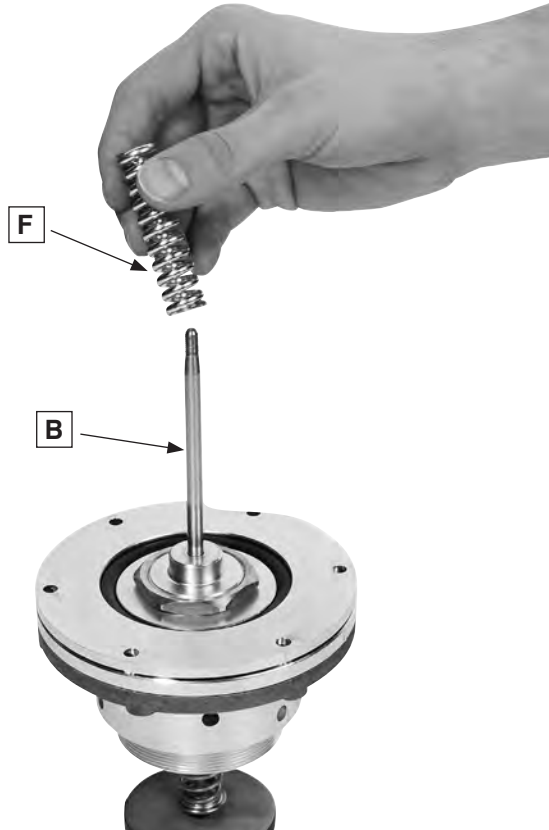




14.3.3 Check / replacement of the working diaphragm, MD/HD version



3



Extract the setpoint spring **F** for lower shut-down pressure from push rod **B** and then clean it.

4



Remove the thin diaphragm ring **G** (HD version only).

5

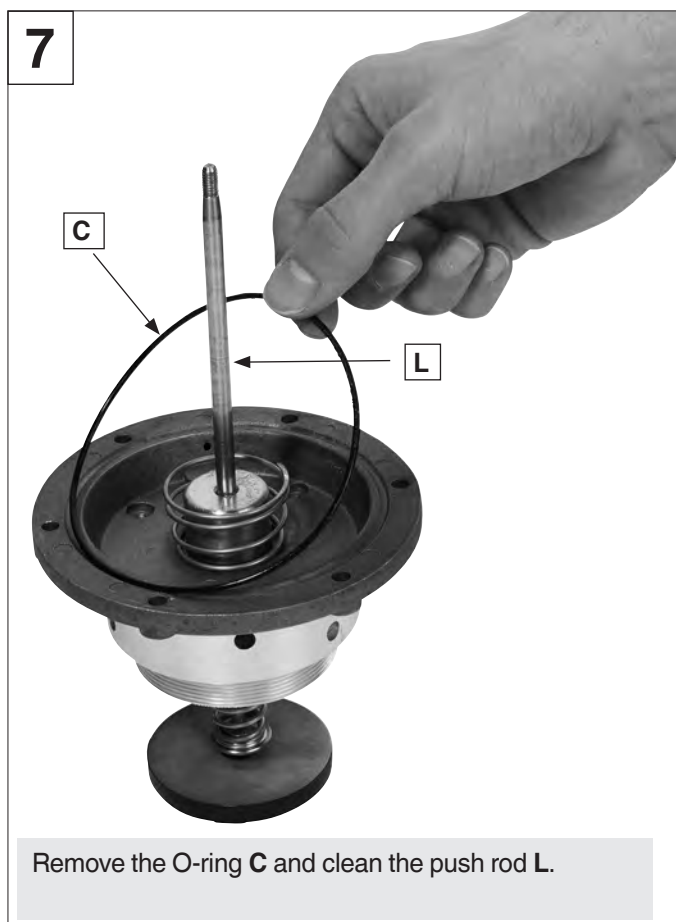


Remove the working diaphragm **E**.

6



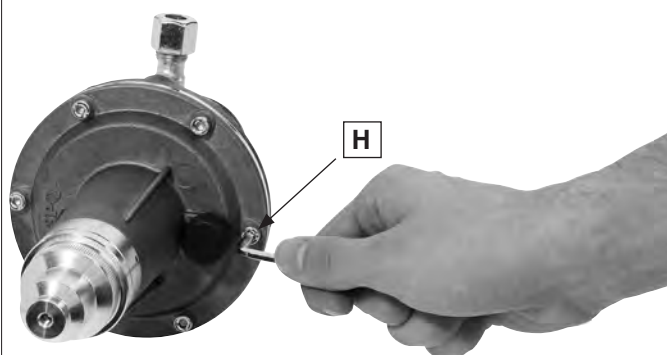
Remove the thick diaphragm ring **D**.



8	Insert the new O-ring C (maintenance set 7) in the turned groove of the diaphragm shell A .
9	Reinsert the diaphragm ring D with the turned groove upwards.
10	Check the state of the working diaphragm E . If necessary, reassemble a new working diaphragm O (maintenance set 2).
11	Insert the working diaphragm E on the push rod B . Place the external bead of the working diaphragm E in the turned groove of the diaphragm ring D .
12	Reinsert the working diaphragm G with chamfer upwards (HD version only).
13	Place the setpoint spring F for lower shut down pressure on the push rod L .
14	Place the I cover of the ASE Q back.
15	Tighten the 6 Allen screws H (M5), in order to lock the ASE Q .

14.3.4 Check / replacement of the working diaphragms, ND version

1



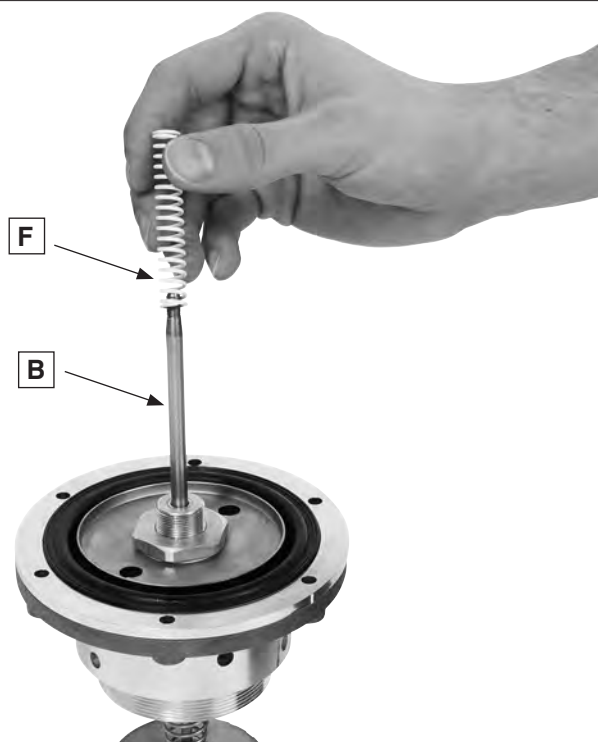
Loosen the six Allen screws **H** (M5) using an internal hex key **SW 4**.

2



Remove the cover **I** of the ASE **Q**.

3

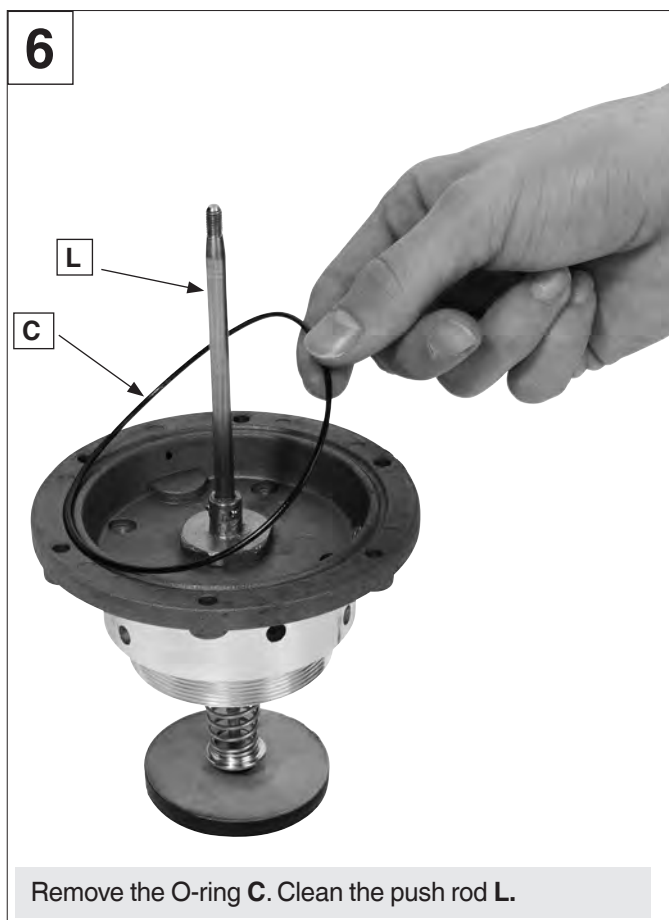


Extract the setpoint spring **F** for lower shut-down pressure from the push rod **B** and then clean it.

4



Remove the working diaphragm **E**.



7	Insert the new O-ring C (maintenance set 7) in the turned groove of the diaphragm shell K .
8	Reinsert the diaphragm ring D with the turned groove upwards.
9	Check the state of the working diaphragm E . If necessary, reassemble a new working diaphragm E (maintenance set 2).
10	Insert the working diaphragm E on the push rod B . Place the external bead of the working diaphragm E in the turned groove of the diaphragm ring D .
11	Place the setpoint spring F for lower shut down pressure on the push rod B .
12	Re fit the ASE cover Q .
13	Tighten the 6 Allen screws H (M5), in order to lock the ASE Q .

14.3.4 Mounting of the ASE on the housing

1	Place the new O-ring N (maintenance kit 4 or 5) in the turned groove in the housing M .
2	Tighten the threads of the connecting piece O in the housing M using a hook wrench 60-90 .
3	Fix the connecting piece O of the ASE Q using 4 hexagonal socket grub screws P (M5x8).

14.4 Required tools



SSD

Work step		Tool designation	Pressure rating	Wrench size		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Loosen the pulse lines.	Open-ended screw (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Release the setpoint springs.	Tube/socket wrench (B)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Tube/socket wrench (B)		SW 22	SW 22	SW 22
3	Loosen ASE from the housing.	Internal hex key (C1)	ND/MD/HD	SW 2.5	SW 2.5	SW 2.5
		Jointed hook wrench with pins according to DIN 1810 (D)		60-90	60-90	60-90
4	Replace the working diaphragm on the ASE.	Internal hex key (C2)	ND/MD/HD	SW 4	SW 17	SW 4

Regulator

Work step		Tool designation	Pressure rating	Wrench size		
				DN 25	DN 40	DN 50
1	Loosen the pulse lines.	Open-ended screw (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
2	Release the setpoint springs.	Open-ended screw (A)	ND/MD/HD	SW 24	SW 24	SW 24
		Hinged hook wrench (D)		90-155	90-155	90-155
3	Replace the working diaphragm.	Open-ended wrench (A)	ND/MD/HD	SW 17	SW 17	SW 17
		Open-ended wrench (A)		SW 13	SW 13	SW 13
4	Replace the control plate.	Open-ended wrench (A)	ND/MD/HD	SW 13	SW 17	SW 17
5	Replace the valve seat.	Tube socket wrench (B)/ valve wrench (E)	ND/MD/HD	SW 30	SW 46	D 60

14.5 Leakage test

After maintenance or repair works, check the device for internal and external leakages.

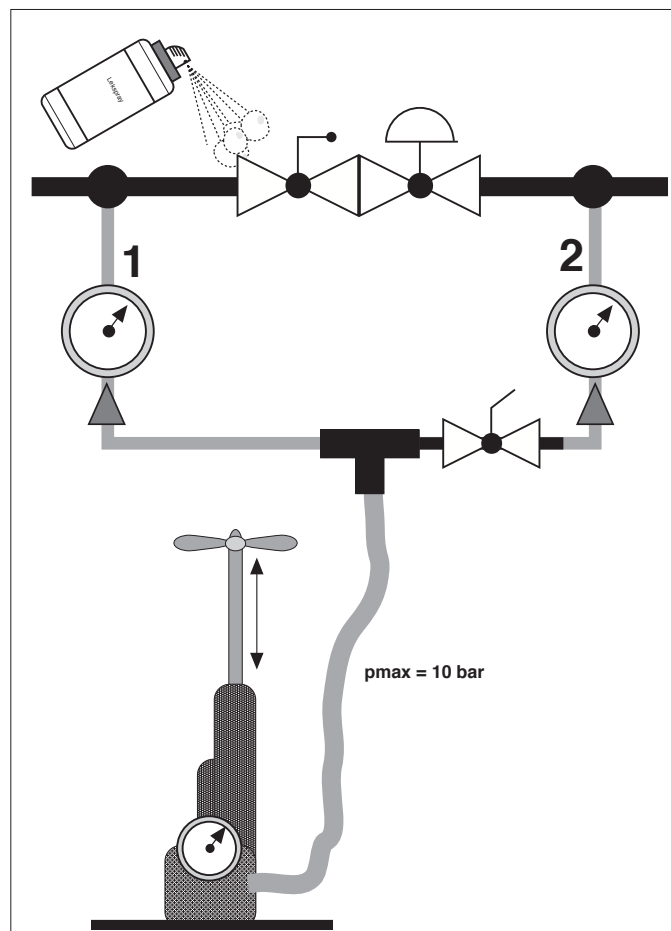
1. Test gases of the leakage test: air or inert gases.
2. Upstream and downstream shutoff valves must be closed.
3. Test pressure > blow-off pressure SBV: block the line upstream of the SBV.
4. Connect the test section to the test device and apply pressure.
5. Test pressure: 1.1 x system-specific operating pressure
Maximum PS of the device (SSD 100... 10 bar/SSD 60...6 bar). Different pressure ratings of the system must be taken into account.
6. Observe the waiting time necessary for the pressure compensation according to the system-specific volumes.

External leakage

7. Use a suitable leak detection spray on the device.
8. Monitor the foam formation.

Internal tightness

9. Remove the pressure in the test section downstream of the device.
10. Monitor the increase in pressure on the outlet side: pressure gauge accuracy 0.1 mbar
11. Once the leakage test has been carried out, open the shutoff valve upstream of the SBV.
12. Release pressure in the test section.
13. Check the correct functioning and set values, see section 11.3.

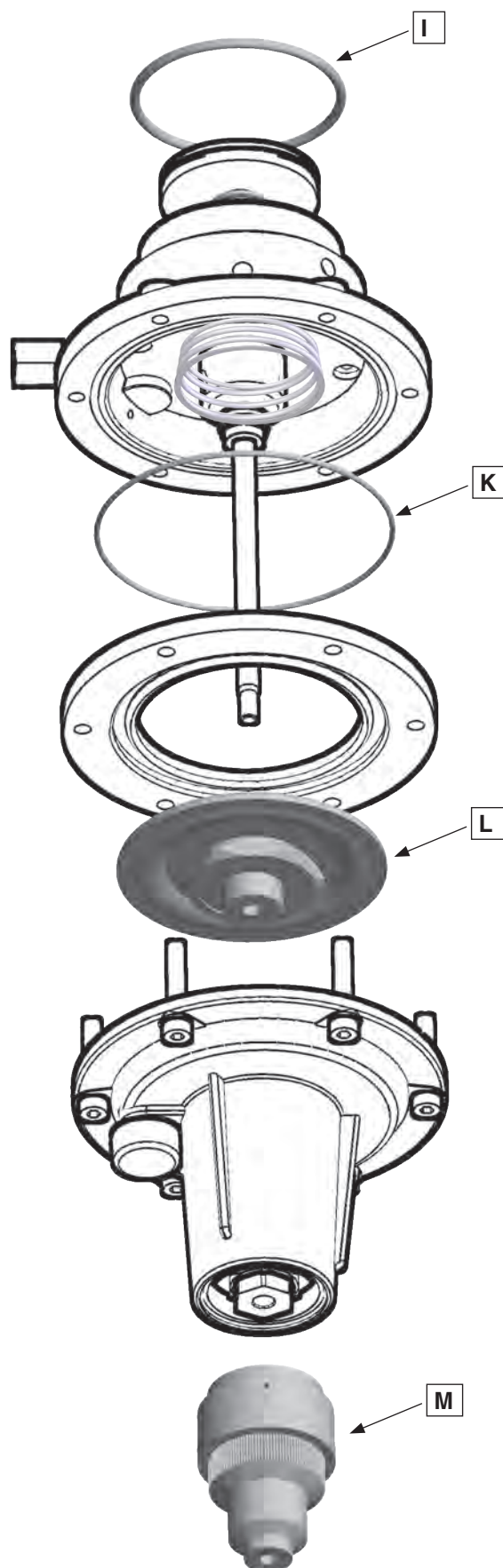
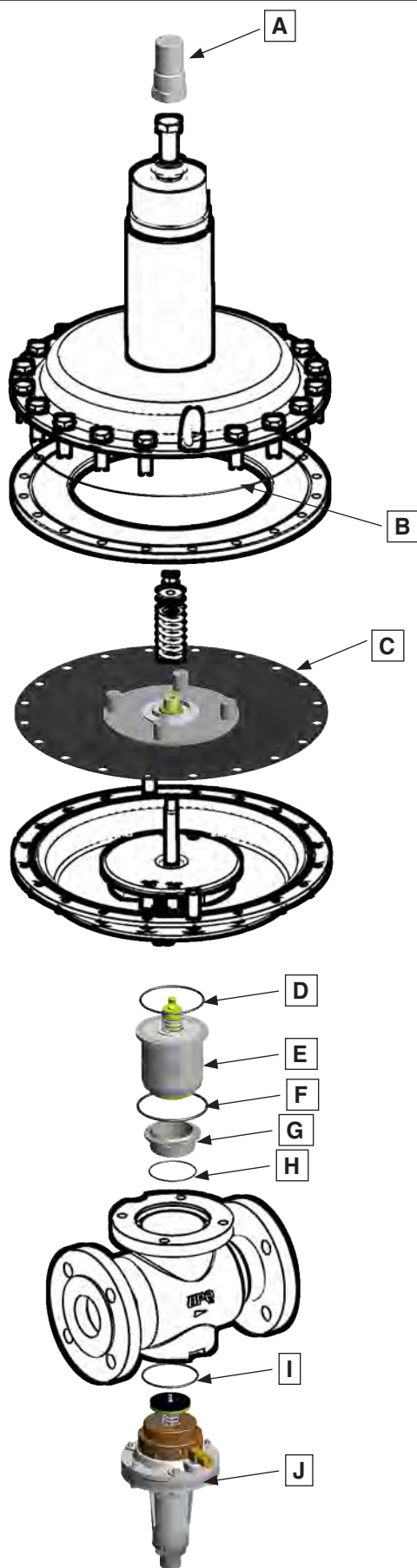


14.6 Recommended maintenance intervals

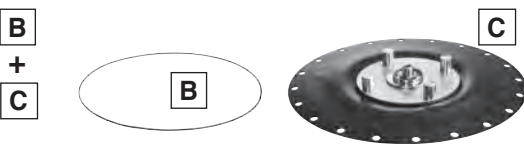
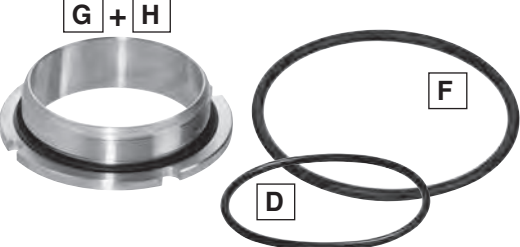
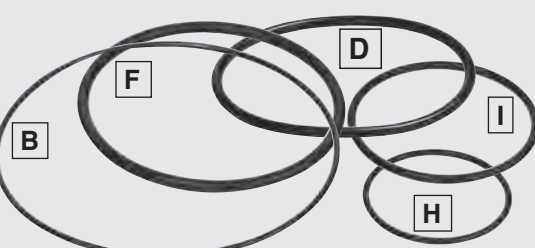
1. The maintenance intervals depend on the system-specific operating and environmental conditions, gas quality, state of the pipelines, etc.
2. The maintenance intervals have to be set by the system operator according to the system requirements.
3. It is recommended to perform a functional test on a monthly base and carry out maintenance works every year, in order to guarantee the system availability.
4. It is necessary to comply at least with the maintenance intervals specified in G 495.

Max. inlet pressure [bar]	Functional test	Maintenance
> 0.1 to 1	every 4 years	every 8 years
> 1 to 5	every 2 years	every 4 years
> 5	once a year	every 2 years

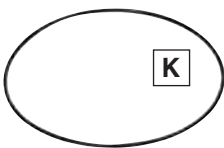
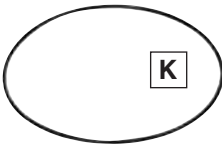
15. Spare parts



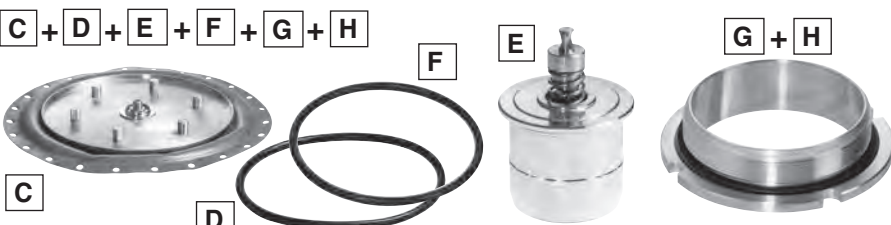
15.1 List of spare parts of the regulator

Kit	Spare part	Version	Order number	Spare part / image
1	Protective cap	FRM 100025-100050	270396	
2	Working diaphragm with O-ring	FRM 100025-100050 ND	270384	
		FRM 100025-100050 MD	270385	
		FRM 100025-100050 HD	270386	
3	Compensation unit with O-rings	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270387	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270388	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	270389	
4	Valve seat with sealing ring and O-ring	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270390	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270391	
		FRM 100050 ND	270389	
		FRM 100050 MD FRM 100050 HD	271092	
5	Kit O-rings	FRM 100025 ND FRM 100025 MD FRM 100025 HD	270387	
		FRM 100040 ND FRM 100040 MD FRM 100040 HD	270388	
		FRM 100050 ND FRM 100050 MD FRM 100050 HD	270389	

15.2 List of spare parts of SSD

Kit	Spare part	Version	Order number	Spare part / image
6	Protective cap	SSD 100025-100050 ND/MD/HD SSD 6010-6020 ND/MD/HD	on request	 M
7	Working diaphragm with O-ring	SSD 100025-100050 ND SSD 6010-6020 ND	on request	 L  K
		SSD 100025-100050 MD SSD 6010-6020 MD	on request	 L  K
		SSD 100025-100050 HD SSD 6010-6020 HD	on request	
8	ASE with o-ring	SSD 100025 ND SSD 6010 ND SSD 6015 ND	270375	 J  I
		SSD 100025 MD SSD 6010 MD SSD 6015 MD	270376	
		SSD 100025 MD SSD 6010 MD SSD 6015 MD	270377	
		SSD 100040 ND SSD 6020 ND	270378	
		SSD 100040 MD SSD 6020 MD	270379	
		SSD 100040 HD SSD 6020 HD	270380	
		SSD 100050 ND	270381	
		SSD 100050 MD	270382	
		SSD 1000050 HD	270383	

15.3 Complete regulator sets

Version	Order number	Contents
FRM 100025 ND	271093	C + D + E + F + G + H 
FRM 100025 MD	271094	C + D + E + F + G + H 
FRM 100025 HD	271095	B + C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 ND	271096	C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 MD	271097	C + D + E + F + G + H 
FRM 100040 HD	271098	B + C + D + E + F + G + H 

Version	Order number	Contents
FRM 100050 ND	271099	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 MD	271100	C + D + E + F + G + H
FRM 100050 HD	271101	B + C + D + E + F + G + H

15.3 Storage conditions

Basically, DIN 7716 (standards for storage, maintenance and cleaning of rubber products) applies to the storage of diaphragms and O-rings.

The ageing process mostly depends on the following factors:

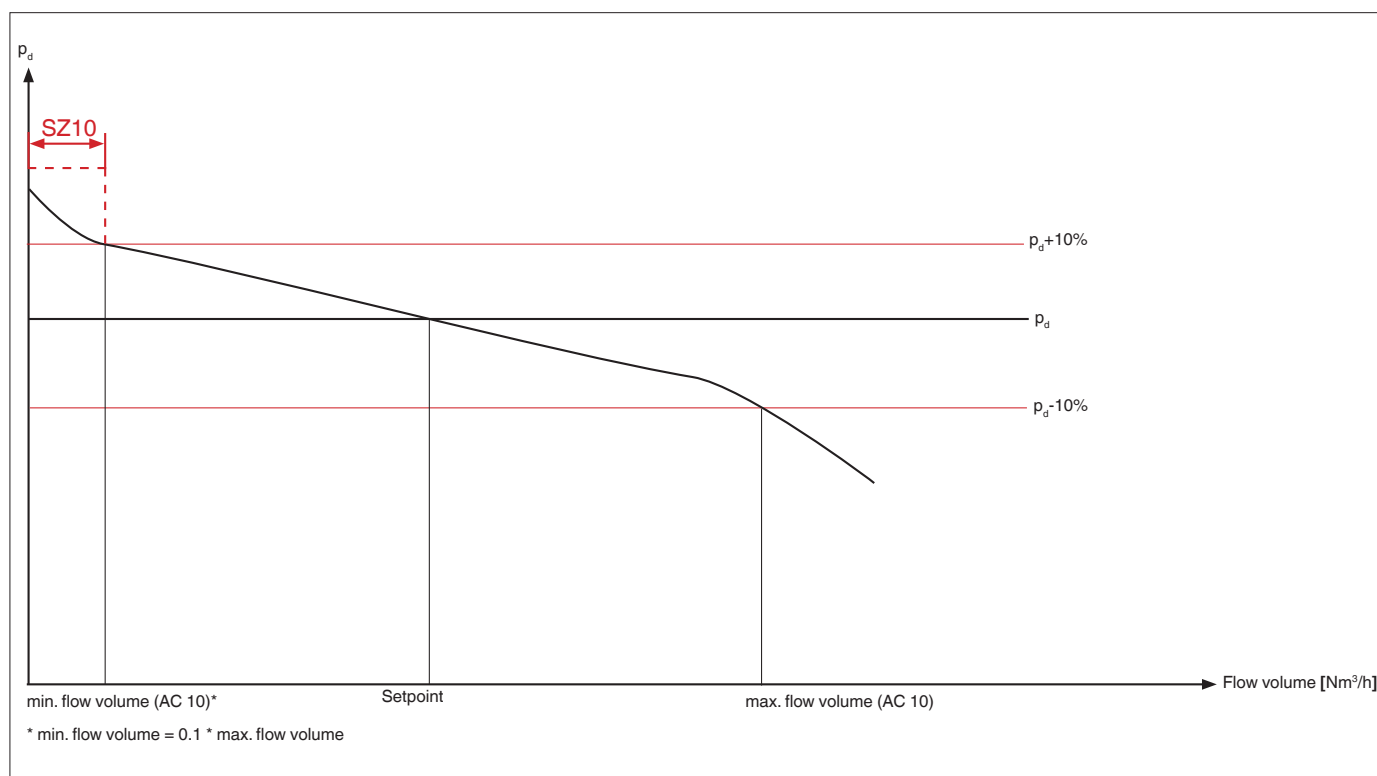
- Temperature
- Thermal radiation
- Solar radiation
- Humidity
- Relative humidity

- Ozone
- Stress conditions of the components

Proper storage

- Storage temperature between 5° C and 20° C
- No direct solar radiation
- No direct heat sources in the storage area
- No exposure to ozone
- Tension-free storage
- Storage in polyethylene bags
- Do not exceed the max. storage periods of 3 years

16. Flow volume tables



16.1 Natural gas flow volume tables

FRM 100025 ... DN 25 - max. flow volume natural gas of density 0.81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	186	217	229	235	192	186	173	161							
0,75	198	266	285	297	235	240	224	223	210						
1	210	297	346	359	273	306	308	325	313	297	285				
1,5	223	322	433	458	371	377	396	371	384	384	371	384	396		
2	235	346	507	532	445	445	445	445	483	445	445	445	445	458	470
2,5	247	371	569	594	507	507	582	594	606	557	557	557	557	557	557
3	272	396	631	656	557	582	681	693	730	643	643	643	643	643	643
3,5	297	421	693	705	594	656	779	779	841	705	755	792	792	792	792
4	309	445	755	755	631	718	866	866	940	792	891	940	940	940	940
4,5	322	470	804	804	656	767	953	965	1039	866	990	1052	1076	1076	1089
5	334	495	841	854	681	817	1027	1052	1126	928	1064	1151	1175	1175	1237
6	346	507	866	891	718	891	1114	1175	1287	1052	1237	1336	1423	1423	1423
7	346	520	891	940	742	977	1175	1336	1411	1163	1373	1509	1608	1608	1608
8	359	532	916	977	767	1052	1237	1398	1509	1274	1485	1658	1732	1732	1732
9	359	544	940	1015	792	1089	1287	1460	1621	1349	1596	1794	1794	1794	1794
10	371	557	965	1052	817	1138	1312	1509	1695	1411	1707	1881	1881	1881	1881

FRM 100040 ... DN 40 - max. flow volume natural gas of density 0.81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	297	359	359	371	334	334	334	334							
0,75	322	396	445	557	421	433	433	433	433						
1	346	433	569	705	495	507	507	544	582	582	582				
1,5	396	557	681	804	569	656	656	668	730	755	767	779	916		
2	433	656	779	891	681	767	767	792	866	903	953	1015	1039	1039	1089
2,5	513	718	866	990	761	866	866	928	990	1039	1076	1262	1274	1274	1361
3	569	779	965	1101	829	953	953	1027	1101	1163	1163	1423	1608	1608	1608
3,5	625	829	1064	1200	885	1039	1039	1151	1225	1274	1287	1646	1757	1769	1856
4	668	866	1175	1274	934	1114	1114	1262	1361	1398	1411	1745	1905	1967	2103
4,5	705	928	1299	1361	977	1188	1188	1361	1485	1509	1522	1905	2054	2140	2351
5	755	990	1398	1460	1015	1262	1262	1448	1584	1608	1621	2066	2215	2326	2536
6	866	1114	1534	1670	1114	1386	1411	1633	1794	1794	1856	2351	2462	2660	2846
7	977	1225	1646	1831	1213	1460	1559	1794	1967	1955	2079	2623	2747	2969	3093
8	1076	1324	1745	1918	1287	1509	1670	1943	2165	2091	2252	2846	2994	3217	3279
9	1151	1411	1794	1955	1336	1547	1757	2091	2326	2215	2413	3093	3217	3403	3464
10	1175	1472	1819	2004	1373	1571	1831	2202	2475	2239	2487	3229	3403	3526	3600

FRM 100050 ... DN 50 - max. flow volume natural gas of density 0.81 kg/m³ (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	198	210	285	285	260	260	260	260							
0,75	247	272	334	334	371	396	396	396	396						
1	272	322	408	408	483	495	507	507	544	470	470				
1,5	303	371	483	483	594	656	656	693	829	582	582	656	761		
2	334	408	569	569	705	779	779	866	1076	742	742	866	866	866	928
2,5	365	445	668	668	804	903	903	1015	1237	916	953	1089	1114	1114	1163
3	396	495	718	718	891	1027	1027	1138	1361	1064	1213	1287	1336	1336	1386
3,5	427	532	767	767	965	1101	1151	1274	1460	1188	1349	1485	1534	1534	1608
4	452	582	792	792	1052	1175	1250	1386	1559	1287	1485	1633	1707	1707	1881
4,5	470	631	854	854	1138	1213	1336	1485	1608	1386	1596	1782	1856	1856	2029
5	507	674	916	916	1213	1287	1411	1571	1670	1460	1670	1893	1955	2004	2153
6	582	742	990	990	1312	1398	1534	1707	1794	1596	1806	1943	2054	2202	2425
7	643	817	1064	1076	1411	1497	1646	1794	1918	1707	1905	1980	2140	2400	2673
8	705	878	1126	1151	1485	1571	1732	1881	2042	1794	1980	2017	2239	2635	2895
9	767	928	1175	1213	1547	1633	1819	1930	2165	1856	2029	2054	2314	2772	3007
10	841	977	1225	1299	1608	1707	1868	1967	2289	1893	2079	2079	2351	2895	3106

16.2 Air flow volume tables
FRM 100025... DN25 - max. air flow volume (AC 10)

FRM ...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	150	175	185	190	155	150	140	130							
0,75	160	215	230	240	190	194	181	180	170						
1	170	240	280	290	221	247	249	263	253	240	230				
1,5	180	260	350	370	300	305	320	300	310	310	300	310	320		
2	190	280	410	430	360	360	360	360	390	360	360	360	360	370	380
2,5	200	300	460	480	410	410	470	480	490	450	450	450	450	450	450
3	220	320	510	530	450	470	550	560	590	520	520	520	520	520	520
3,5	240	340	560	570	480	530	630	630	680	570	610	640	640	640	640
4	250	360	610	610	510	580	700	700	760	640	720	760	760	760	760
4,5	260	380	650	650	530	620	770	780	840	700	800	850	870	870	880
5	270	400	680	690	550	660	830	850	910	750	860	930	950	950	1000
6	280	410	700	720	580	720	900	950	1040	850	1000	1080	1150	1150	1150
7	280	420	720	760	600	790	950	1080	1140	940	1110	1220	1300	1300	1300
8	290	430	740	790	620	850	1000	1130	1220	1030	1200	1340	1400	1400	1400
9	290	440	760	820	640	880	1040	1180	1310	1090	1290	1450	1450	1450	1450
10	300	450	780	850	660	920	1060	1220	1370	1140	1380	1520	1520	1520	1520

FRM 100040... DN40 - max. air flow volume (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	240	290	290	300	270	270	270	270							
0,75	260	320	360	450	340	350	350	350	350						
1	280	350	460	570	400	410	410	440	470	470	470				
1,5	320	450	550	650	460	530	530	540	590	610	620	630	740		
2	350	530	630	720	550	620	620	640	700	730	770	820	840	840	880
2,5	415	580	700	800	615	700	700	750	800	840	870	1020	1030	1030	1100
3	460	630	780	890	670	770	770	830	890	940	940	1150	1300	1300	1300
3,5	505	670	860	970	715	840	840	930	990	1030	1040	1330	1420	1430	1500
4	540	700	950	1030	755	900	900	1020	1100	1130	1140	1410	1540	1590	1700
4,5	570	750	1050	1100	790	960	960	1100	1200	1220	1230	1540	1660	1730	1900
5	610	800	1130	1180	820	1020	1020	1170	1280	1300	1310	1670	1790	1880	2050
6	700	900	1240	1350	900	1120	1140	1320	1450	1450	1500	1900	1990	2150	2300
7	790	990	1330	1480	980	1180	1260	1450	1590	1580	1680	2120	2220	2400	2500
8	870	1070	1410	1550	1040	1220	1350	1570	1750	1690	1820	2300	2420	2600	2650
9	930	1140	1450	1580	1080	1250	1420	1690	1880	1790	1950	2500	2600	2750	2800
10	950	1190	1470	1620	1110	1270	1480	1780	2000	1810	2010	2610	2750	2850	2910

FRM 100050... DN50 - max. air flow volume (AC 10)

FRM...	ND				MD					HD					
p_a [bar] p_e [bar]	0,03	0,05	0,075	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,5	160	170	230	230	210	210	210	210							
0,75	200	220	270	270	300	320	320	320	320						
1	220	260	330	330	390	400	410	410	440	380	380				
1,5	245	300	390	390	480	530	530	560	670	470	470	530	615		
2	270	330	460	460	570	630	630	700	870	600	600	700	700	700	750
2,5	295	360	540	540	650	730	730	820	1000	740	770	880	900	900	940
3	320	400	580	580	720	830	830	920	1100	860	980	1040	1080	1080	1120
3,5	345	430	620	620	780	890	930	1030	1180	960	1090	1200	1240	1240	1300
4	365	470	640	640	850	950	1010	1120	1260	1040	1200	1320	1380	1380	1520
4,5	380	510	690	690	920	980	1080	1200	1300	1120	1290	1440	1500	1500	1640
5	410	545	740	740	980	1040	1140	1270	1350	1180	1350	1530	1580	1620	1740
6	470	600	800	800	1060	1130	1240	1380	1450	1290	1460	1570	1660	1780	1960
7	520	660	860	870	1140	1210	1330	1450	1550	1380	1540	1600	1730	1940	2160
8	570	710	910	930	1200	1270	1400	1520	1650	1450	1600	1630	1810	2130	2340
9	620	750	950	980	1250	1320	1470	1560	1750	1500	1640	1660	1870	2240	2430
10	680	790	990	1050	1300	1380	1510	1590	1850	1530	1680	1680	1900	2340	2510

The maximum indicated volume flow refers to natural gas with a density 0.81 kg/m³ or to air with a density of 1.24 kg / m³ at 15 °C under standard conditions. In case of different types of gases, a conversion of the volume flow according to the equation below is carried out.

$\dot{V}_{\text{gas used}} =$	$\dot{V}_{\text{air}} \times f$	Type of gas	Density [kg/m³]	dv	f
$f = \sqrt{\frac{\text{Air density}}{\text{spec. weight of the gas used}}}$		Natural gas	0.81	0.65	1.24
		City gas	0.58	0.47	1.46
		LPG	2.08	1.67	0.77
		Air	1.24	1.00	1.00

16.3 Valve flow volume coefficient K_G

Type	DN	K_G -value
FRM 100025...	25	370
FRM 100040...	40	815
FRM 100050...	50	1150

The valve flow volume coefficient K_G f FRM is equal to the flow volume for a completely open firing valve with an absolute inlet pressure of $p_d = 2.01325$ bar and absolute outlet pressure of $p_u = 1.01325$ bar. The K_G -value value refers to natural gas with a density ratio of $d = 0.64$ according to a standard density of $p_n = 0.83$ kg/m³ and gas inlet temperature of $t = 15$ °C

The mass flow through a nozzle increases at constant upstream pressure with sinking pressure downstream of the nozzle, until it reaches its maximum at critical pressure ratio and remains constant from that moment on.

At constant outlet pressure, further increase of the upstream pressure causes a mass flow increase through the regulator. Therefore, to calculate the mass flow through a nozzle, a distinction is made between two ranges:

a) subcritical or critical pressure ratio

$$\frac{p_d}{p_u} \geq 0,53$$

$$K_G = \sqrt{\frac{Q_N}{(p_d + 1,013) \cdot (p_u + 1,013) - (p_d + 1,013)}}$$

b) supercritical pressure ratio

$$\frac{p_d}{p_u} < 0,53$$

$$K_G = \sqrt{\frac{Q_N^2}{(p_u + 1,013)}}$$

with

Q_n = power of the regulator under standard conditions



The Pressure Equipment Directive (PED) and the Energy Performance for Buildings Directive (EPBD) require the heating installations to be checked at regular intervals to ensure high long-term utilisation ratios, resulting in minimum environmental impact.

It is necessary to replace safety-related components after the end of their service life. This recommendation applies only to heating installations and not to thermal process installations. DUNGS recommends to exchange them according to the following table:

Safety-relevant component	SERVICE LIFE DUNGS recommends exchanging them after:	operating cycles	EN Standard
Valve proving systems	10 years	250,000	EN 1643
Pressure switches	10 years	N/A	EN 1854
Automatic burner with flame safeguard	10 years	250,000	EN 1854
UV flame sensor	10,000 h operating hours		
Gas pressure regulators	15 years	N/A	EN 334
Gas valve without valve proving system*	10 years	50,000-500,000 size-dependent	EN 126 EN 161
Min. gas pressure switch	10 years	N/A	IEN 1643
Safety relief valve	10 years	N/A	EN 88 EN 14382
Safety shutoff valve	10 years	N/A	EN 14382
Air/gas combined system	10 years	N/A	EN 12067
* Gas families I, II, III	N/A cannot be used.		

Subject to technical modification in the interest of technical progress.

Company address

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Siemensstr. 6-10
D-73660 Urbach, Germany
Phone +49 (0)7181-804-0
Fax +49 (0)7181-804-166
e-mail: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com

EC type examination certificate

EG-Baumusterprüfbescheinigung

CE-0085CP0256Product Identification No.
Produkt-Identnummer

Field of Application <i>Anwendungsbereich</i>	EC Pressure Equipment Directive (97/23/EC) <i>EG-Druckgeräterichtlinie (97/23/EG)</i>
Owner of Certificate <i>Zertifikatinhaber</i>	Karl Dungs GmbH & Co. KG Siemensstr. 6-10, D-73660 Urbach
Distributor <i>Vertreiber</i>	Karl Dungs GmbH & Co. KG Siemensstr. 6-10, D-73660 Urbach
Product Category <i>Produktart</i>	gas fittings: Pressure regulator for natural gas and all-gas (4301)
Product Description <i>Produktbezeichnung</i>	spring operated regulator
Model <i>Modell</i>	FRM 1000 ...
Test Reports <i>Prüfberichte</i>	type testing: 13/204/4308/130 from 12.09.2014 (EBI)
Test Basis <i>Prüfgrundlagen</i>	EU/97/23/EG A III B (29.05.1997) DIN EN 334 (01.07.2009)

Date of Expiry / File No. 12.09.2024 / 14-0504-GDE
Ablaufdatum / Aktenzeichen

18.11.2014 Kö A-1/2

Date, Issued by, Sheet, Head of Certification Body
Datum, Bearbeiter, Blatt, Leiter der Zertifizierungsstelle

DVGW CERT GmbH is an accredited body by DAkkS according to EN 45011:1998 and notified by the government of the Federal Republic of Germany for certification of pressure equipment under EC Directive 97/23/EC.

DVGW CERT GmbH ist von der DAkkS nach DIN EN 45011:1998 akkreditierte und von der Deutschen Bundesregierung benannte Stelle für die Zertifizierung von Druckgeräten und Baugruppen gemäß Richtlinie 97/23/EG.

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-16028-01-02DVGW CERT GmbH
ZertifizierungsstelleJosef-Wirmer-Str. 1-3
53123 BonnTel. +49 228 91 88 - 888
Fax +49 228 91 88 - 993www.dvgw-cert.com
info@dvgw-cert.com

Type <i>Typ</i>	Technical Data <i>Technische Daten</i>	Remarks <i>Bemerkungen</i>
FRM 100025 ...	inlet pressure range: 0,5 bis 10 bar nominal diameter: DN 25 max. allowable pressure PS: 10 bar	
FRM 100040 ...	inlet pressure range: 0,5 bis 10 bar nominal diameter: DN 40 max. allowable pressure PS: 10 bar	
FRM 100050 ...	inlet pressure range: 0,5 bis 10 bar nominal diameter: DN 50 max. allowable pressure PS: 10 bar	

Type Variation <i>Ausführungsvariante</i>	Explanations <i>Erläuterungen</i>
FRM 1000... ND	outlet pressure range: 0,02 up to 0,1 bar
FRM 1000... MD	outlet pressure range: 0,08 up to 0,35 bar
FRM 1000... HD	outlet pressure range: 0,3 up to 1,5 bar

Hints of Utilization / Remarks

Verwendungshinweise / Bemerkungen

medium: fuel gas of the 1., 2. and 3. family and none aggressive gases
accuracy class AC 5: outlet pressure: 0,18 bar ... 1,5 bar
accuracy class AC 10: outlet pressure: 0,02 bar ... 0,18 bar
lock up pressure class SG 10: outlet pressure: 0,18 bar ... 1,5 bar
lock up pressure class SG 20: outlet pressure: 0,02 bar ... 0,18 bar
connection: flange
ambient temperature range: -20 °C ... +60 °C
body material: ductile cast iron EN GJS 400-18

