

Gebrauchsanleitung

FRM 100065 - 100080 - 250065 - 250080

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.
- Verwendung nur für Gase der 1., 2. und 3. Gasfamilie nach EN 437 (z. B. Industriegas (Stadtgas), handelsübliches Erdgas und handelsübliche Flüssiggase in der Verdampfungsphase).
- 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. EU Konformitätserklärung

Produkt / Product Produit / Producto	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080 (SAV 100065 - 100080/ SAV 250065 - 250080*)			Mitteldruckregler 10 bar / 20 bar (Sicherheitsabsperrventil 10 bar / 20 bar*)
Hersteller / Manufacturer Fabricant / El Fabricante	Karl Dungs GmbH & Co. KG Karl-Dungs-Platz 1 73660 Urbach, Germany			
bescheinigt hiermit, dass die in dieser Übersicht genannten Produkte einer EU-Baumusterprüfung (Baumuster) unterzogen wurden und die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der: EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU in der gültigen Fassung erfüllen. Bei einer von uns nicht freigegebenen Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit. Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung entspricht den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union. Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.	certifies herewith that the products named in this overview were subjected to an EU-Type Examination (production type) and meet the essential safety requirements: EU-Pressure Equipment Directive "2014/68/EU" as amended. In the event of an alteration of the equipment not approved by us this declaration loses its validity. The object of the declaration described above conforms with the relevant Union harmonisation legislation. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.	certifie par la présente que le produit mentionné dans cette vue d'ensemble a été soumis à un examen UE de type (type de fabrication) et qu'il est conforme aux exigences en matières de sécurité des dernières versions en vigueur de : Directive européenne relative aux appareils sous pression 2014/68/UE Ce communiqué n'est plus valable si nous effectuons une modification libre de l'appareil. L'objet décrit ci-dessus de la présente déclaration correspond aux prescriptions légales applicables en matière d'harmonisation de l'Union. Le fabricant porte l'entière responsabilité pour l'établissement de la présente déclaration de conformité.	certifica que los productos mencionados en este resumen han sido sometidos a un examen UE de tipo (tipo de producción) y cumplen con los requisitos mínimos de seguridad de: Directiva de equipos a presión de la UE 2014/68/UE en su versión vigente. En caso de una modificación no autorizada por nosotros, esta declaración pierde su validez. El objeto de la declaración descrita anteriormente es conforme a la legislación de armonización pertinente de la Unión. El fabricante es el único responsable de la expedición de esta declaración de conformidad.	
Prüfgrundlage der EU-Baumusterprüfung (Baumuster) Specified requirements of the EU-Type Examination (production type) Base d'essai de l'examen UE de type (type de fabrication) Requisitos específicos del examen UE de tipo (tipo de producción))	DIN EN 334 (DIN EN 14382*)			
Bescheinigung Attestation Certificat Certificado	CE-0085DP0301 (CE-0085DP0292*)			
Notifizierte Stelle (EU Baumusterprüfung: Modul B) Notified Body (EU type-examination: Module B) Organisme notifié (Examen de type de l'UE: module B) Organismo notificado (Examen tipo UE: Módulo B)	DVGW CERT GmbH Josef-Wirmer-Straße 1-3 D-53123 Bonn, Germany Notified Body number: 0085			
Überwachung des QM-Systems (Modul D) Monitoring of the QM system (module D) Contrôle de la gestion de l'assurance qualité (module D) Supervisión del sistema de calidad y seguridad módulo D)	TÜV SÜD Industrie Service GmbH Westendstraße 199 D-80686 München, Germany Notified Body number: 0036			
B. Sc., MBA, Simon P. Dungs Geschäftsführer / Chief Operating Officer Directeur / Gerente Urbach, 2026-03-18				

* Gültig für angebautes SAV
 Valid for attached SAV
 Entre parenthèses valable pour SAV montré
 Tra parentesi valido per SAV mantato

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. EU-Konformitätserklärung	3
4. Inhaltsverzeichnis	4
5. Abkürzungsverzeichnis	5
6. Merkmale	6
6.1 Technische Daten	6
6.2 Nomenklatur	7
6.3 Einstellbereiche	7
6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe	8
6.5 Federauswahl Regler	9
6.6 Federauswahl SAV	9
6.7 Typenschild	10
7. Funktion	11
8. Einbaumaße	12
9. Einbau/Installation	14
9.1 Allgemeine Hinweise	14
9.2 Einbaubeschreibung	15
9.3 Drehmomente	16
10. Integriertes SAV	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	22
11.5.1 Federwechsel W_{dso}	23
11.5.2 Federwechsel W_{dsu}	23
12. In- und Außerbetriebnahme	24
12.1 Allgemeine Hinweise	24
12.2 Erstmalige Druckbeaufschlagung des FRM	24
12.3 Dichtheitsprüfung	24
12.4 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte	25
12.5 Wiederinbetriebnahme	27
12.6 Außerbetriebnahme	27
13. Störungen und ihre Ursachen	27
14. Wartung	29
14.1 Allgemeine Hinweise	29
14.2 Anleitung Wartung Regler	31
14.2.1 Vorbereitung	31
14.2.2 Austausch Arbeitsmembran	31
14.2.3 Austausch Reglerteller / Ventilsitz	35
14.2.4 Austausch Kompensationsmembrane	37
14.2.5 Austausch Absperreinheit des SAV	38
14.3 Anleitung Wartung SAV	40
14.3.1 Vorbereitung	40
14.3.2 ASE vom Gehäuse abmontieren	40
14.3.3 Montage ASE am Gehäuse	41
14.4 Notwendige Werkzeuge	42
14.5 Dichtheitsprüfung SAV	43
14.6 Empfohlene Wartungsintervalle	43
15. Ersatzteile	44
15.1 Ersatzteilliste Regler	45
15.2 Ersatzteilliste SAV	46
15.3 Zubehör	46
15.4 Lagerbedingungen	47
16. Durchflusstabellen	47
16.1 Durchflusstabelle Erdgas	48
16.2 Durchflusstabellen Luft	50
16.3 Ventil-Durchflusskoeffizient K_G	52

5. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe des oberen Ansprechdrucks (OPSO)
AG_u	Ansprechdruckgruppe des unteren Ansprechdrucks (UPSO)
AC	Genauigkeitsklasse
ASE	Sicherheitsabsperrventil (SAV) ohne Gehäuse (als Ersatzteil)
K_G	Durchflusskoeffizient
DN	Nennweite
Fail-open	Bei Ausfall der Hauptmembran oder des für die Betätigung des Hauptventils erforderlichen Hilfsdruckes fährt das Hauptventil automatisch in die Offenstellung.
IS	Typ: Einheitlicher Festigkeitsbereich (max. Gehäusedruck) Maximaler Betriebsdruck für Gehäuse und Gehäuseoberteil
DS	Typ: Variabler 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_{d, abs.}	Ausgangsdruck als Absolutdruck
p_u	Eingangsdruck
p_{u, abs.}	Eingangsdruck als Absolutdruck
p_{do}	Überdruckabschaltung (OPSO)
p_{du}	Unterdruckabschaltung (UPSO)
p_{max}	Maximaler Betriebsdruck
PN	Nenndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAV	Sicherheitsabsperrventil / Schnellschlussventil (wie ASE, jedoch mit Gehäuse)
SBV	Sicherheitsabblaseventil
SG	Schließdruckgruppe
S.n.	Seriennummer
SZ	Schließdruckzonengruppe
Tp.	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für die Überdruckabschaltung (OPSO) durch Regulierung der vorhandenen Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für die Unterdruckabschaltung (UPSO) durch Regulierung der vorhandenen Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der eingebauten Einstellfeder für die Überdruckabschaltung (OPSO)
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der eingebauten Einstellfeder für die Unterdruckabschaltung (UPSO)

6. Merkmale

6.1 Technische Daten

Technische Daten	FRM ...						
Gerät	Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334						
Bauart	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)						
Gasart	Familie 1+2+3 (z. B. Industriegas (Stadtgas), handelsübliches Erdgas und handelsübliche Flüssiggase in der Verdampfungsphase).						
Nennweiten Flansch	Anschlußflansche PN 25 nach EN 1092-1 oder ANSI Class 150 per B16.5 <table><tr><td>DN</td><td>65</td><td>80</td></tr><tr><td>NPS</td><td>2,5"</td><td>3"</td></tr></table>	DN	65	80	NPS	2,5"	3"
DN	65	80					
NPS	2,5"	3"					
Zulässige Druckbeanspruchung	FRM 250... 20 bar (2 000 kPa) * / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
Max. Eingangsdruck	FRM 250... 20 bar (2 000 kPa) * / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
Ausgangsdruckbereich	90 - 4 000 mbar (9 - 400 kPa)						
Minimaler Eingangsdruck für MD Versionen	440 mbar (44 kPa)						
Minimaler Eingangsdruck für HD Versionen	900 mbar (790 kPa)						
Minimaler Eingangsdruck für UHD Versionen	1 500 mbar (150 kPa)						
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GJS 400-15 Membrangehäuse: Stahlblech Membranen: NBR						
Umgebungstemperatur	-20 °C bis + 60 °C						

*19 bar (1 900 kPa) mit ANSI Class 150

Technische Daten	SAV ...
Gerät	Sicherheitsabsperrventil / Schnellschlussventil gemäß EN14382
Bauart	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)
Ansprechzeit	≤ 2s
Einstellbereich unten W_{du}	35 - 3 000 mbar (3,5 - 300 kPa)
Einstellbereich oben W_{do}	180 - 5 000 mbar (18 - 500 kPa)
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse: Gusseisen GJS 400-15 Membrangehäuse: Aluminium Membranen: NBR

6.2 Nomenklatur

Beispiel FRM 100080 MD / SAV MD FRM		100	080	MD	SAV	MD
Typ	Federbelasteter Mitteldruckregler					
MOP	100 ...	10 000 mbar (1 000 kPa)				
	250 ...	20 000 mbar (2 000 kPa)				
Nennweite	065	DN 65 (2½")				
	080	DN 80 (3")				
Druckbereiche Ausgangsdruck	MD	Mitteldruck				
	HD	Hochdruck				
	UHD	Ultrahochdruck				
Sicherheitseinrichtung	SAV	Integriertes Sicherheitsabsper Ventil				
Druckbereiche Auslösedruck	MD	Mitteldruck				
	HD	Hochdruck				
	UHD	Ultrahochdruck				
Flansch Typ	ANSI	mit Standard PN-25 mit ANSI 150 lbs				

6.3 Einstellbereiche

Typ	Anschluss	Ausführung	Genauigkeitsklasse* [AC]	Schließdruckgruppe* [SG]	Ausgangsdruckbereich W_d	Unterer Schaltepunkt SAV		Oberer Schaltepunkt SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100065 MD	DN 65	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90-420 mbar				
FRM 100065 HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 mbar				
FRM 250065 UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 mbar				
FRM 100065 MD / SAV MD	DN 65	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10***	180-800 mbar	AG 10
FRM 100065 HD / SAV HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 mbar	150-1 400 mbar	AG 5	500-3 500 mbar	AG 5
FRM 250065 UHD / SAV UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 mbar	150-3 000 mbar	AG 5	1 300-5 000 mbar	AG 5
FRM 100080 MD	DN 80	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90-420 mbar				
FRM 100080 HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 mbar				
FRM 250080 UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 mbar				
FRM 100080 MD / SAV MD	DN 80	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90-420 mbar	35-400 mbar	AG 10***	180-800 mbar	AG 10
FRM 100080 HD / SAV HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400-1 500 mbar	150-1 400 mbar	AG 5	500-3 500 mbar	AG 5
FRM 250080 UHD / SAV UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000-4 000 mbar	150-3 000 mbar	AG 5	1 300-5 000 mbar	AG 5

*Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe nach EN 334

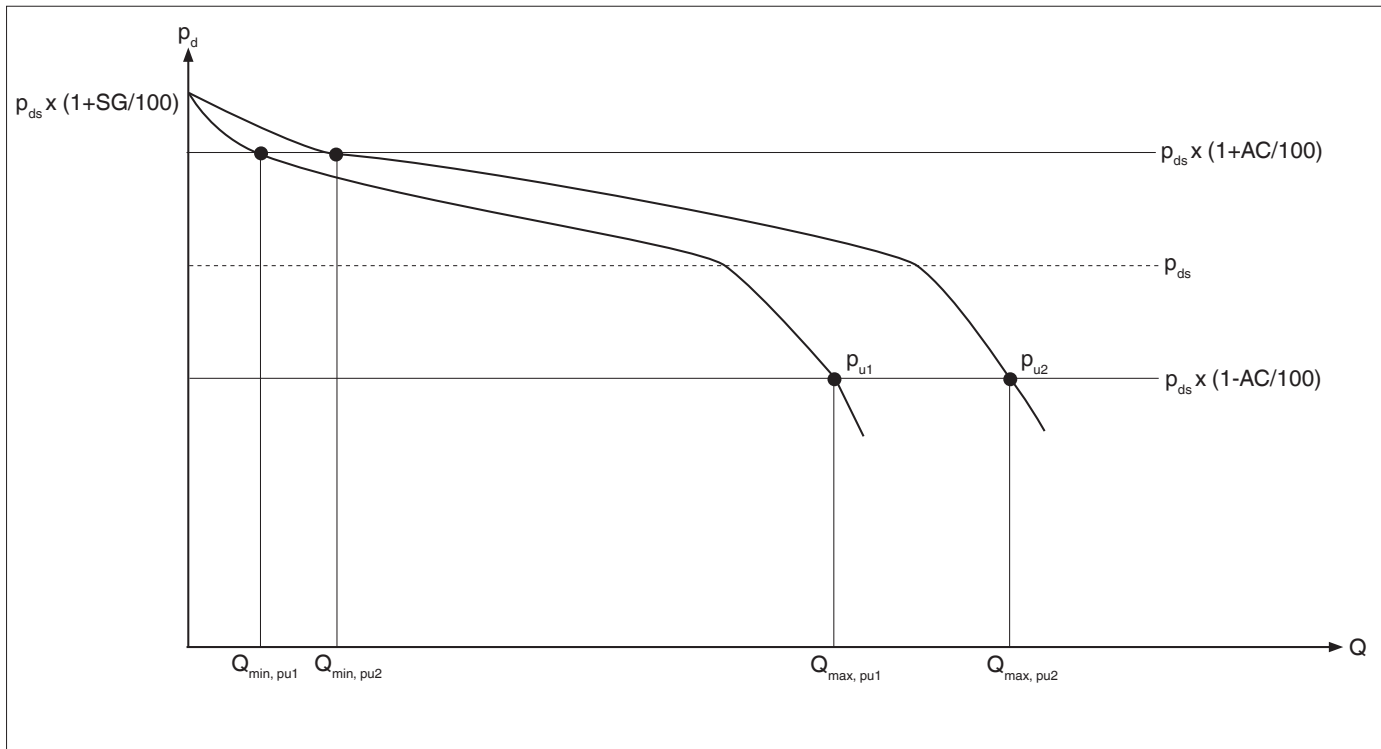
** p_d = 90-180 mbar: AC 10, SG 20; p_d = 180-420 mbar: AC 5, SG 10

*** AG 30 bei W_{du} -Einstellung 10...39 mbar // AG 20 bei W_{du} -Einstellung 40...59 mbar

6.4 Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe

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 $Q_{\max} \leq 10$ eingehalten wird.



Abkürzung	Beschreibung
AC	Genauigkeitsklasse
p_d	Ausgangsdruck
$p_{u1/2}$	Eingangsdruck
p_{ds}	Eingestellter Sollwert des Ausgangsdrucks
SG	Schließdruckgruppe
$Q_{\min / pu\frac{1}{2}}$	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).
$Q_{\max / pu\frac{1}{2}}$	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	Bestellnummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Diameter [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					MD	HD	UHD
Blau	270347	8,0	300	65,0	90-140		
Schwarz	270348	9,0	300	68,0	120-185	400-550	
Lila	270349	10,0	300	69,0	180-280	540-850	1 000-1 300
Orange	270350	11,0	300	71,0	250-420	800-1 150	1 100-1 800
Rosa	270352	12,0	300	73,0		1 100-1 500	1 600-2 500
Rot	271132	14,0	300	77,0			2 400-4 000

6.6 Federauswahl SAV

Spezifischer Einstellbereich Unterdruck W_{dsu}							
Federfarbe	Bestellnummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Diameter [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					MD	HD	UHD
Blau	270356	2,0	55	12,3	35-110		
Schwarz	270357	2,3	55	12,3	50-250		
Lila	270358	2,5	55	12,3	80-400	150-500	150-500
Orange	270359	2,8	55	12,3		300-1 000	300-1 000
Silber	270360	3,0	60	15,0		800-1 400	800-1 400
Rosa	276126	3,5	60	15,0			1200-3 000

Spezifischer Einstellbereich Unterdruck W_{dso}							
Federfarbe	Bestellnummer	Drahtdurchmesser [mm]	Länge [mm]	Diameter [mm]	Sollwertbereich [mbar]		
					MD	HD	UHD
Grün	270366	2,5	60	30,0	180-270		
Rot	270367	2,7	60	30,0	230-370		
Gelb	270368	3,2	60	30,0	300-500		
Blau	270369	3,5	60	30,0	400-800	500-1 000	
Schwarz	270370	3,7	60	30,0		700-1 300	
Lila	270371	4,0	60	30,0		1 000-1 800	
Orange	270372	4,5	60	30,0		1 300-2 500	1 300-2 500
Rosa	270373	4,8	60	30,0		1 800-3 500	1 800-3 500
Weiß	271115	5,0	60	30,0			2 500-5 000

6.7 Typenschild

Regler



Abkürzung	Beschreibung
AG_o	Ansprechdruckgruppe der Überdruckabschaltung (OPSO)
AG_u	Ansprechdruckgruppe der Unterdruckabschaltung (UPSO)
AC	Genauigkeitsklasse
K_G	Durchflusskoeffizient bezogen auf Erdgas
DN	Nennweite
Fail-open	Bei Ausfall der Hauptmembran oder des für die Betätigung des Hauptventils erforderlichen Hilfsdruckes fährt das Hauptventil automatisch in die Offenstellung.
IS	Typ: Einheitlicher Festigkeitsbereich (max. Gehäusedruck) Maximaler Betriebsdruck für Gehäuse und Gehäuseoberteil
DS	Typ: Variabler Festigkeitsbereich
Klasse A	Funktionsklasse: SAV wirkt bei Schaden an der Vergleichsmembran oder bei Ausfall der Hilfsenergie schließend
p_d	Ausgangsdruck
p_u	Eingangsdruck
PN	Nenndruck der Flansche
PS	Maximal zulässiger Druck
SAV	Sicherheitsabsperrventil / Schnellschlussventil (wie ASE, ohne Gehäuse)
SG	Schließdruckgruppe
-20T60	Betriebstemperatur -20 °C ... +60 °C
S.n.	Seriennummer
W_{ds}	Spezifischer Führungsbereich
W_{do}	Einstellbereich für die Überdruckabschaltung (OPSO) durch Regulierung der vorhandenen Einstellfedern
W_{du}	Einstellbereich für die Unterdruckabschaltung (UPSO) durch Regulierung der vorhandenen Einstellfedern
W_{dso}	Spezifischer Einstellbereich der eingebauten Einstellfeder für die Überdruckabschaltung (OPSO)
W_{dsu}	Spezifischer Einstellbereich der eingebauten Einstellfeder für die Unterdruckabschaltung (UPSO)

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 Gasdruckregler.

Hauptkomponenten

- A** Regelteller
- B** Schubstange
- C** Eingangsdruckausgleichsmembran
- D** Untere Membranschale
- E** Impulsverbindung für den Ausgangsdruck
- F** Arbeitsmembran
- G** Atmungsanschluss
- H** Sollwertfeder

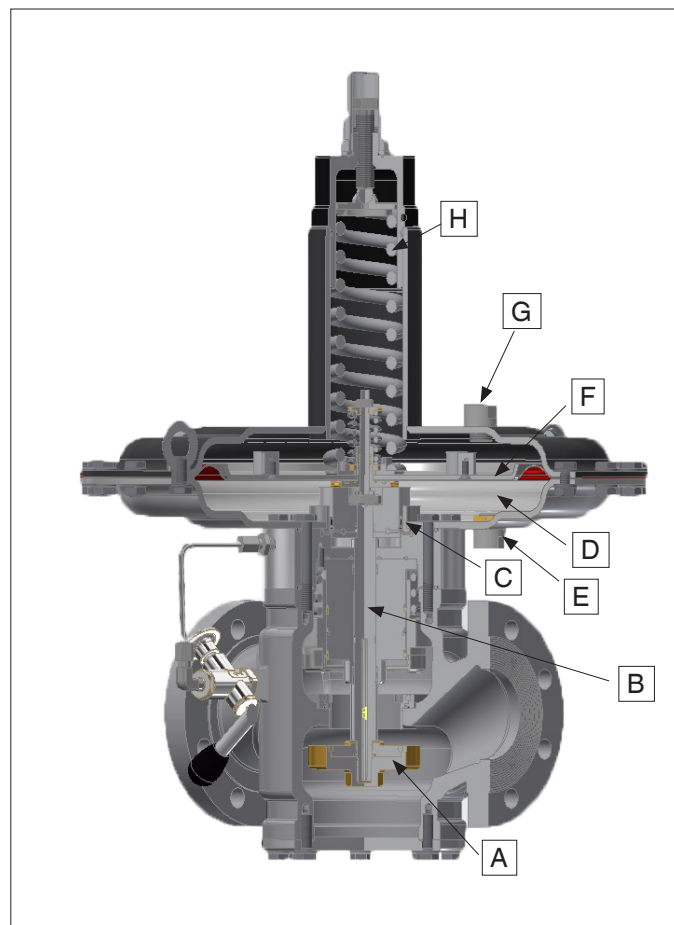
Druckloser Zustand

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

Eingeregelter Zustand

Bei Anstieg des Ausgangsdrucks, steigt in der unteren Membranschale **D** 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 die Schubstange **B** nach oben, wodurch der Regelteller **A** nach oben gezogen 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 **D**. 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 die Schubstange **B** nach unten, wodurch der Regelteller **A** nach unten gedrückt 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.

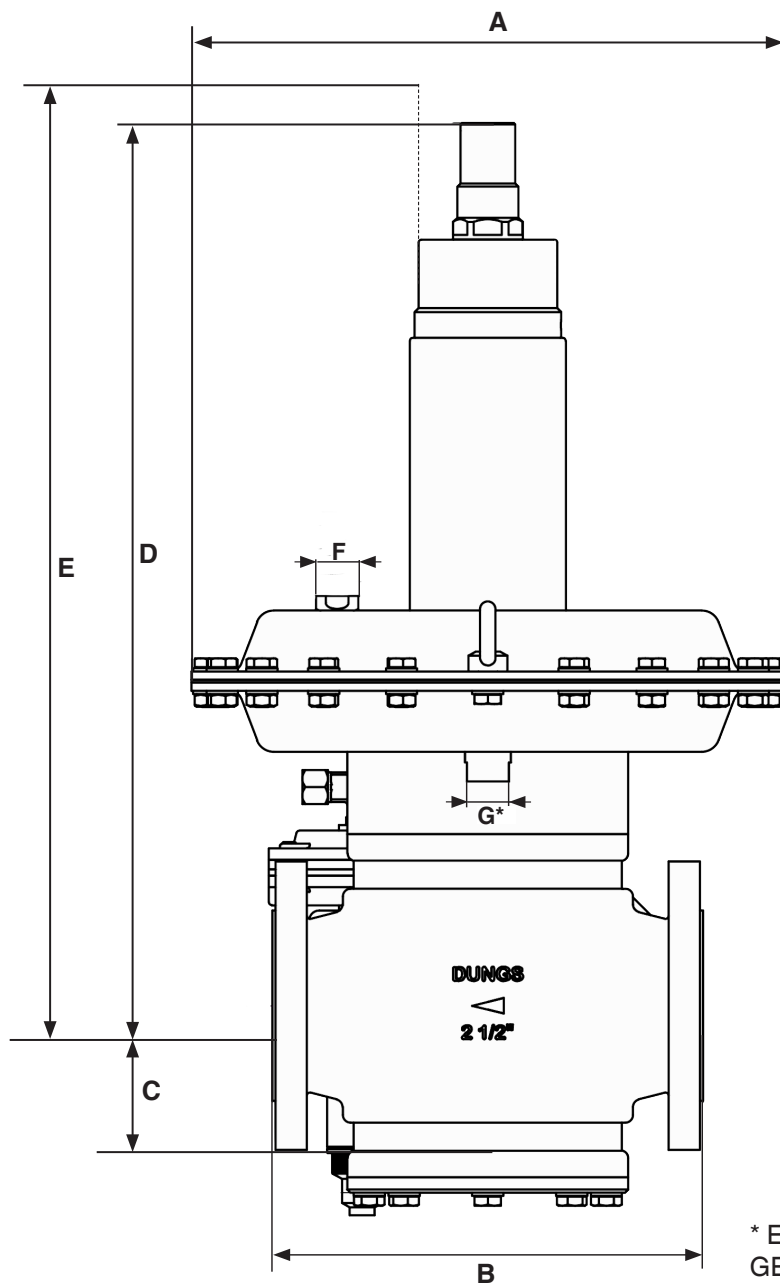


Vordruckausgleich

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

8. Einbaumaße

FRM...

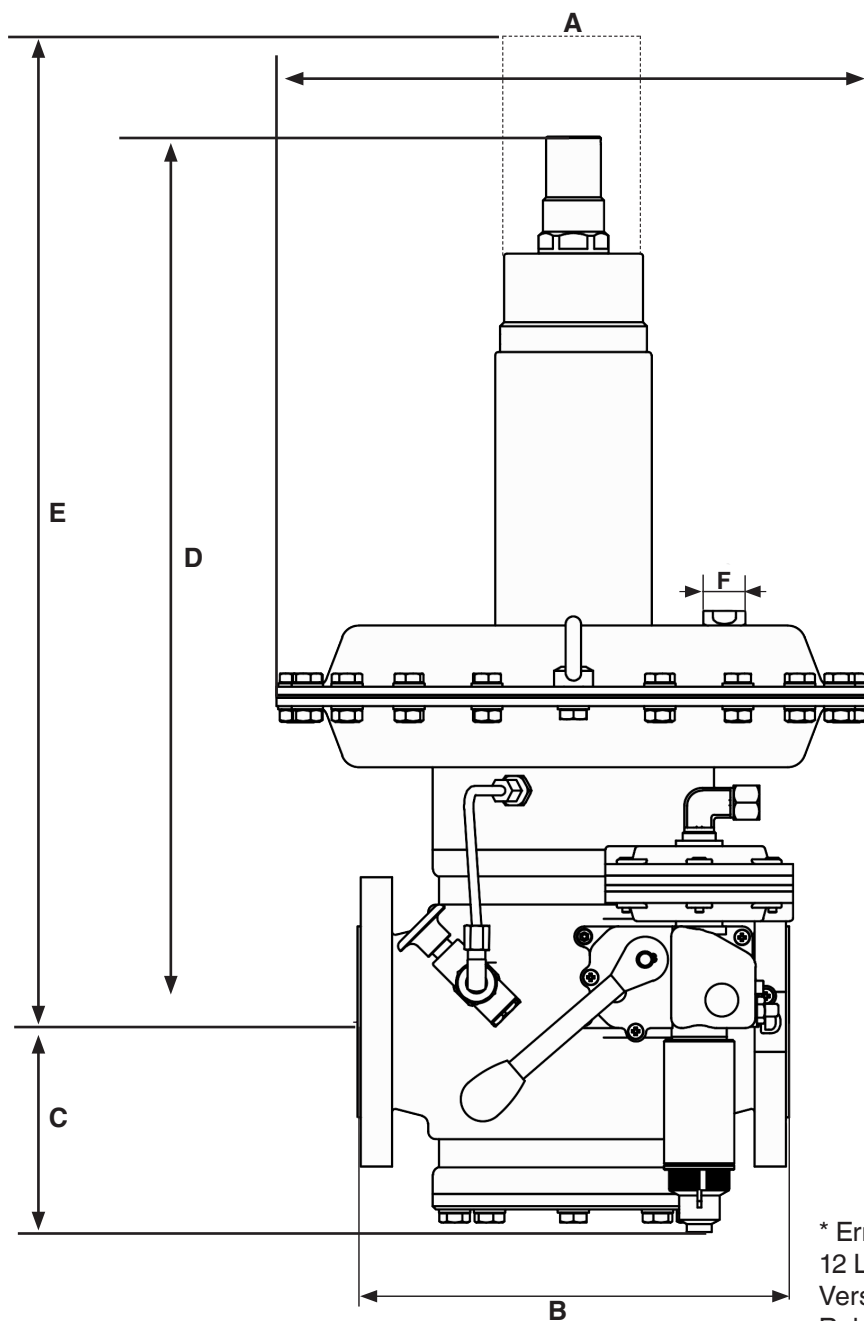


* Ermeto-Verschraubung 12 L:
GE 12 - ¼ mit Verschraubung M 16
für Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell- nummer	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Einbaumaße [mm]							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F**	G	
FRM 100065 MD	277241	10 / 1 000	65	500	276	120	567	892	½ "G	Ø 12	56
FRM 100065 HD	277242	10 / 1 000	65	380	276	120	567	892	½ "G	Ø 12	50
FRM 250065 UHD	277243	20 / 2 000	65	380	276	120	567	892	½ "G	Ø 12	52
FRM 100080 MD	277244	10 / 1 000	80	500	298	120	567	892	½ "G	Ø 12	58
FRM 100080 HD	277245	10 / 1 000	80	380	298	120	567	892	½ "G	Ø 12	53
FRM 250080 UHD	277246	20 / 2 000	80	380	298	120	567	892	½ "G	Ø 12	55

**½ "G bis ½ "NPT Adapter p/n 231945

FRM... / SAV



* Ermeto-Verschraubung
12 L: GE 12 - ¼ mit
Verschraubung M 16 für
Rohre 12 x 1,5

Typ	Bestell- nummer	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Einbaumaße [mm]							Gewicht [kg]
				A	B	C	D	E	F**	G	
FRM 100065 MD/SAV MD	273061	10 / 1 000	65	500	276	135	567	892	½ "G	Ø 12	71
FRM 100065 HD/SAV HD	276113	10 / 1 000	65	380	276	135	567	892	½ "G	Ø 12	65
FRM 250065 UHD/SAV UHD	276114	20 / 2000	65	380	276	135	567	892	½ "G	Ø 12	67
FRM 100080 MD/SAV MD	276115	10 / 1 000	80	500	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	73
FRM 100080 HD/SAV HD	276116	10 / 1000	80	380	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	68
FRM 250080 UHD/SAV UHD	276117	20 / 2000	80	380	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	70

**½ "G bis ½ "NPT Adapter p/n 231945

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 versehen.**
- **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.
- Die vor- und nachgelagerten Rohrleitungen sind frei von brennbaren Gasen.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raum-atmosphäre ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- Elektrisch leitende Überbrückung sicherstellen. Berührungsspannung und zündfähigen Funkenüberschlag vermeiden.

- Leistungsdaten des Typenschild stimmen mit den Bestelldaten überein.
- Flansche auf der Eingangs- und Ausgangsseite der Anschlussleitungen sind parallel zu den Flanschen des FRM.
- 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.
- Die Mindestabstände für die Einstell- und Wechselfedern müssen eingehalten werden.
- Eingangsseitige Rohrleitung ist frei von Schmutz und Wasser.

Beim Einbau beachten!

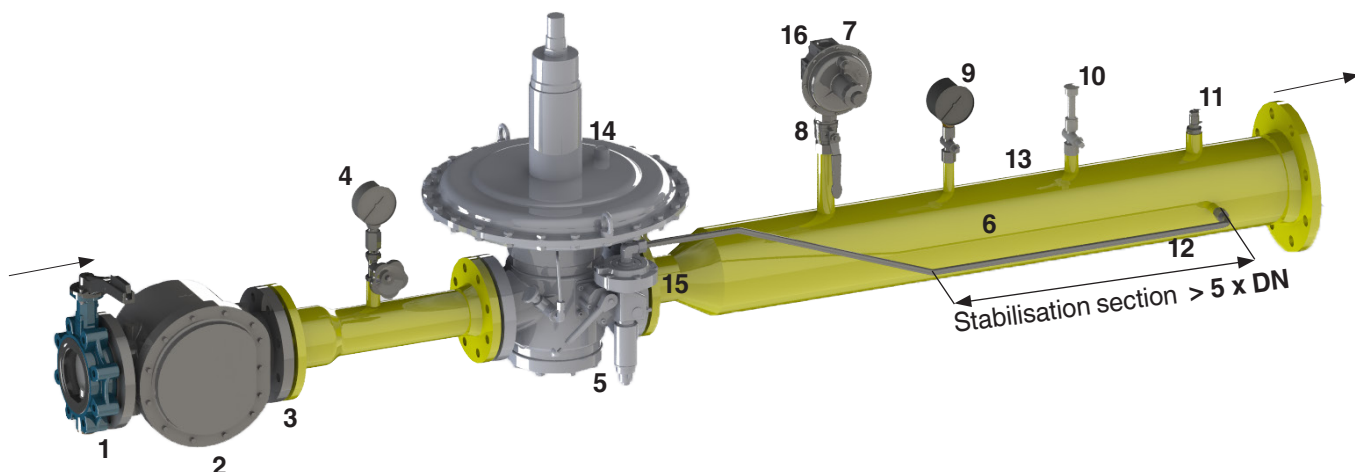
- Spannungsfreie Montage. Keine übermäßige Biegung.
- Schrauben kreuzweise anziehen.
- Anzugsmomente einhalten.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen einzeln verlegen.
- Atmungsleitungen und Abblaseleitungen ins Freie führen: Gas muss in eine ungefährdete Umgebung entweichen können.
- Impulsleitungen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



9.2 Einbaubeschreibung

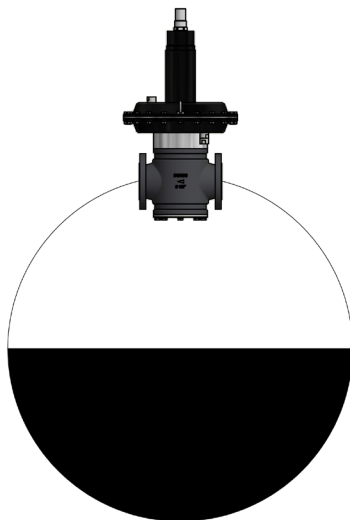
- Installation nach dem unten angegebenen Einbauschema durchführen.
- Einbau des Sicherheitsabsperrventils in Fließrichtung (Pfeil/Gehäuse).
- Beruhigungsstrecke geradlinig und mit gleichem Durchmesser ausführen.
- Impulsabgriff an der Beruhigungsstrecke sauber und gratfrei ausführen. Abstand $> 5 \times \text{DN}$
- Maximale Strömungsgeschwindigkeit in der Beruhigungsstrecke: $\leq 30 \text{ m/s}$.
- Stahlrohr-Impulsleitungen verwenden:
Bei Ausführungen mit Ermeto-Verschraubung 12 L: GE 12 - $\frac{1}{4}$, D = 12 x 1,5 verwenden
- 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	Atmungsleitung Regler
15	Atmungsleitung SAV
16	Abblaseleitung SBV

Einbaulage

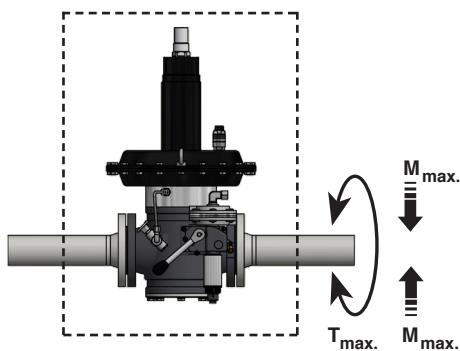


9.3 Drehmomente

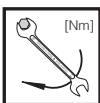


**Geeignetes Werkzeug einsetzen!
Schrauben kreuzweise anziehen!**

Gerät darf nicht als Hebel benutzt werden.

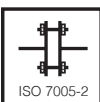


DN	--	--	--	25	40	50	65	80	100	125	150
Rp	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	--	--	--	--
M _{max.} [Nm] t 10 s	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
T _{max.} [Nm] t 10 s	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



Max. Drehmoment Systemzubehör

M ... / G ...	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	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	40 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

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.

Es wird als Gerät der Klasse A eingestuft, wenn sowohl Schutzvorrichtungen für die Überdruck- als auch für die Unterdrucküberwachung installiert sind.

Wenn der Unterdruckschutz nicht vorhanden ist, handelt es sich funktionell um ein Gerät der Klasse B. Unter diesen Bedingungen bleibt das SAV geöffnet, auch wenn kein Druck festgestellt wird.

Hinweis: Bei Verwendung eines SAV der Funktionsklasse B besteht die Gefahr, dass ein Membranriss nicht erkannt wird. In Kombination mit einer Störung des Reglers (öffnet nicht) steht der Eingangsdruck auch auf der stromabwärts gelegenen Seite an, was ein entsprechendes Risiko für die stromabwärts gelegenen Komponenten darstellt.

Hauptkomponenten

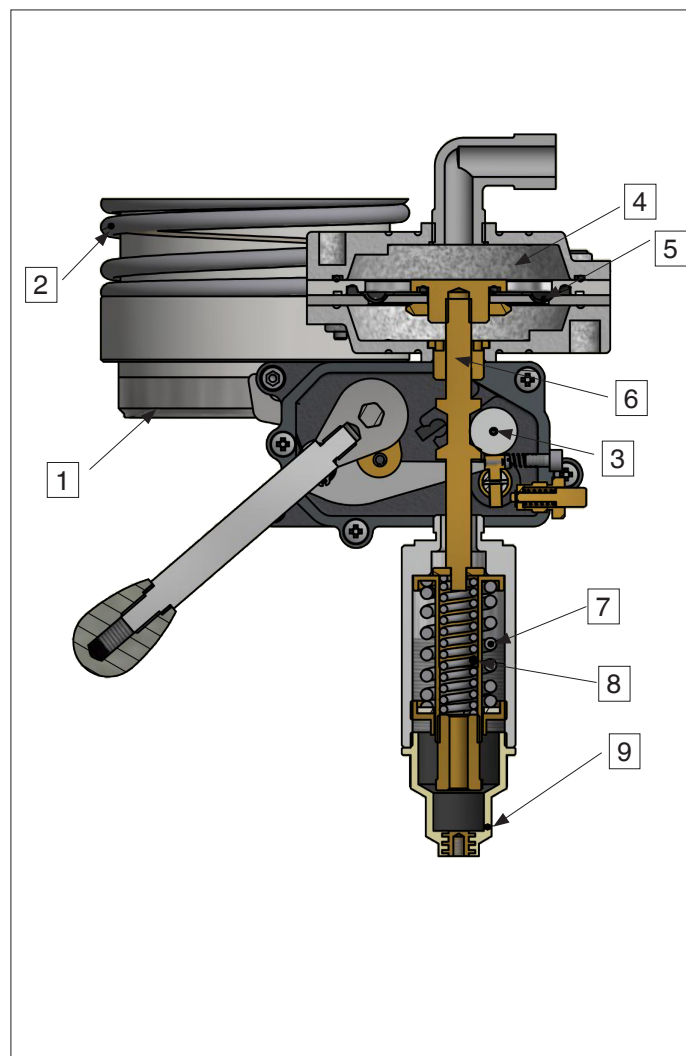
- 1 Ventilteller
- 2 Schließfeder
- 3 Kugelsperre / Auslösemechanismus
- 4 Kammer mit zu überwachendem Druck
- 5 Arbeitsmembran
- 6 Schubstange
- 7 Sollwertfeder für p_{d_o}
- 8 Sollwertfeder für p_{d_u}
- 9 Schutzkappe

Funktion

Kammer 4 ist über eine Impulsleitung mit dem Ausgangsdruck verbunden.

Auf die Membran 5 wirkt der zu kontrollierende Druck. Die Kraft der Sollwertfedern 7 und 8 wirkt als Gegenkraft.

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



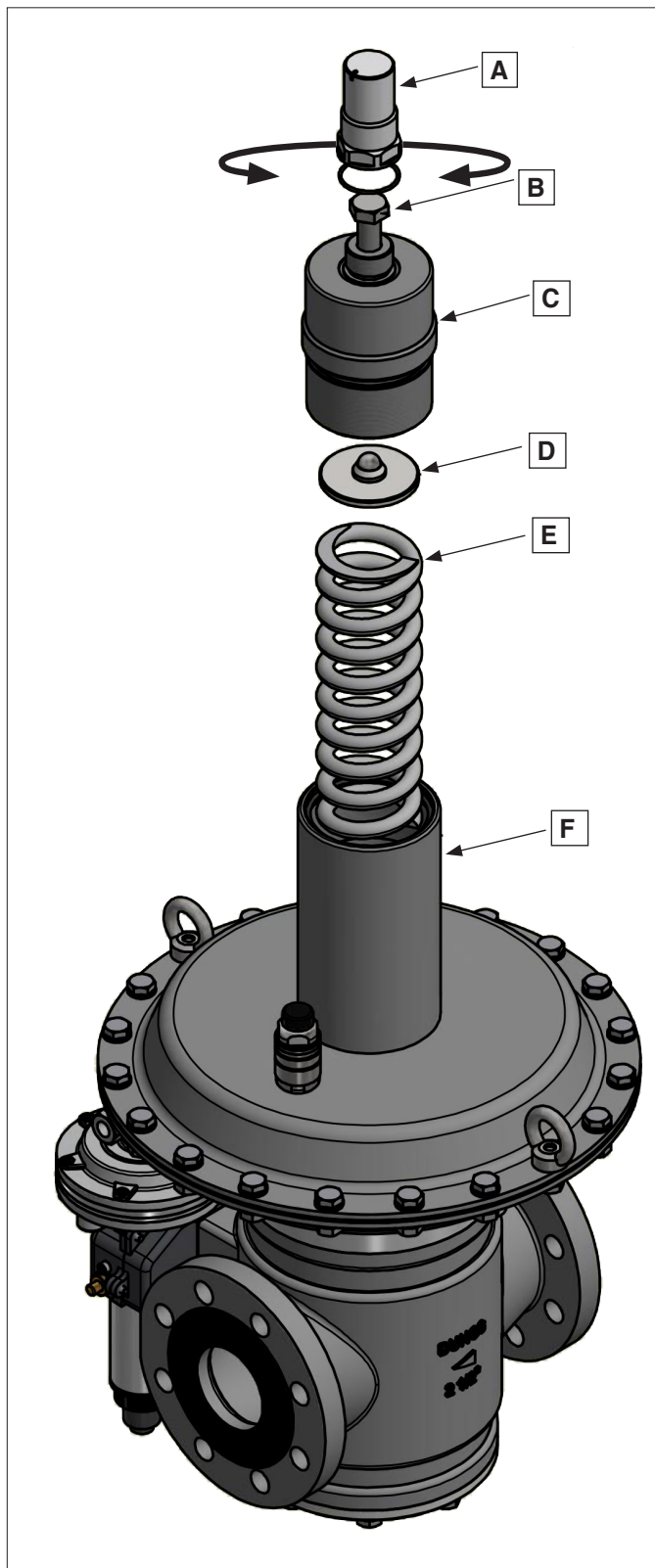
11. Einstellung

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 mm** 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

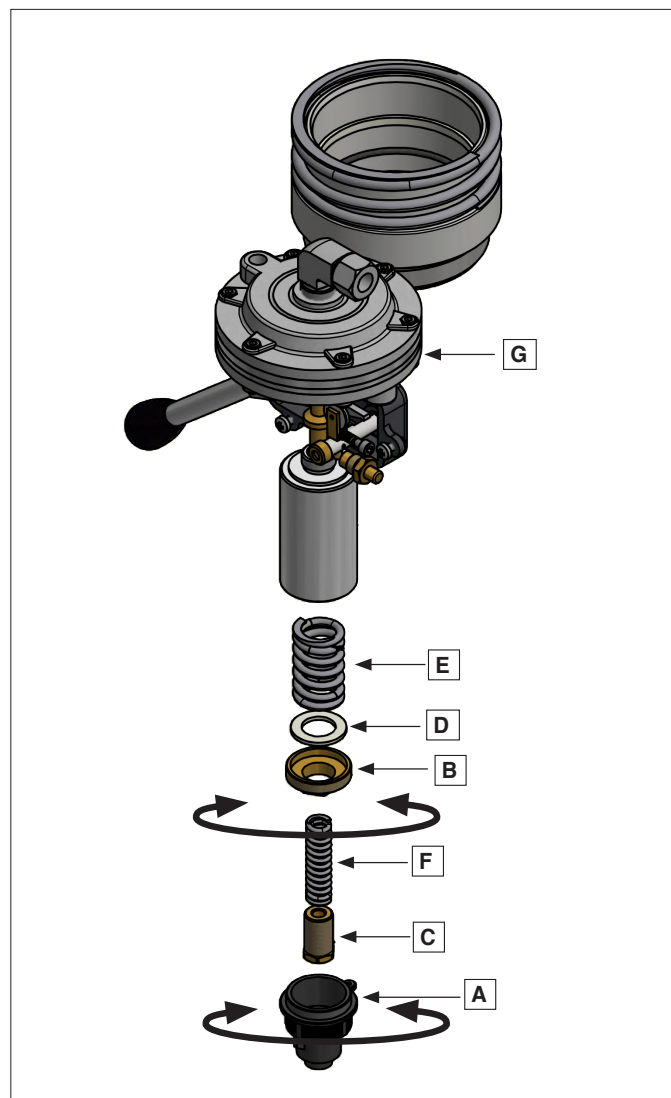
Einstellung Abschaltung bei Überdruck p_{do}

1. Schutzkappe **A** entfernen.
2. Äußere Einstellschraube **B** mit Steckschlüssel **SW 22 mm** 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 mm** 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

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

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

$$100 \text{ mbar} < p_d \leq 300 \text{ mbar}$$

$$p_{do} > p_d + 150 \text{ mbar}$$

$$p_d > 300 \text{ mbar}$$

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

- 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.

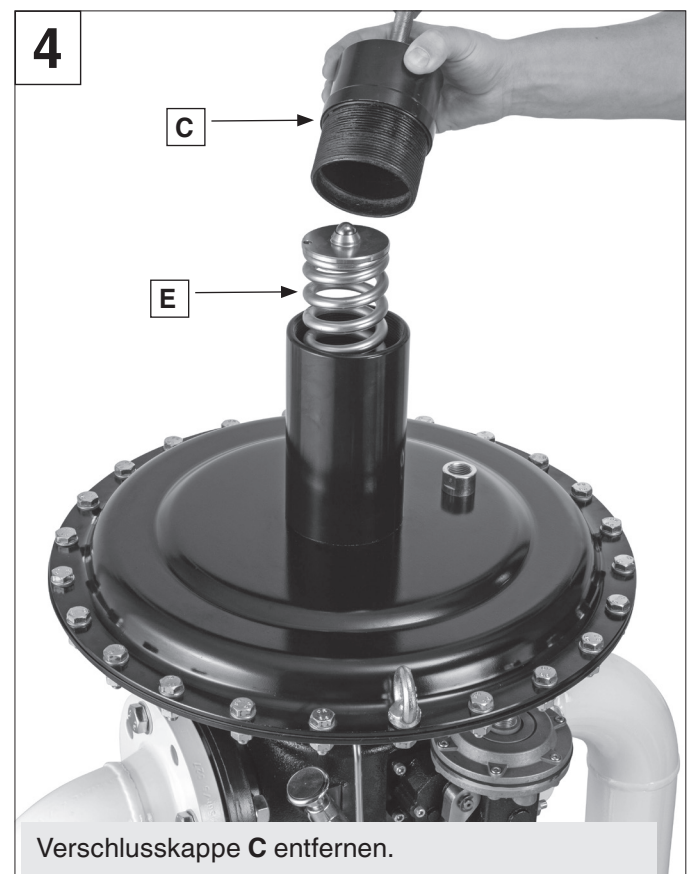
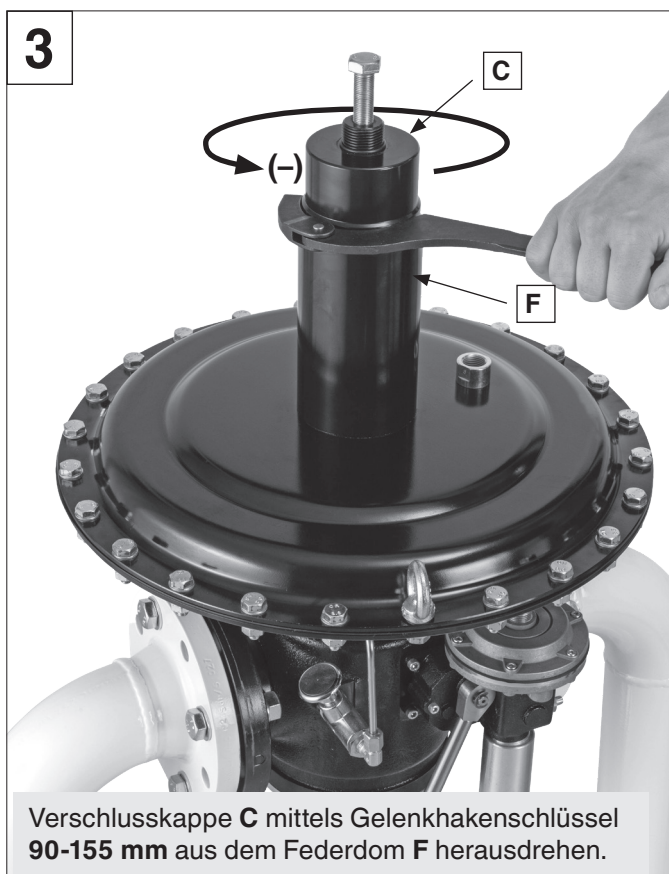
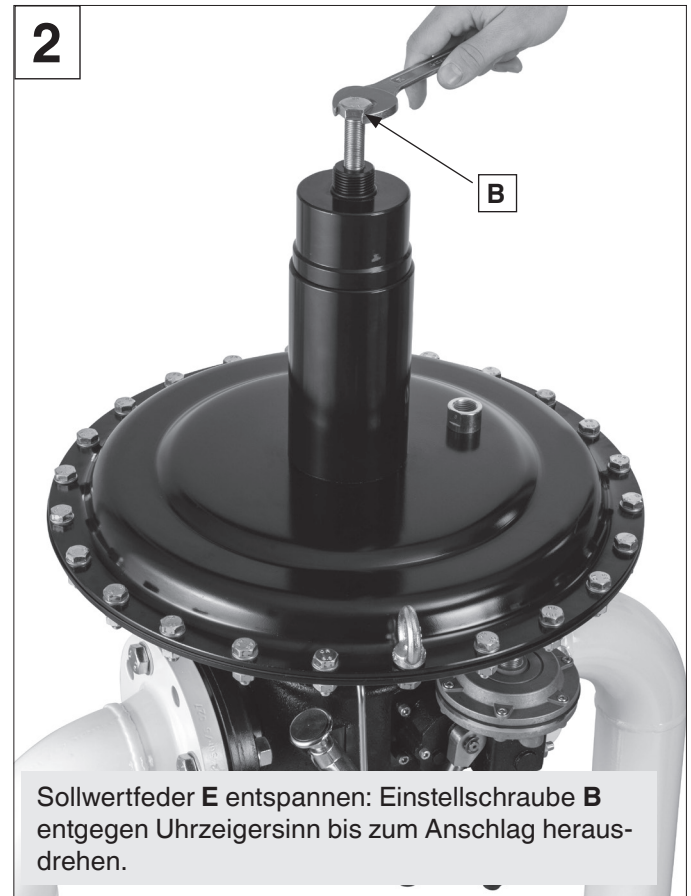
11.3 Berechnungsbeispiel Einstellwerte

Ermittlung der Einstellwerte mittels Druckstaffelungsdiagramm

Gewählter Regler	FRM 100065 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 * $p_{zul.}$	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

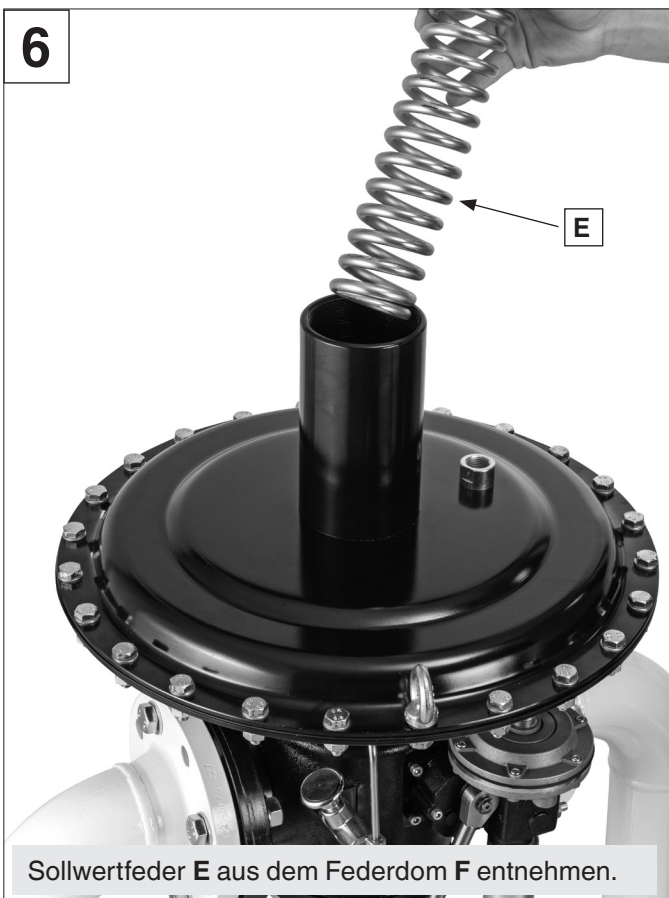


5



Federscheibe **D** inkl. Kugel entfernen.

6



Sollwertfeder **E** aus dem Federdom **F** entnehmen.

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.
10. Das Etikett, das dem neuen Federbereich entspricht, auf das Typenschild kleben. Das dem Federsatz beiliegende Etikett nehmen und den Bereich ausschneiden, der dem Typ auf dem Typenschild am Regler entspricht (ND, MD, HD, UHD).

Beispiel eines Etiketts für den Federsatz (270345):

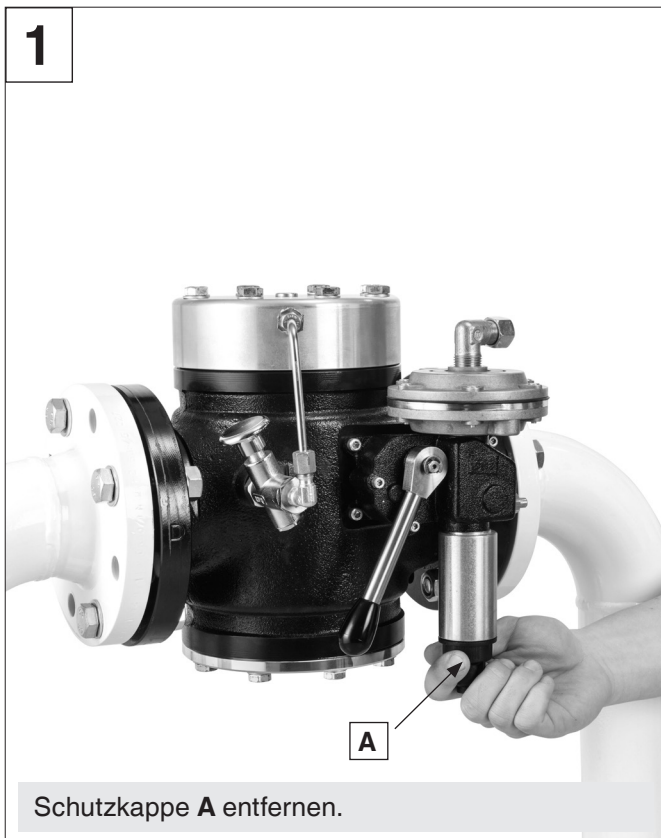
ND W_{ds}: 0,04 - 0,055 bar / 4 - 5,5 kPa
MD W_{ds}: 0,11 - 0,17 bar / 11 - 17 kPa



Halten Sie Ihren Kopf niemals über oder in der Nähe der Aluminiumkappe, wenn Sie die Reglerfeder entfernen. Die Federspannung kann so hoch sein, dass die Aluminiumkappe schnell und mit großer Kraft herausgedrückt wird.

11.5 Federwechsel SAV

1



Schutzkappe **A** entfernen.

11.5.1 Federwechsel W_{dso}

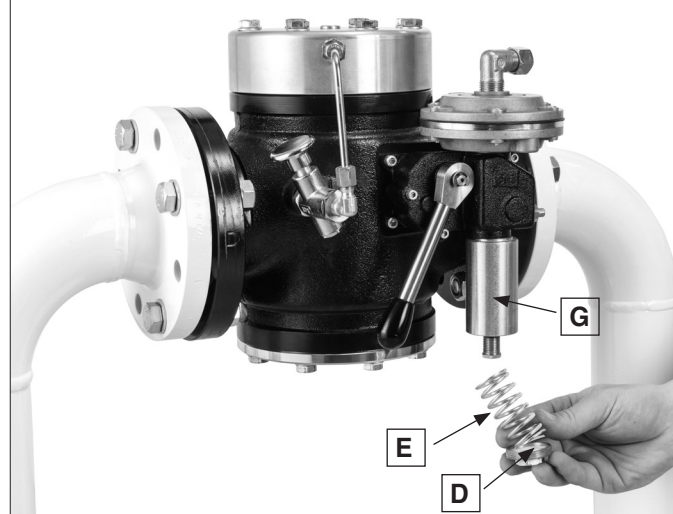
1

Einstellschraube **B** mit Rohr-/Steckschlüssel **SW 22** aus dem Federdom **G** herausdrehen.



2

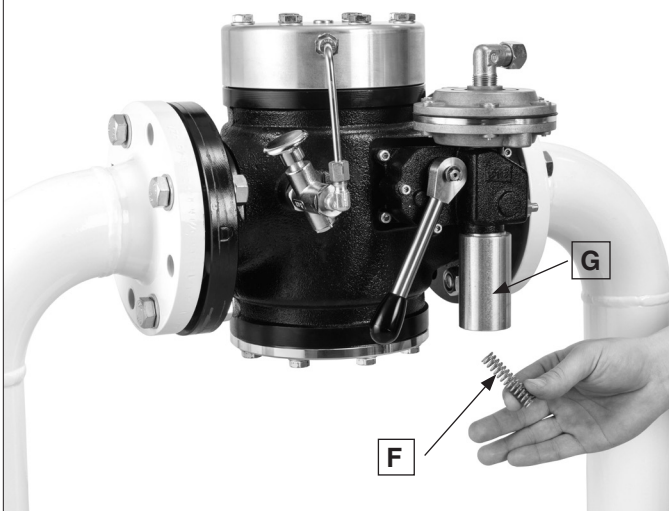
1. Feder **E** aus dem Federdom **G** entfernen.
2. Neue Feder einsetzen.
3. Einstellschraube **B** und Kunststoffunterlegscheibe **D** einsetzen und mit Rohr-/Steckschlüssel **SW 22 mm** bis gewünschter Vorspannung in Federdom **G** einschrauben.
4. Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.



11.5.2 Federwechsel W_{dsu}

1

1. Einstellschraube **F** mit Gabelschlüssel **SW 17 mm** aus dem Federdom **G** herausdrehen.
2. Neue Feder einsetzen.
3. Einstellschraube **C** mit Gabelschlüssel **SW 17** bis zur gewünschten Vorspannung in den Federdom **G** einschrauben.
4. Schutzkappe **A** wieder aufschrauben.



5. Das Etikett, das dem neuen Federbereich entspricht, auf das Typenschild kleben. Das dem Federsatz beiliegende Etikett nehmen und den Bereich ausschneiden, der dem Typ auf dem Typenschild am Regler entspricht (ND, MD, HD, UHD).

Beispiel eines Etiketts für den Federsatz (270183):

ND W_{dso} : 0,09 - 0,24 bar / 9 - 24 kPa
MD W_{dso} : 0,23 - 0,37 bar / 23 - 37 kPa

12. Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme des FRM oder SAV

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 Erstmalige Druckbeaufschlagung des FRM

1. Wenn das FRM oder das SAV zum ersten Mal mit Druck beaufschlagt wird, den Druck langsam beaufschlagen, um Überdruckzustände oder Schäden zu vermeiden. Auf diese Weise können auch alle Mechanismen ordnungsgemäß einrasten.
2. Den Druck langsam in „Impulsen“ beaufschlagen (das vorgeschaltete Hauptventil um 5-10 % des Hubs für etwa 1-2 Sekunden öffnen und dann für 10-20 Sekunden

den schließen) und wiederholen, bis der Betriebs- oder Prüfdruck erreicht ist. Bei großen Drücken und Rohrvolumina längere Wartezeiten einhalten (z. B. 20 s), bevor ein weiterer Impuls gegeben wird.

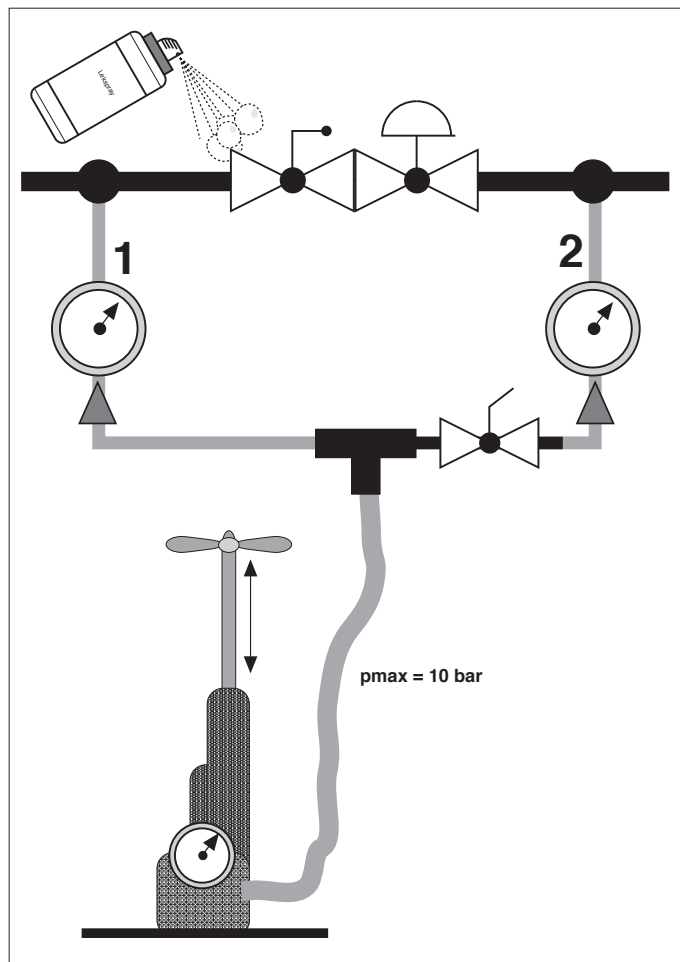
3. Es wird empfohlen, den Druckanstieg mit einem Manometer im Prüfabschnitt zu überwachen, um Überdruck zu vermeiden.

12.3 Dichtheitsprüfung

Vor Inbetriebnahme das Gerät auf innere und äußere Dichtheit prüfen.

1. Prüfgase für die Dichtheitsprüfung: Luft oder Inertgase verwenden.
2. Vorgeschaltete und nachgeschaltete Absperrventile müssen geschlossen sein.
3. Gesamten Druck aus dem Prüfabschnitt ablassen. Auf das Vorhandensein von Gas prüfen und ggf. Gas sicher in die Atmosphäre ablassen.
4. Wenn der Prüfdruck > Abblasedruck SBV ist: Die Leitung vor dem SBV absperrn.
5. Den Prüfabschnitt an die Prüfeinrichtung anschließen.
6. Prüfdruck: 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck; maximaler PS des Geräts (SAV 100...10 bar/SAV 60...6 bar). Wenn unterschiedliche Druckstufen des Systems berücksichtigt werden müssen. Wenn im Prüfabschnitt ein Abblaseventil (SBV) eingebaut ist, muss entweder der Prüfdruck > SBV-Abblaseventil sein oder die Leitung muss vor dem SBV abgesperrt sein und mit 1,1 x anlagenspezifischer Betriebsdruck, maximal PS des Geräts, prüfen.
7. Die Wartezeit für den Druckausgleich (Druckgleichgewicht) entsprechend den anlagenspezifischen Volumina einhalten. Zum Erreichen des Druckgleichgewichts eine Wartezeit von mindestens einer Minute einhalten.

12. Nach Durchführung der Dichtheitsprüfung das Absperrventil vor dem SAV öffnen, sofern vorhanden.
13. Den Druck im Prüfabschnitt ablassen, wenn die Prüfung nicht bestanden wurde.



Externe Dichtheitsprüfung

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

Interne Dichtheitsprüfung, nur für SAV

10. Den Druck im Prüfabschnitt nach dem SAV ablassen und prüfen, ob das SAV geschlossen ist.
11. Den ausgangsseitigen Druckanstieg überwachen: Manometergenauigkeit 0,1 mbar. Das SAV hat die Prüfung bestanden, wenn fünf Minuten lang kein Druckanstieg verzeichnet wird.

12.4 Inbetriebnahme / Entriegelung / Kontrolle der Einstellwerte

1. Die eingangsseitige Absperrventil langsam öffnen, siehe „12.2 Erstmalige Druckbeaufschlagung bei Inbetriebnahme, Wiederinbetriebnahme oder Prüfung“. Ausgangsseitiger Kugelhahn bleibt geschlossen.

3.1



2. Druckanstieg vor dem Gerät am eingangsseitigen Manometer überwachen.
3. Zurücksetzen des SAV:

3.2



4.0 Entlüften des Prüfabschnitts in die Atmosphäre

- 4.1 Um die Einstellung des FRM oder SAV zu prüfen, wird Brenngas abgelassen. Um das Brenngas sicher abzulassen, ein manuelles Ventil verwenden und mit einem geeigneten Schlauch anschließen. Wenn ein Überdruckventil installiert ist, kann dieses möglicherweise verwendet werden, um einen Teil oder das gesamte Brenngas für eine ordnungsgemäße Prüfung abzulassen. Für das Entlüften keinen Prüfbrenner verwenden, siehe „12.1 Allgemeine Informationen über die Risiken beim Entlüften in Räume“.
- 4.2 Druckbeaufschlagung des Prüfabschnitts
- 4.3 Wenn der Prüfabschnitt vollständig mit Brenngas gefüllt werden muss: Mit Hilfe eines Prüfbrenners sicherstellen, dass der Prüfabschnitt luftfrei ist. Absperrhahn am Entlüftungsschlauch schließen.

5.0 Erste Überprüfung des FRM-Ausgangsdrucks

- 5.1 Vor der ersten Inbetriebnahme des Geräts eine erste Überprüfung der Ausgangsdruckeinstellung des FRM durchführen.
- 5.2 Überprüfen der Ausgangsdruckeinstellung des Reglers:
- 5.3 Ein an den Schlauch (siehe Abschnitt 4.0) angeschlossenes Handventil teilweise öffnen, um einen Gasfluss zu erzeugen. Den Sollwert (Ausgangsdruck) mit einem Manometer prüfen. Falls erforderlich, die Einstellung gemäß Abschnitt „11.1 Einstellung des Reglers“ korrekt vornehmen.
- 5.4 Das Handventil schließen, den Schlauch entfernen und die Verschlusskappe A einsetzen.

6.0 Kontrolle des oberen Ansprechdrucks (Überdruck) p_{du}

- 6.1 SBV-Installation auf der Ausgangsseite: Die Leitung vor dem SBV absperren.
- 6.2 Einen Bypass um den FRM legen (siehe unten).
- 6.3 Mit manuell betätigten Prüf-/Spülventilen eine Leitung zwischen der Eingangs- und der Ausgangsseite des FRM anschließen.
- 6.4 Bei geschlossenen Ventilen langsam das vorgeschaltete Ventil, öffnen um die Bypassleitung zu füllen.

- 6.5 Langsam das nachgeschaltete Ventil in der Bypassleitung öffnen und den ausgangsseitigen Druckanstieg mit einem Manometer überwachen.

- 6.6 Einen unzulässig hohen Druck auf der Ausgangsseite vermeiden. Die Druckbeaufschlagung sofort nach Auslösen des SAV beenden.

- 6.7 Sobald das SAV ausgelöst hat, den oberen Ansprechdruck (Überdruck) am Manometer auf der Ausgangsseite ablesen.

- 6.8 Gegebenenfalls die SAV-Einstellpunkte gemäß den Angaben in Abschnitt „11.2 Einstellen des SAV“ und erneut prüfen.

7.0 Kontrolle der Einstellung des unteren Ansprechdrucks (Unterdruck) p_{du}

- 7.1 Den Druck des ausgangsseitigen Prüfabschnitts bis zum Betriebsdruck ablassen.

- 7.2 Prüfen, ob Gas vorhanden ist und gefahrlos in die Atmosphäre ablassen.

- 7.3 Den Druckabfall am Manometer überwachen.

- 7.4 Das SAV entriegeln / zurücksetzen, wenn das SAV ausgelöst wurde. Siehe „3. Zurückstellen des SAV“ in Abschnitt 12.4.

- 7.5 Prüfen, ob alle Prüf-/Spülventile geschlossen sind.

- 7.6 Brenngas, das nach dem SAV vorhanden ist, sicher in die Atmosphäre ablassen. Siehe nachstehende Abbildungen und Verweis auf „4.0 Entlüften des Prüfabschnitts in die Atmosphäre“ in Abschnitt 12.3.

- 7.7 Das Brenngas gemäß „4.0 Entlüften des Prüfabschnitts in die Atmosphäre“ langsam ablassen. Nachdem das SAV ausgelöst hat, den unteren Ansprechdruck (Unterdruck) am Manometer ablesen.

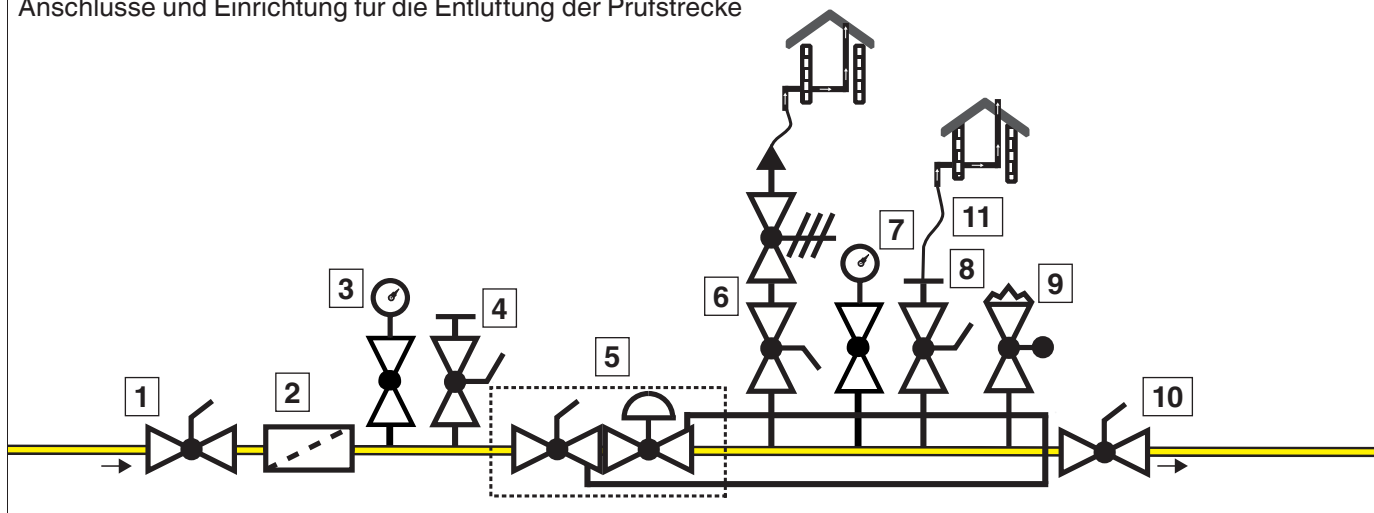
- 7.8 Das Entlüftungsventil schließen, den Schlauch entfernen und die Verschlusskappe einsetzen.

- 7.9 Langsam das eingangsseitige Absperrventil öffnen.

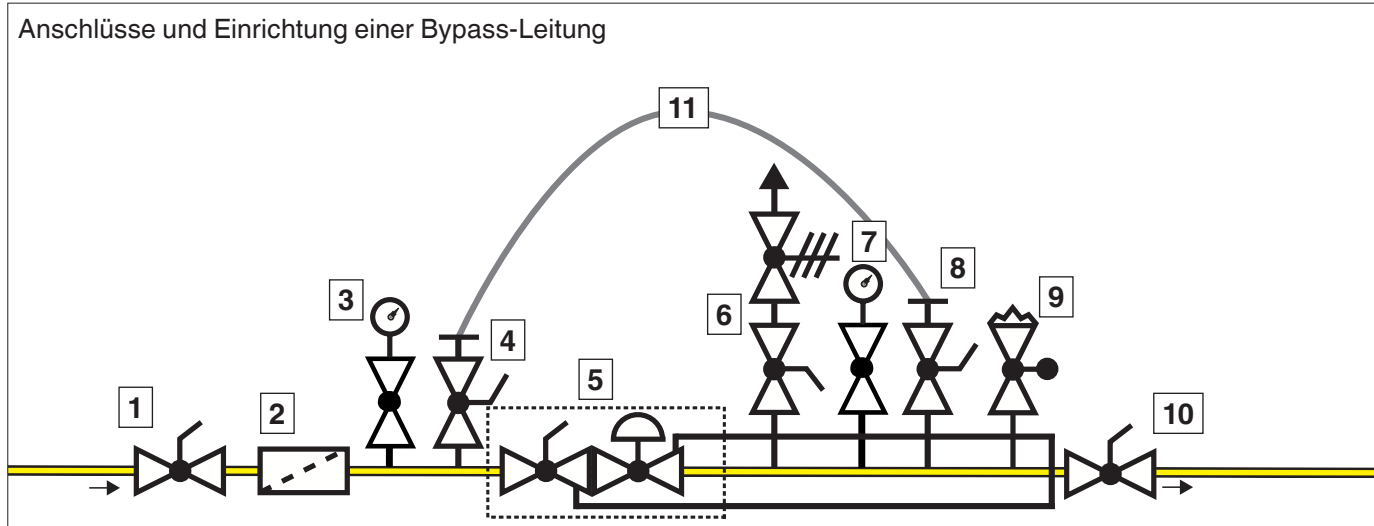


Fixieren oder spannen Sie den Rückstellhebel niemals. Der Rückstellhebel muss jederzeit frei nach unten schwingen können. Eine Behinderung kann zu Fehlfunktionen oder kritischen Zuständen führen. Der Rückstellhebel kann entfernt werden, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass er in seiner Bewegung nicht behindert wird.

Anschlüsse und Einrichtung für die Entlüftung der Prüfstrecke



Anschlüsse und Einrichtung einer Bypass-Leitung



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

12.5 Wiederinbetriebnahme

1. Absperrarmatur vor dem Bypass schließen.
2. Schlauch entfernen.
3. Den Kugelhahn vor dem SBV öffnen.
4. SAV langsam öffnen, siehe Punkt 12.4.
5. Wenn SAV komplett geöffnet ist, ausgangsseitige Absperrarmatur öffnen.

12.6 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.	Abschaltdruck des SAV oder Ausgangsdruck einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder Wechsel.
	Der Einstellbereich des SAV liegt ausserhalb des Ausgangsdrucks.	Das SAV wieder einbauen.
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.	Den Abschaltdruck des SAV einstellen.
	Die Einstellfedern passen nicht zur Anwendung.	Einstellfeder wechseln.
Das SAV schaltet aber dichtet nicht ab.	Der Ventilteller ist beschädigt bzw. abgenutzt.	Das SAV ersetzen oder durch DUNGS reparieren lassen.
	Der Ventilsitz ist beschädigt.	Ventilsitz ersetzen.
	Die bewegten Teile sind mit Fremdpartikeln verschmutzt.	Die beweglichen Teile reinigen oder tauschen das SAV austauschen.
	Der Antrieb ist beschädigt.	Das SAV wieder einbauen.
	Der O-Ring ist beschädigt.	Den O-Ring oder das SAV ersetzen.
Das SAV ist atmosphärisch undicht.	Die Arbeitsmembran ist beschädigt.	Arbeitsmembran ersetzen oder das SAV austauschen.
	Der Dichtungsring zwischen ASE und Gehäuse des SAV ist beschädigt.	Den Dichtring oder das SAV ersetzen.
	Der O-Ring in der ASE ist beschädigt.	Den O-Ring oder das SAV 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.
	Die O-Ringe auf der Führungsstange sind beschädigt.	Regler austauschen.
Der Ausgangsdruck schwankt während des Betriebs.	Der erforderliche Durchfluss ist geringer als der minimale Betriebsdurchfluss.	Vorübergehende Situation bei der Inbetriebnahme. Ein Düsenwechsel für den Dämpfungsfaktor kann helfen. Düsensatz 270712.
	Der Regler ist überdimensioniert.	Den Regler gegen den richtigen Regler austauschen.
	Resonanzeffekt mit einem nachgeschalteten Regler.	Die Düsenkonfiguration ändern (Satz 270712). Die Einstellung des Ausgangsdrucks ändern.

14. Wartung

14.1 Allgemeine Hinweise



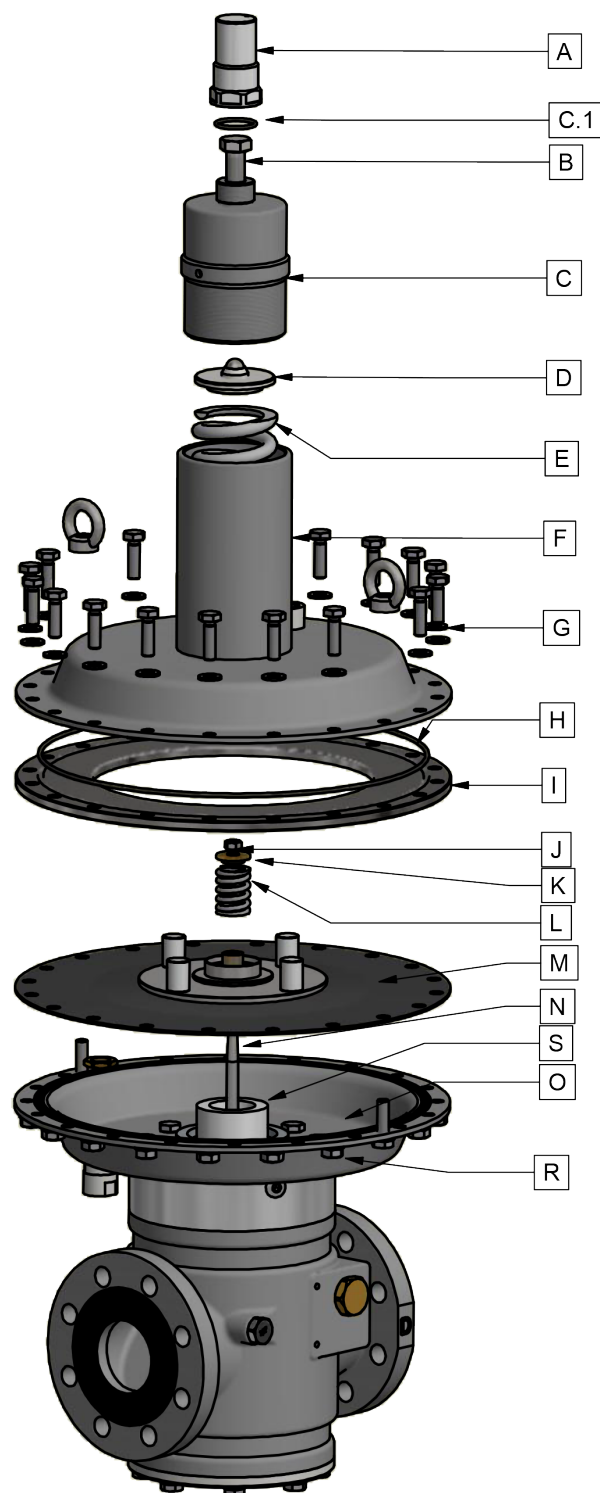
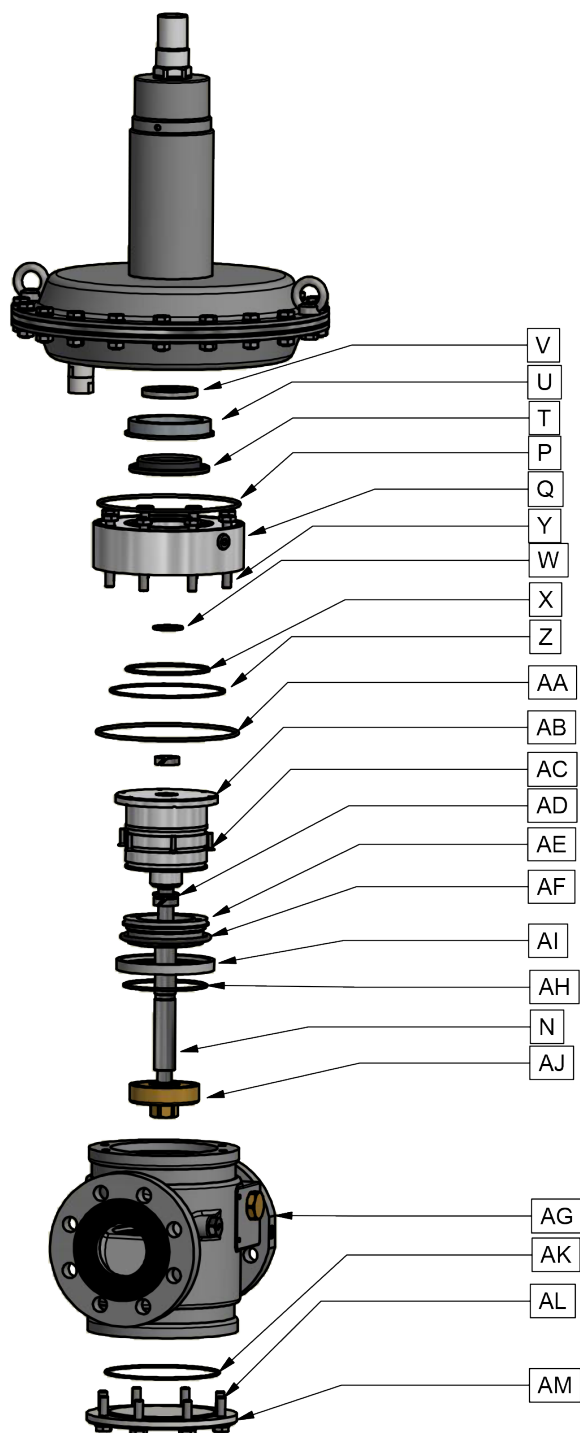
- Die Druckgeräterichtlinie (PED) fordert eine regelmässige Überprüfung der Geräte zur langfristigen Sicherstellung von: Sicherheit und Funktion des Gerätes, hohen Nutzungsgraden und somit geringster Umweltbelastung.

- 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.
- Nur zugelassene Betriebsstoffe verwenden (Fette, Klebstoffe und Dichtungsmaterial).

Vor Beginn der Wartungsarbeiten

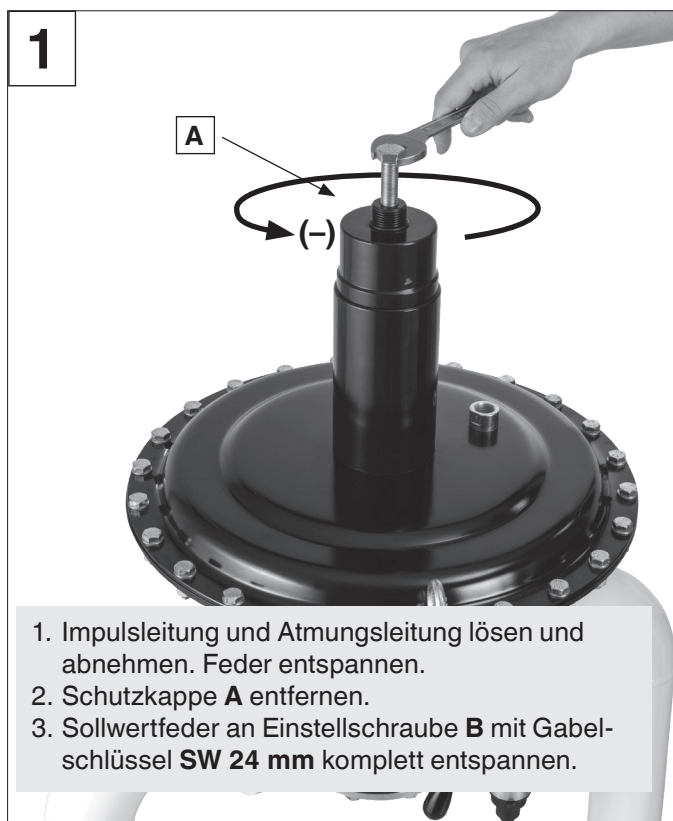
- Eingangsseitige und ausgangsseitige Absperrarmaturen sind geschlossen.
- Leitung ist entspannt und brenngasfrei.
- Explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch verhindern: Raumatmosfera ständig mit geeigneten Gaskonzentrationsmessgeräten auf austretendes Gas überwachen.
- SAV ist in Geschlossenstellung.
- Originalersatzteile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

Pos.	Bezeichnung
A	Schutzkappe
A1	O-Ring
B	Einstellschraube
C	Verschlusskappe
D	Federscheibe mit Kugel
E	Einstellfeder
F	Obere Membranschale
G	Sechskantschrauben + Mutter + Unterlegscheibe
H	O-Ring (UHD Ausführung)
I	Reduzierscheibe (UHD Ausführung)
J	Sicherungsmutter
K	Unterlegsscheibe
L	Überlastfeder
M	Arbeitsmembrane
N	Schubstange
O	Untere Membranschale
P	Flanschgehäuse
Q	O-Ring
R	Sechskantmutter
S	Membranfixierungshülse
T	Ausgleichsmembrane
U	Obere Fixierungsscheibe
V	Untere Fixierungsscheibe
W	O-Ring
X	O-Ring
Y	Sechskantschrauben
Z	O-Ring
AA	O-Ring
AB	Schubstangenführung
AC	Schrauben
AD	O-Ring
AE	Ventilsitz innenring
AF	O-Ring
AG	Gehäuse
AH	O-Ring
AI	Ventilsitz Außenring
AJ	Ventilteller
AK	O-Ring
AL	Sechskantschrauben
AM	Bodendeckel

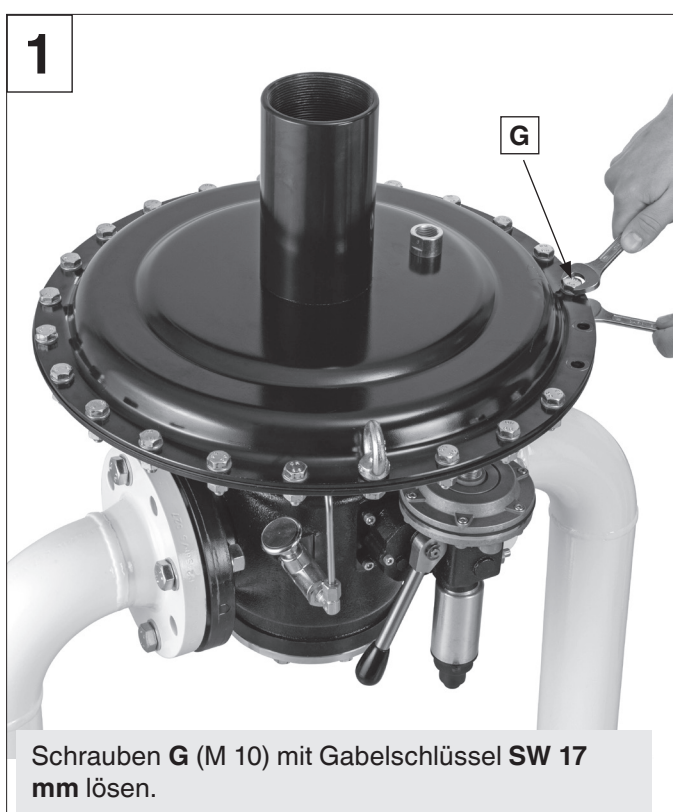


14.2 Anleitung Wartung Regler

14.2.1 Vorbereitung



14.2.2 Arbeitsmembran austauschen



3

FRM...HD/UHD

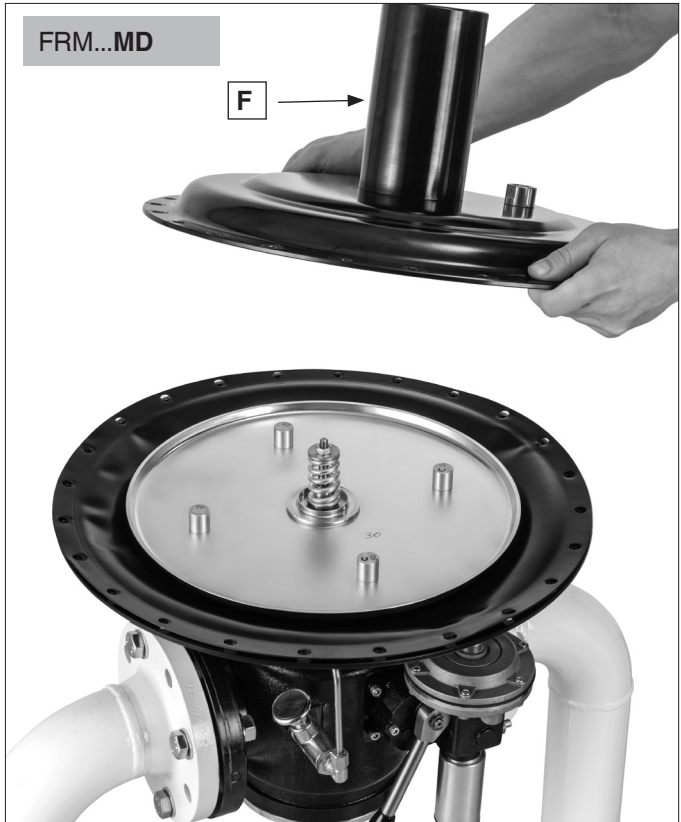
F



Obere Membranschale **F** entfernen.

FRM...MD

F

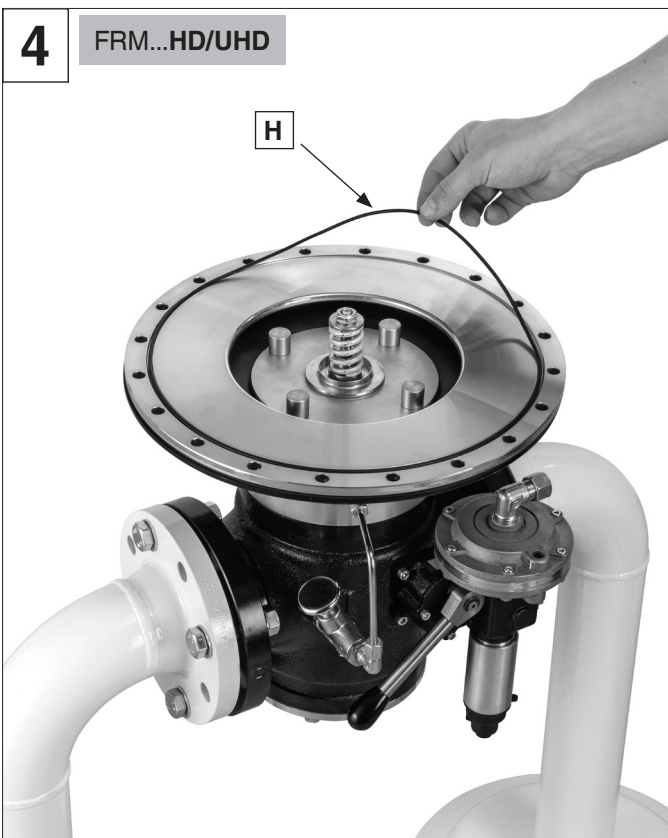


Obere Membranschale **F** entfernen.

4

FRM...HD/UHD

H

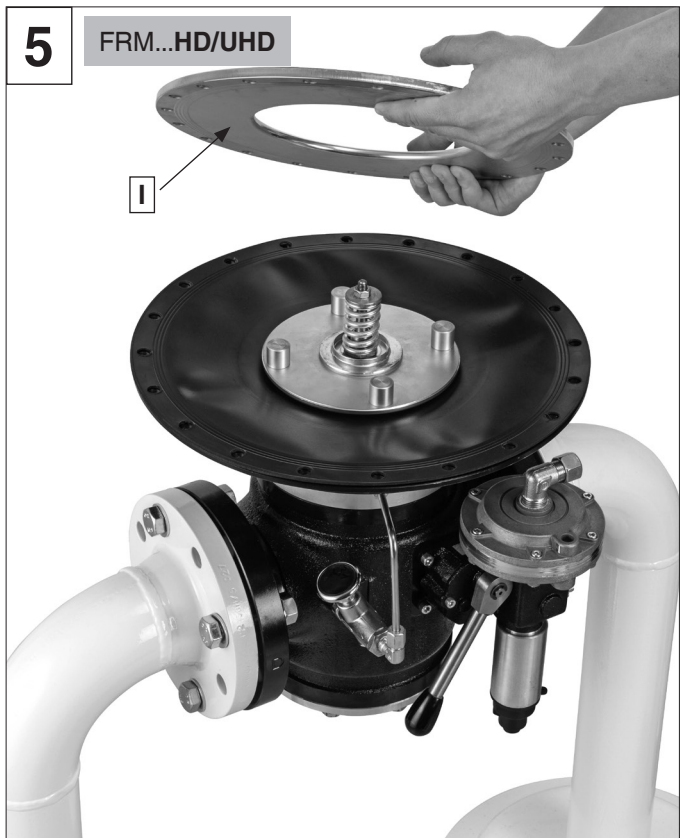


O-Ring **H** entfernen.

5

FRM...HD/UHD

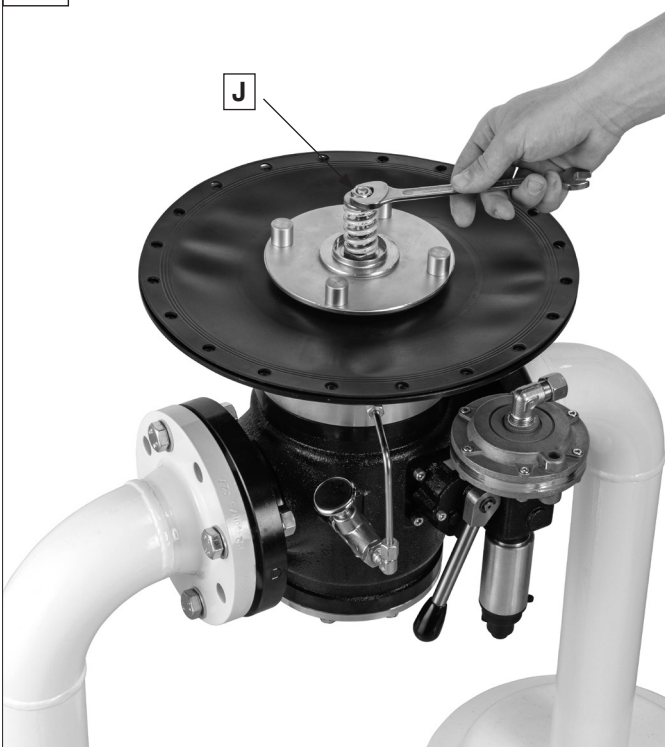
I



Reduzierscheibe **I** entfernen.

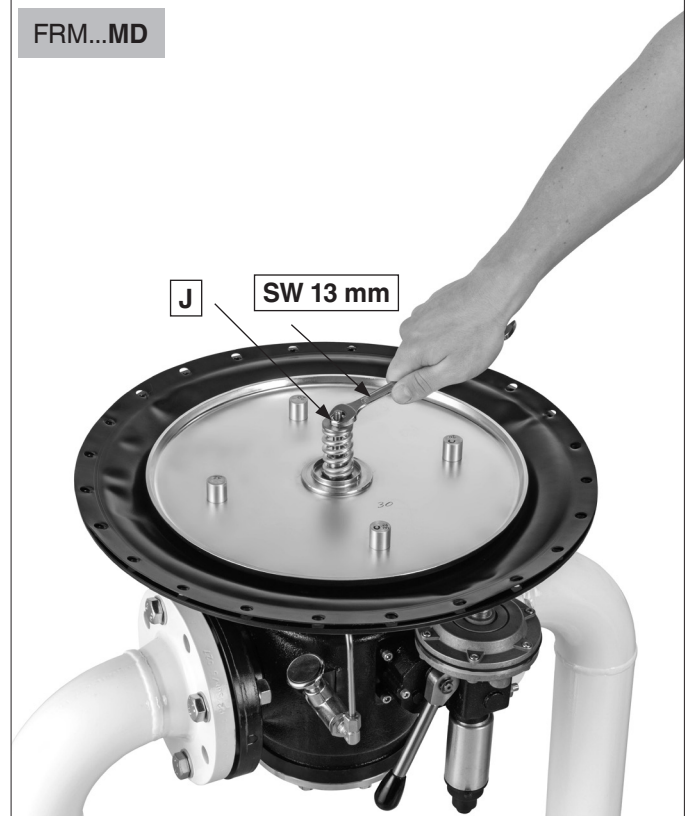
6

FRM...HD/UHD



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

FRM...MD



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

7

FRM...HD/UHD



Federscheibe **K** entfernen.

FRM...MD



Federscheibe **K** entfernen.

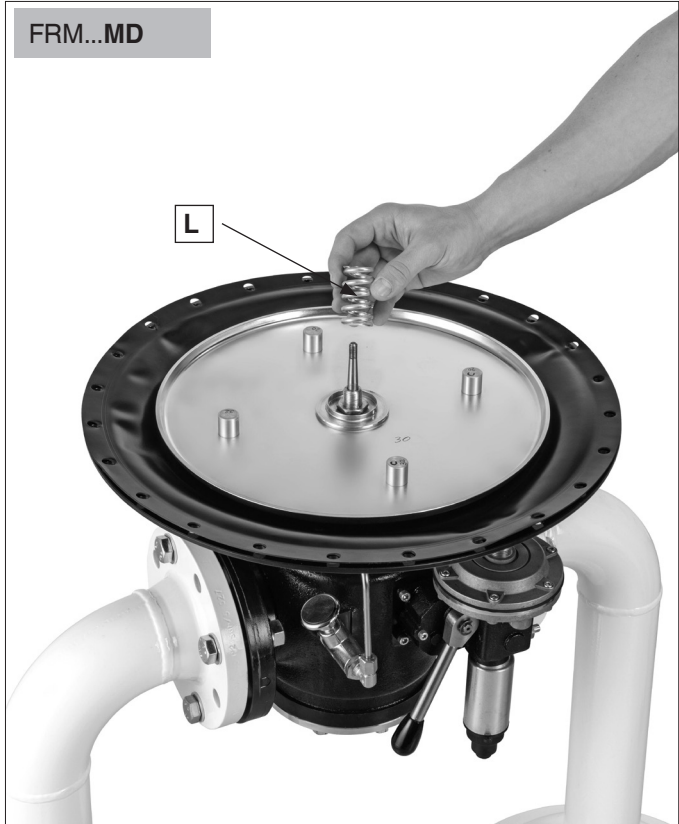
8

FRM...HD/UHD



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

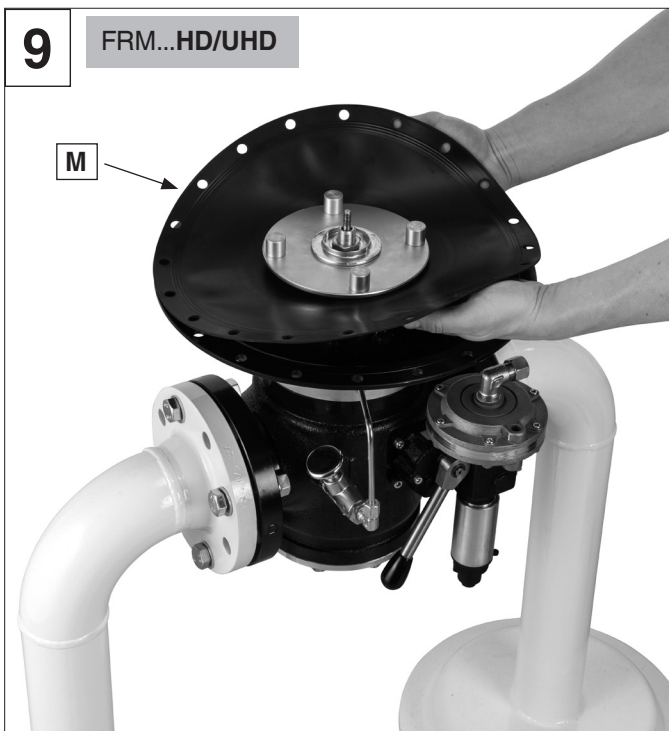
FRM...MD



Sicherheitsfeder **L** entfernen.

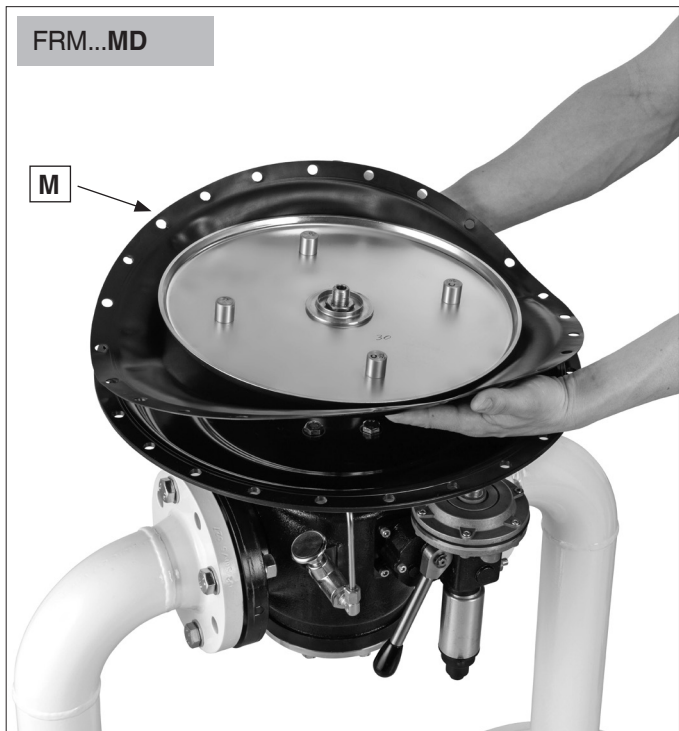
9

FRM...HD/UHD



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

FRM...MD



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

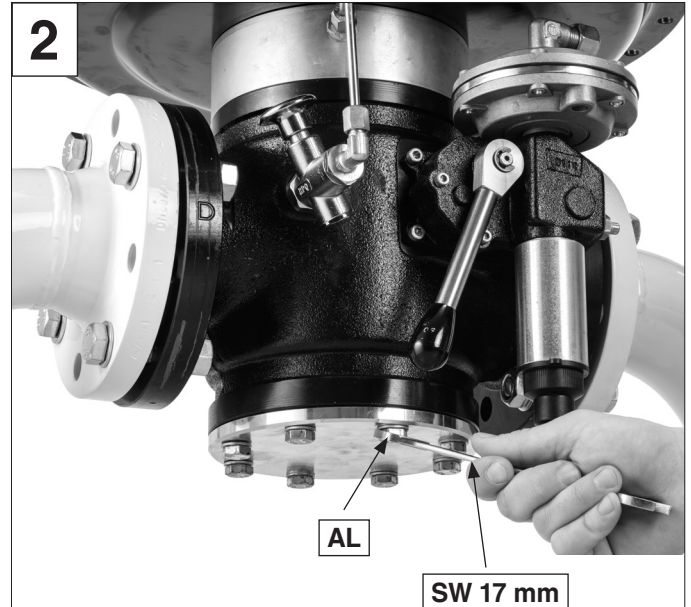
14.2.3 Regelteller austauschen

1



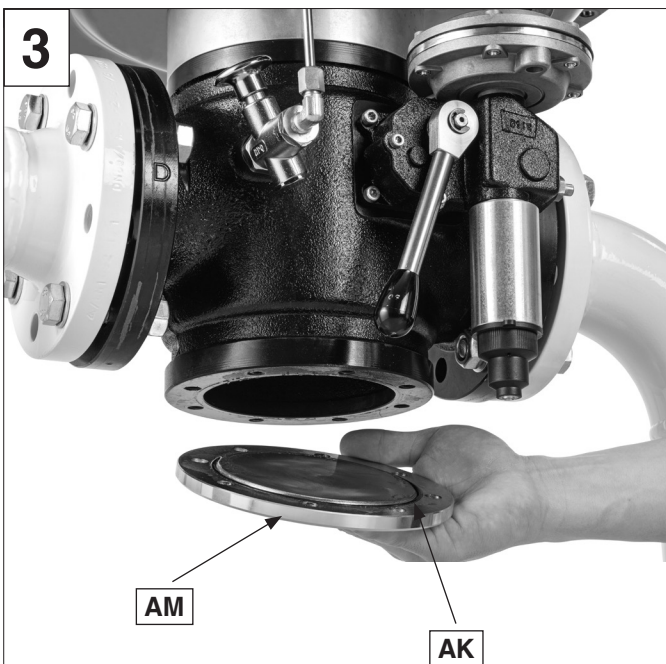
Sicherstellen, dass das SAV geschlossen ist durch Betätigen des Auslösetasters am SAV.

2



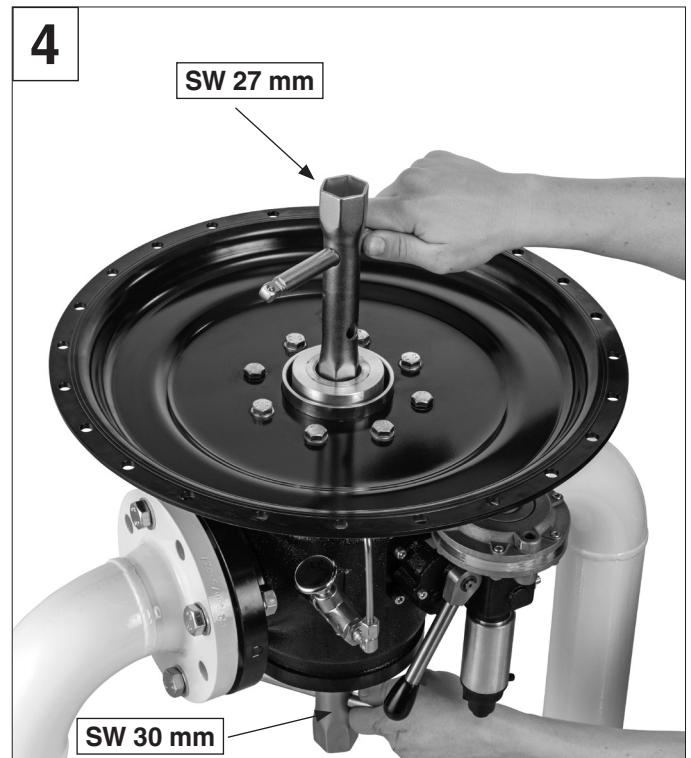
Lösen Sie die 8 Schrauben **AL** mit einem Gabelschlüssel **SW 17 mm**.

3



Entfernen Sie die untere Deckel **AM** und den O-Ring **AK**.

4



Lösen Sie die Mutter **R** mit einem Rohrschlüssel **SW 27 mm**, durch Fixierung des Ventiltellers **AJ** mit einem Rohrschlüssel **SW 30 mm**.

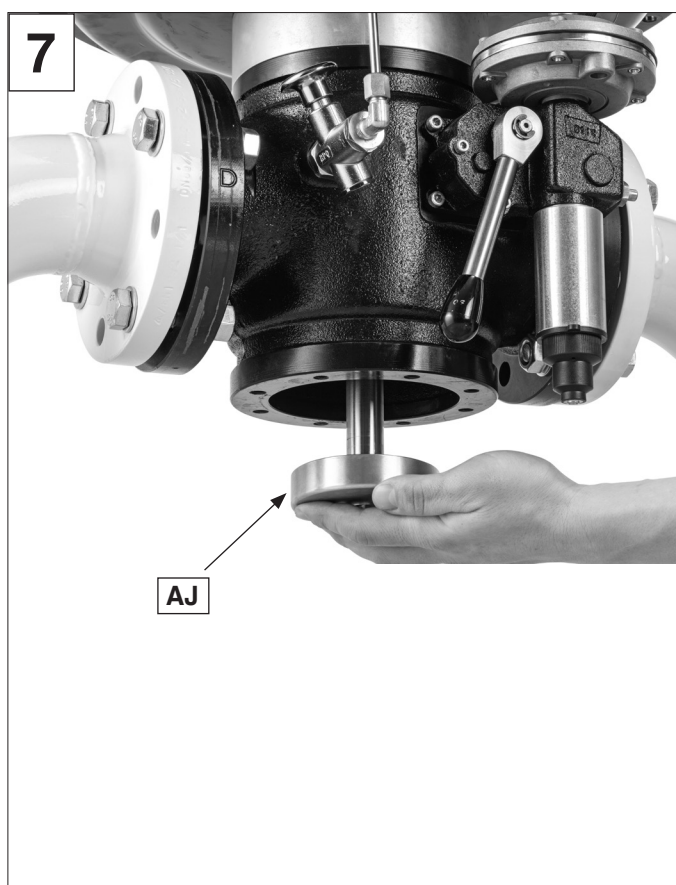
5



6



7



14.2.4 Austausch der Kompensationsmembrane

1



Schrauben **Y** mit einem Gabelschlüssel **SW 17 mm** lösen.

2



Untere Membranschale **O** entfernen.

3



Membranfixierungshülse **S** entfernen.

4



Obere Fixierungsscheibe **U** entfernen.

5

T



Kompensationsmembrane **T** entfernen.

14.2.5 Austausch der Absperreinheit des SAV

1

V



Untere Fixierungsscheibe **V** unterhalb der Kompensationsmembrane **T** entfernen.

2



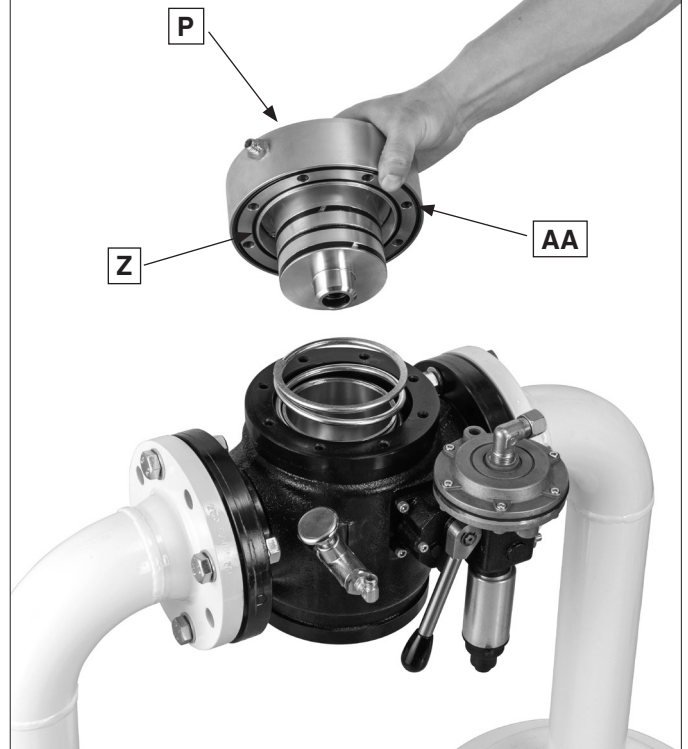
Bypassrohr mit einem Gabelschlüssel **SW 14 mm** entfernen.

3



O-Ring **Q** entfernen. Verwenden Sie keine Werkzeuge mit scharfen Kanten, um Schäden zu vermeiden.

4



Zwischengehäuse **P** sowie O-Ringe **AA** und **Z** entfernen.

5

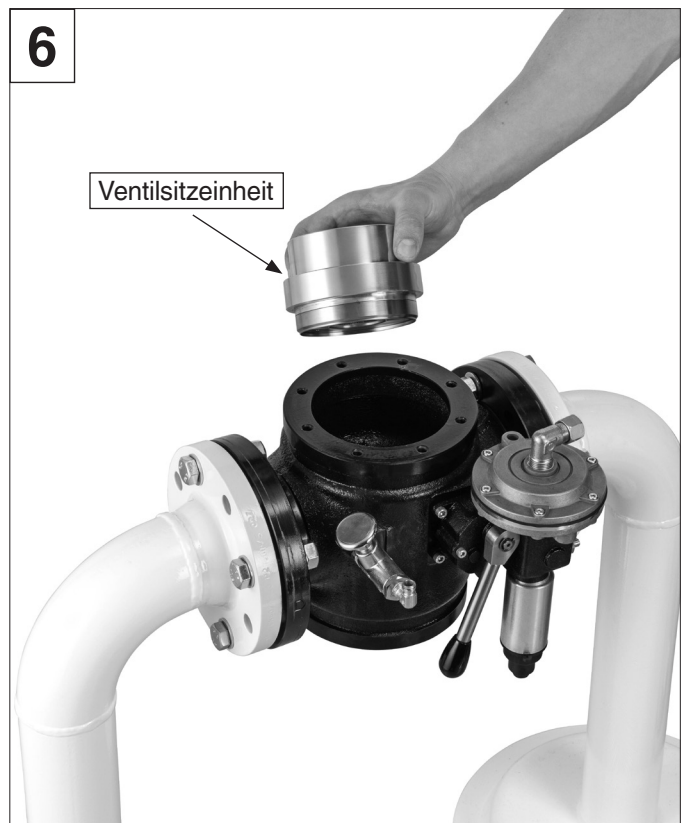
Schließfeder



Schließfeder SAV entfernen.

6

Ventilsitzeinheit



Ventilsitzeinheit SAV entfernen.

14.3 Anleitung Wartung SAV

14.3.1 Vorbereitung

1

Stellen Sie sicher, dass das SAV durch Drücken der Auslösetaste ausgelöst wird.



2

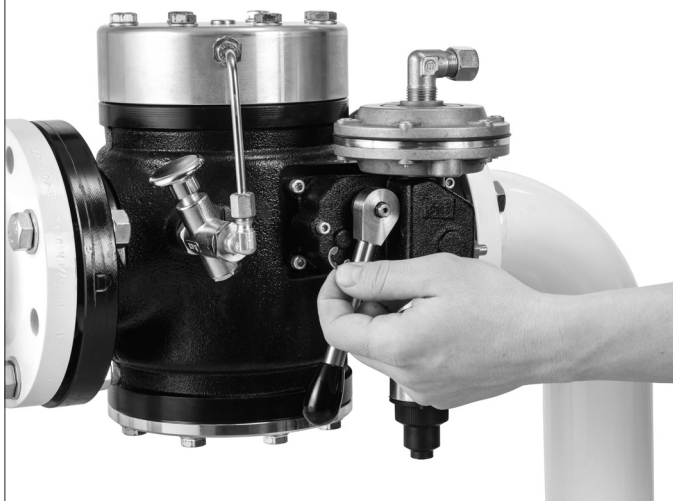
1. Impuls- und Entlüftungsleitungen entfernen.
2. Schutzkappe **A** entfernen.
3. Sollwertfedern mithilfe der Einstellschrauben **B** und **C** entspannen. (Seite 19).



13.3.2 ASE vom Gehäuse abmontieren

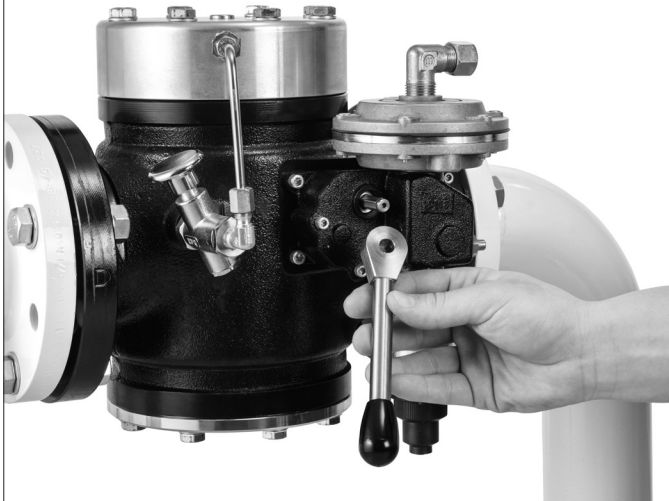
1

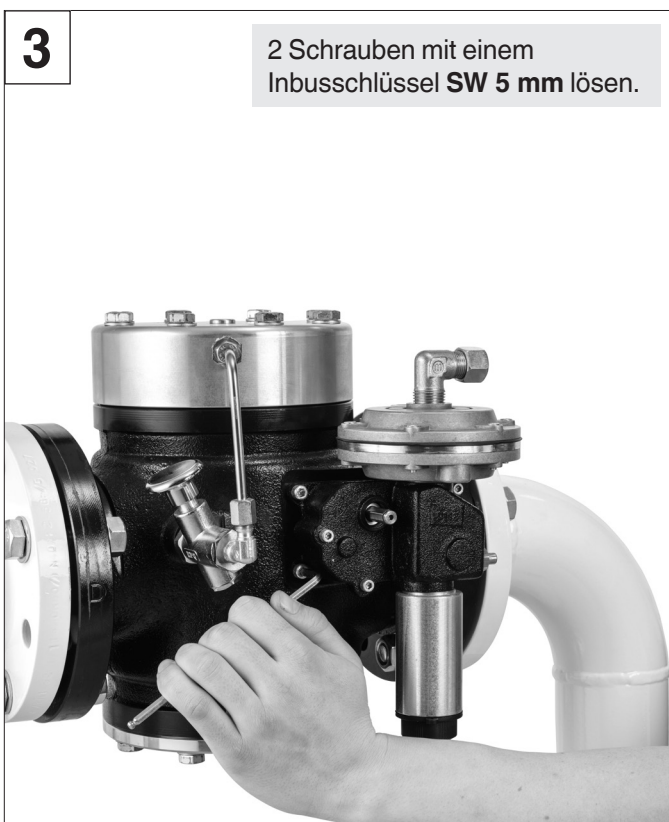
Sicherungsring entfernen.



2

Spannhebel entfernen.





14.3.3 Montage ASE am Gehäuse

1	Legen Sie den neuen O-Ring G in die dafür vorgesehene gedrehte Nut am Gehäuse M .
2	Schrauben Sie das Gewinde des Stutzens H mit einem Hakenschlüssel in das Gehäuse F .
3	Befestigen Sie das Verbindungsstück H der ASE J mit 4 Innensechskant-Madenschrauben I (M5x8).

14.4 Notwendige Werkzeuge

A



B



C1



C2



D



E



SAV

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druckstufe	Schlüsselweite
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Rohr-Steckschlüssel (B)	MD/HD/UHD	SW 17
		Rohr-Steckschlüssel (B)		SW 22
3	ASE vom Gehäuse lösen.	Innensechskantschlüssel (C1)	MD/HD/UHD	SW 5

Regler

Arbeitsschritt		Bezeichnung Werkzeug	Druckstufe	Schlüsselweite
1	Impulsleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2	Einstellfedern entspannen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 24
		Gelenkhakenschlüssel (D)		90-155
3	Arbeitsmembran austauschen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 17
		Gabelschlüssel (A)		SW 13
4	Regelteller austauschen.	Rohr-Steckschlüssel (B) / Hammer (E)	MD/HD/UHD	SW 30
5	Bypassleitung lösen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 14
6	Ventilsitzeinheit ersetzen.	Gabelschlüssel (A)	MD/HD/UHD	SW 17

14.5 SAV Dichtheitsprüfung

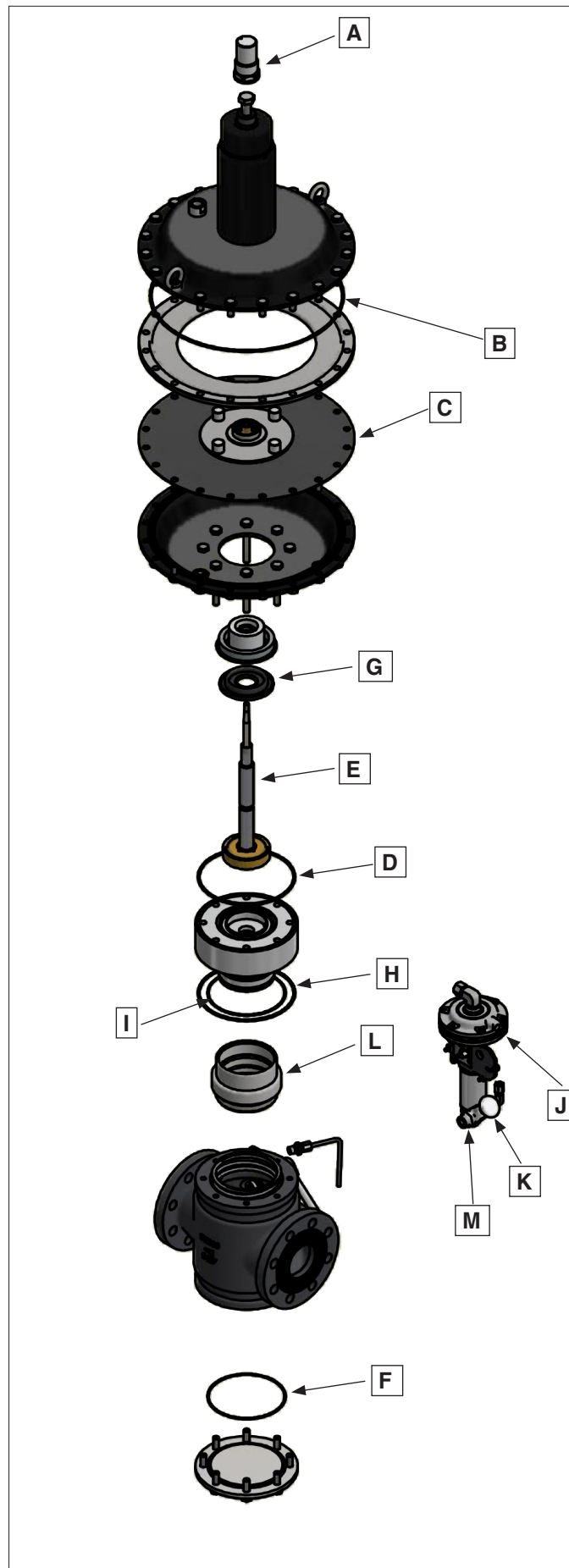
Siehe Abschnitt „12. Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme des FRM oder SAV“ zur Durchführung von Funktions- und Dichtheitsprüfungen des SAV.

14.6 Empfohlene Wartungsintervalle für SAV und FRM

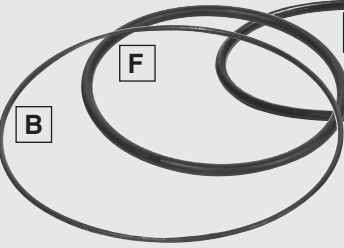
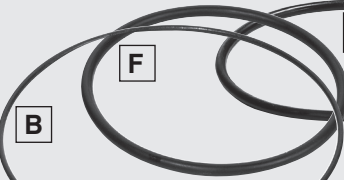
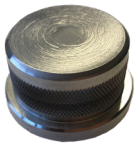
- Wartungsintervalle sind abhängig von den anlagenspezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen, Gasqualität, Zustand der Rohrleitungen usw..
- Wartungsintervalle müssen vom Anlagenbetreiber anlagenspezifisch festgelegt werden.
- Es wird empfohlen, monatlich eine Funktionskontrolle und jährlich Wartungsarbeiten einschließlich einer Dichtheitsprüfung durchzuführen, um die Verfügbarkeit des Systems zu gewährleisten.
- 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

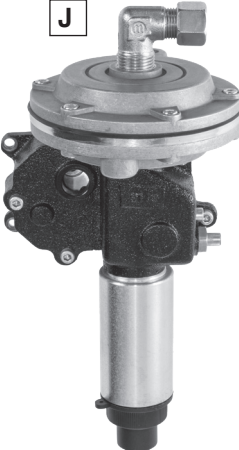
15. Ersatzteile



15.1 Ersatzteilliste Regler

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
1	Schutz- kappe	FRM 100065-100080 FRM 250065-250080	270396	
2	Arbeits- membran mit O-Ring	FRM 100065-100080 MD	277997	
		FRM 100065 - 100080 HD FRM 250065 - 250080 UHD	277998	 
3	Ventilteller mit Schub- stange	FRM 100065 FRM 250065	277999	  
		FRM 100080 FRM 250080	278000	
4	Kompensa- tionsmem- brane	FRM 100065 FRM 250065	278001	 
		FRM 100080 FRM 250080	278002	
5	Set O-Ringe	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080	278004	     B + D + F + H + I
6	Schutz- kappe	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278005	

15.2 Ersatzteilliste SAV

Set	Ersatzteil	Ausführung	Bestellnummer	Ersatzteil / Bild
1	Ventilteller SAV	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278003	
2	ASE mit O-Ring	SAV 100065 - 100080 MD	278006	
		SAV 100065 - 100080 HD SAV 250065 - 250080 UHD	278007	
3	Bypass-Druckknopfventil	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278008	

15.3 Zubehör

Ersatzteil	Version	Bestellnummer	Inhalt
Adapter ¼ "G auf ¼ "NPT	SAV / ASE	231944	kein Bild verfügbar
Adapter ½ "G auf ½ "NPT	FRM	231945	kein Bild verfügbar
Anschluss ¼" G auf ½" Schlauch (USA) für Rückführ-/Impulsleitungen	SAV / ASE	267783	
Anschluss ½" G auf ½" Schlauch (USA) für Rückführ-/Impulsleitungen	FRM	278100	
Düsensatz	8 pc Ø 1,5 - 9 mm	270712	
Entlüftungskappenabdeckung	FRM 100025-100050	277942	

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:

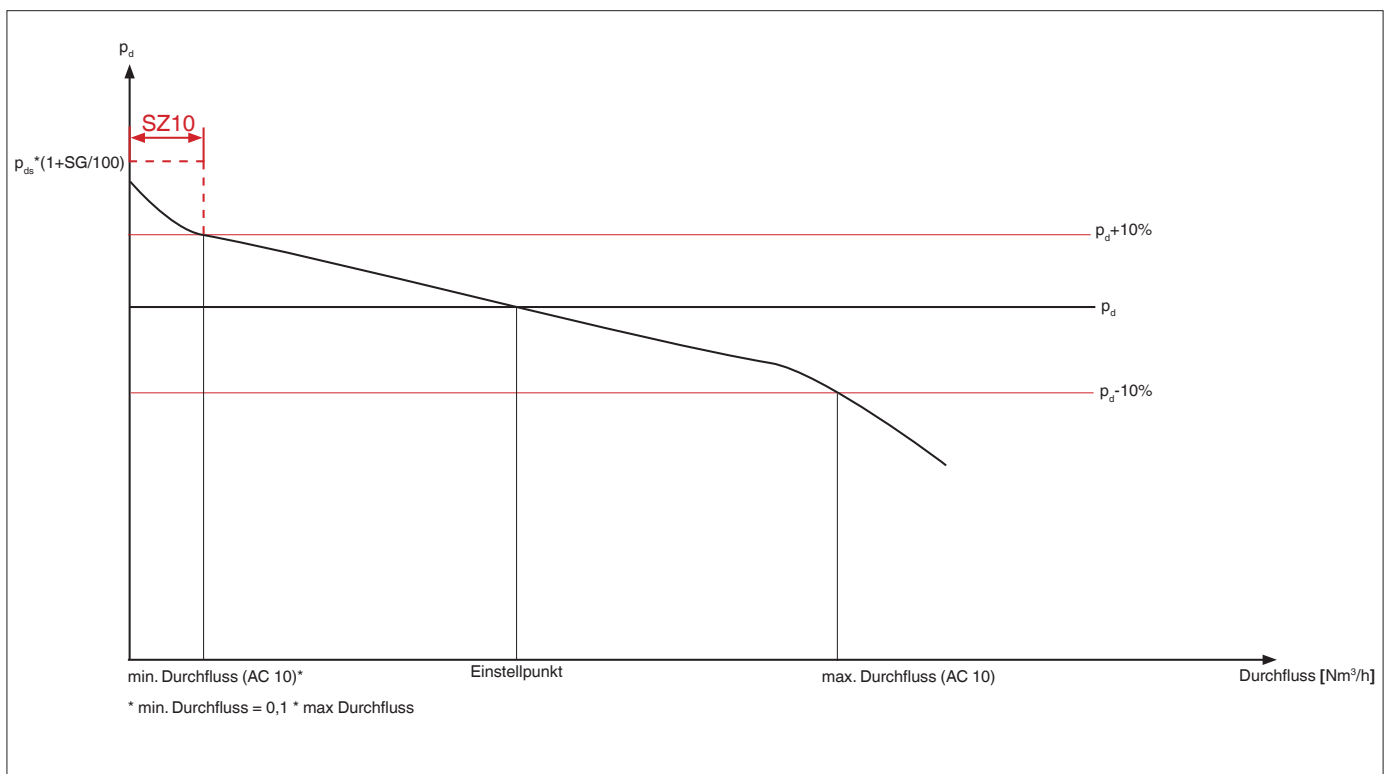
- Temperatur
- Wärmestrahlung
- Sonnenstrahlung
- Feuchtigkeit
- Relative Luftfeuchte

- 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 100065 ... DN 65 - max. Durchfluss[Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,2	346	399											
0,5	602	652	702	882	1061	1132	1202	1407					
0,75	809	857	906	1089	1273	1342	1411	1490	1517				
1	1010	1057	1105	1293	1480	1548	1615	1571	1599	1627			
1,5	1396	1443	1490	1685	1879	1944	2010	1726	1890	2054	2227	2400	
2	1759	1808	1857	2057	2257	2321	2386	1872	2164	2457	2668	2879	3877
2,5	2101	2154	2207	2411	2615	2679	2743	2009	2422	2835	3085	3335	4726
3	2420	2479	2537	2745	2953	3017	3082	2137	2663	3188	3478	3768	5527
3,5	2717	2783	2850	3061	3271	3336	3402	2257	2887	3516	3847	4178	6281
4	2991	3068	3145	3357	3569	3636	3703	2368	3094	3820	4192	4565	6986
4,5	3243	3333	3422	3634	3846	3916	3986	2470	3284	4098	4514	4929	7643
5	3473	3577	3680	3892	4104	4177	4250	2563	3457	4352	4811	5270	8253
6	3866	4005	4143	4350	4558	4640	4722	2723	3754	4785	5334	5883	9328
7	4170	4352	4534	4732	4931	5025	5120	2847	3983	5119	5761	6404	10211
8	4385	4618	4852	5038	5224	5333	5443	2936	4145	5353	6093	6833	10902
9	4511	4804	5097	5266	5436	5563	5691	2990	4239	5489	6329	7169	11401
10	4548	4909	5270	5419	5567	5716	5865	3009	4267	5525	6469	7414	11708

FRM 100080 ... DN 80 - max. Durchfluss [Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,2	407	469	531										
0,5	708	767	825	1037	1249	1331	1414	1655					
0,75	951	1008	1065	1282	1498	1579	1660	1753	1784				
1	1188	1244	1300	1521	1741	1821	1900	1848	1881	1914			
1,5	1642	1698	1753	1982	2210	2287	2364	2030	2224	2417	2620	2823	
2	2070	2128	2185	2420	2655	2731	2807	2202	2546	2891	3139	3387	4561
2,5	2471	2534	2596	2836	3077	3152	3227	2363	2849	3335	3629	3923	5560
3	2847	2916	2985	3230	3474	3550	3625	2515	3132	3750	4092	4433	6503
3,5	3196	3275	3353	3601	3848	3925	4002	2655	3396	4137	4526	4915	7389
4	3519	3610	3700	3949	4199	4278	4357	2786	3640	4494	4932	5371	8219
4,5	3816	3921	4026	4275	4525	4607	4689	2905	3863	4821	5310	5799	8992
5	4086	4208	4330	4579	4828	4914	5000	3015	4067	5120	5660	6200	9709
6	4549	4711	4874	5118	5362	5459	5555	3203	4416	5629	6275	6921	10974
7	4906	5120	5334	5567	5801	5912	6023	3350	4686	6022	6778	7534	12012
8	5159	5433	5708	5927	6145	6274	6403	3455	4876	6298	7168	8038	12825
9	5307	5652	5997	6196	6395	6545	6695	3518	4988	6457	7446	8435	13413
10	5350	5775	6200	6375	6549	6724	6900	3540	5020	6500	7611	8722	13774

FRM 250065 UHD... DN 65 - max. Durchfluss [Nm³/h]
Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	1002						
2	1093	1233					
2,5	1185	1598	2011				
3	1275	1692	2108	2537			
3,5	1366	1829	2291	2768	3705		
4	1456	1964	2472	2995	4040	5085	
6	1813	2495	3177	3880	4695	5511	6351
8	2164	3008	3852	4722	5688	6655	7650
10	2509	3503	4498	5523	6622	7721	8854
12	2847	3981	5114	6282	7497	8712	9964
14	3180	4440	5700	6999	8312	9626	10979
16	3506	4881	6257	7674	9068	10463	11900
18	3827	5305	6784	8307	9765	11224	12726
20	4141	5711	7281	8898	10403	11908	13458
22	4449	6099	7748	9448	10982	12515	14096
25	4900	6647	8394	10194	11738	13283	14875

FRM 250065 UHD... DN 65 - max. Durchfluss [Nm³/h]
Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	979						
2	1024	1195					
2,5	1068	1282	1496				
3	1112	1259	1405	1556			
3,5	1156	1351	1545	1745	2038		
4	1201	1442	1682	1931	2318	2706	
6	1378	1795	2213	2643	3296	3949	4622
8	1555	2133	2711	3307	4039	4771	5525
10	1732	2455	3178	3923	4728	5534	6365
12	1909	2760	3612	4489	5364	6239	7140
14	2086	3050	4014	5007	5946	6885	7852
16	2263	3323	4383	5476	6474	7472	8500
18	2440	3580	4721	5896	6948	8000	9084
20	2617	3822	5026	6268	7369	8470	9604
22	2794	4047	5300	6590	7735	8881	10060
25	3060	4354	5649	6983	8185	9387	10625

FRM 250080 UHD... DN 80 - max. Durchfluss [Nm³/h]
Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	1178						
2	1286	1450					
2,5	1394	1880	2366				
3	1501	1991	2480	2985			
3,5	1607	2151	2695	3256	4359		
4	1713	2311	2908	3524	4753	5982	
6	2133	2935	3738	4564	5524	6484	7472
8	2546	3539	4532	5556	6692	7829	9000
10	2951	4122	5292	6498	7791	9084	10417
12	3350	4683	6016	7390	8820	10249	11722
14	3741	5224	6706	8234	9779	11324	12917
16	4125	5743	7361	9028	10669	12309	14000
18	4502	6241	7981	9773	11489	13204	14972
20	4871	6718	8566	10469	12239	14009	15833
22	5234	7175	9115	11115	12920	14724	16583
25	5764	7820	9875	11992	13810	15627	17500

FRM 250080 UHD... DN 80 - max. Durchfluss [Nm³/h]
Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	1152						
2	1204	1406					
2,5	1256	1508	1760				
3	1308	1481	1653	1831			
3,5	1360	1589	1817	2053	2398		
4	1412	1696	1979	2271	2727	3183	
6	1621	2112	2604	3110	3878	4646	5437
8	1829	2510	3190	3891	4752	5613	6500
10	2037	2888	3739	4615	5563	6511	7488
12	2246	3247	4249	5281	6311	7340	8400
14	2454	3588	4722	5890	6995	8100	9238
16	2662	3910	5157	6442	7616	8790	10000
18	2871	4212	5554	6937	8174	9412	10687
20	3079	4496	5913	7374	8669	9964	11299
22	3287	4761	6235	7753	9100	10448	11836
25	3600	5123	6646	8215	9629	11043	12500

16.2 Durchflusstabellen Luft

FRM 100065... DN 65 - max. Durchfluss Luft [Nm³/h] (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,2	280	322	0	0	0								
0,5	486	527	567	713	858	915	971						
0,75	653	693	732	881	1029	1085	1140	1204	1226				
1	816	855	893	1045	1196	1251	1305	1270	1292	1315	0		
1,5	1128	1166	1204	1361	1518	1571	1624	1395	1528	1660	1800	1939	0
2	1422	1462	1501	1663	1824	1876	1928	1513	1749	1986	2156	2327	3133
2,5	1698	1741	1783	1949	2114	2165	2217	1624	1957	2291	2493	2695	3820
3	1956	2003	2051	2219	2387	2439	2491	1727	2152	2577	2811	3045	4467
3,5	2196	2250	2304	2474	2644	2697	2749	1824	2333	2842	3109	3377	5076
4	2417	2480	2542	2713	2884	2939	2993	1914	2500	3087	3388	3690	5646
4,5	2621	2693	2766	2937	3109	3165	3221	1996	2654	3312	3648	3984	6178
5	2807	2891	2975	3146	3317	3376	3435	2071	2794	3517	3888	4259	6670
6	3125	3237	3349	3516	3684	3750	3816	2200	3034	3867	4311	4755	7539
7	3371	3517	3664	3825	3985	4062	4138	2301	3219	4137	4656	5176	8252
8	3544	3733	3921	4072	4222	4310	4399	2373	3350	4327	4925	5522	8811
9	3646	3883	4120	4256	4393	4496	4600	2417	3426	4436	5115	5794	9214
10	3676	3968	4260	4379	4499	4620	4740	2432	3449	4465	5229	5992	9463

FRM 100080... DN 80 - max. Durchfluss Luft [Nm³/h] (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_d [bar] p_u [bar]	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5
0,2	329	379	429	0,0	0,0								
0,5	572	620	667	838	1009	1076							
0,75	769	815	861	1036	1211	1276	1341	1417	1442				
1	960	1005	1051	1229	1407	1472	1536	1494	1520	1547	0		
1,5	1327	1372	1417	1602	1786	1849	1911	1641	1797	1953	2118	2282	0
2	1673	1720	1766	1956	2146	2207	2268	1780	2058	2336	2537	2737	3686
2,5	1997	2048	2098	2292	2487	2547	2608	1910	2303	2696	2933	3171	4494
3	2301	2357	2413	2610	2808	2869	2930	2032	2532	3031	3307	3583	5256
3,5	2583	2647	2710	2910	3110	3172	3234	2146	2745	3343	3658	3973	5972
4	2844	2917	2991	3192	3393	3457	3521	2251	2942	3632	3986	4341	6643
4,5	3084	3169	3254	3455	3657	3724	3790	2348	3122	3897	4292	4687	7268
5	3303	3401	3499	3701	3902	3971	4041	2437	3287	4138	4575	5011	7847
6	3676	3808	3940	4137	4334	4412	4490	2589	3569	4550	5072	5594	8869
7	3965	4138	4311	4500	4689	4778	4868	2707	3787	4867	5478	6089	9709
8	4170	4391	4613	4790	4967	5071	5175	2792	3941	5090	5794	6497	10366
9	4289	4568	4847	5008	5168	5290	5411	2843	4031	5219	6018	6817	10840
10	4324	4668	5011	5152	5293	5435	5576	2861	4057	5253	6151	7050	11132

**FRM 250065 UHD... DN 65 - max. Durchfluss Luft
[Nm³/h] (AC 10)**

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	809						
2	884	996					
2,5	957	1291	1625				
3	1031	1367	1704	2051			
3,5	1104	1478	1852	2237	2994		
4	1177	1587	1998	2421	3265	4110	
6	1465	2017	2568	3136	3795	4454	5133
8	1749	2431	3114	3817	4597	5378	6183
10	2028	2831	3635	4464	5352	6241	7156
12	2301	3217	4133	5077	6059	7041	8053
14	2570	3588	4607	5656	6718	7780	8874
16	2834	3945	5057	6202	7329	8456	9618
18	3093	4288	5483	6714	7893	9071	10286
20	3347	4616	5884	7192	8408	9624	10877
22	3596	4929	6262	7636	8876	10115	11392
25	3960	5372	6784	8239	9487	10736	12022

**FRM 250065 UHD... DN 65 - max. Durchfluss Luft
[Nm³/h] (AC 5)**

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	791						
2	827	966					
2,5	863	1036	1209				
3	899	1017	1136	1258			
3,5	935	1092	1249	1410	1647		
4	970	1165	1360	1560	1874	2187	
6	1113	1451	1789	2136	2664	3192	3735
8	1257	1724	2191	2673	3265	3856	4465
10	1400	1984	2568	3170	3822	4473	5144
12	1543	2231	2919	3628	4335	5042	5771
14	1686	2465	3244	4047	4806	5564	6346
16	1829	2686	3543	4426	5232	6039	6870
18	1972	2894	3816	4765	5616	6466	7342
20	2115	3089	4062	5066	5956	6845	7762
22	2258	3271	4283	5326	6252	7177	8131
25	2473	3519	4566	5644	6615	7587	8587

**FRM 250050 UHD... DN 80 - max. Durchfluss Luft
[Nm³/h] (AC 10)**

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	952						
2	1040	1172					
2,5	1126	1519	1912				
3	1213	1609	2005	2413			
3,5	1299	1739	2179	2632	3523		
4	1385	1868	2351	2848	3842	4835	
6	1724	2372	3021	3689	4465	5240	6039
8	2058	2860	3663	4490	5409	6327	7274
10	2385	3331	4277	5251	6297	7342	8419
12	2707	3785	4863	5973	7128	8284	9474
14	3023	4222	5420	6655	7904	9153	10439
16	3334	4642	5949	7297	8623	9949	11315
18	3638	5044	6450	7899	9285	10672	12101
20	3937	5430	6923	8461	9892	11323	12797
22	4230	5799	7367	8983	10442	11900	13403
25	4659	6320	7981	9693	11161	12630	14144

**FRM 250050 UHD... DN 80 - max. Durchfluss Luft
[Nm³/h] (AC 5)**

FRM ...	UHD						
p_d [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
p_u [bar]							
1,5	931						
2	973	1137					
2,5	1015	1219	1423				
3	1057	1197	1336	1480			
3,5	1099	1284	1469	1659	1938		
4	1142	1371	1600	1836	2204	2573	
6	1310	1707	2104	2514	3134	3755	4394
8	1478	2028	2578	3145	3841	4537	5253
10	1647	2334	3022	3730	4496	5262	6052
12	1815	2625	3434	4269	5100	5932	6789
14	1983	2900	3816	4761	5654	6546	7466
16	2152	3160	4168	5207	6156	7105	8082
18	2320	3405	4489	5606	6607	7607	8638
20	2488	3634	4779	5960	7006	8053	9132
22	2657	3848	5039	6266	7355	8444	9566
25	2909	4140	5371	6640	7783	8925	10103

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 100065...	65	2 600
FRM 100080...	80	3 200

Der Ventil-Durchflusskoeffizient K_G des FRM ist gleich dem Durchflusswert bei einem voll geöffneten Stellglied bei einem absoluten Eingangsdruck von $p_{u, \text{abs.}} = 2,01325$ bar und einem absoluten Ausgangsdruck von $p_{d, \text{abs.}} = 1,01325$ 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

$$\frac{p_{d, \text{abs.}}}{p_{u, \text{abs.}}} \geq 0,53$$

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

Abkürzung	Beschreibung
p_d [bar]	Ausgangsdruck
$p_{d, \text{abs.}}$ [bar]	Ausgangsdruck als Absolutdruck ($p_d + 1,013$)
p_u [bar]	Eingangsdruck
$p_{u, \text{abs.}}$ [bar]	Eingangsdruck als Absolutdruck ($p_u + 1,013$)

b) überkritisches Druckverhältnis

$$\frac{p_{d, \text{abs.}}}{p_{u, \text{abs.}}} < 0,53$$

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

mit

Q_N = Leistung des Reglers im Normzustand



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

Es besteht die Notwendigkeit sicherheitsrelevante Komponenten nach Erreichen ihrer Nutzungsdauer auszutauschen:

Sicherheitsrelevante Komponente Safety relevant component Composant relatif à la sécurité Componenti rilevanti dal punto di vista della sicurezza	Konstruktionsbedingte Lebensdauer Designed Lifetime Durée de vie prévue Durata di vita di progetto		Norm Standard Norme Norma	Dauerhafte Lagertemperatur Durable storage temperature Température de stockage permanente Temperatura di stoccaggio permanente
	Zyklenzahl Operating cycles Cycle d'opération Numero di cicli di funzionamento di progetto	Jahre Years Année Anni		
Ventilprüfsysteme / Valve proving systems / Systèmes de contrôle de vannes / Sistemi di controllo valvole	250 000	10	EN 1643	0...45 °C 32...113 °F
Gas / Gas / Gaz / Gas Druckwächter / Pressure switch / Manostat / Pressostati	50 000	10	EN 1854	
Luft / Air / Air / Aria Druckwächter / Pressure switch / Manostat / Pressostati	250 000	10	EN 1854	
Gas mangelschalter / Low gas pressure switch / Pressostat gaz basse pression / Pressostati gas di minima pressione	N/A	10	EN 1854	
Feuerungsmanager / Automatic burner control / Dispositif de gestion de chauffage / Gestione bruciatore	250 000	10	EN 298 EN 230	
UV-Flammenfühler ¹ Flame detector (UV probes) ¹ Capteur de flammes UV ¹ Sensore fiamma UV ¹	N/A	10 000 h³	---	
Gasdruckregelgeräte ¹ Gas pressure regulators ¹ Dispositifs de réglage de pression du gaz ¹ Regolatori della pressione del gas ¹	N/A	15	EN 88-1 EN 88-2	
Gasventil mit Ventilprüfsystem ² Gas valve with valve testing system ² Vanne de gaz avec système de contrôle de vanne ² Valvola del gas con sistema di controllo valvola ²	nach erkanntem Fehler after error detection après détection d'erreur dopo segnalazione di errore		EN 1643	
Gasventil ohne Ventilprüfsystem ² Gas valve without valve testing system ² Vanne de gaz sans système de contrôle de vanne ² Valvola del gas senza sistema di controllo valvola ²	DN ≤ 25 200 000 25 < DN ≤ 80 100 000 80 < DN ≤ 150 50 000	10	EN 161	
Gas-Luft-Verbundsysteme / Gas-air ratio control system / Systèmes combinés gaz/air / Sistemi di miscelazione gas-aria	N/A	10	EN 88-1 EN 12067-2	
¹ Nachlassende Betriebseigenschaften wegen Alterung / Performance decrease due to ageing / Réduction de performance due au vieillissement / Riduzione delle prestazioni dovuta all'invecchiamento ² Gasfamilien II, III / Gas families II, III / Familles de gaz II, III / per i gas delle famiglie II, III ³ Betriebsstunden / Operating hours / Heures de service / Ore di esercizio N/A nicht anwendbar / not applicable / ne peut pas être utilisé / non può essere usato				
Lagerzeiten / Storage times / Périodes de stockage / Tempi di stoccaggio				
Lagerzeiten ≤ 1 Jahr verkürzen nicht die konstruktionsbedingte Lebensdauer. Storage time ≤ 1 year does not reduce the designed lifetime. Les périodes de stockage ≤ 1 an ne réduisent pas la durée de vie liée à la conception. I tempi di stoccaggio ≤ 1 anno non riducono la durata di vita legata al design.				
DUNGS empfiehlt eine maximale Lagerzeit von 3 Jahren. DUNGS recommends a maximum storage time of 3 years. DUNGS recommande une durée de stockage maximale de 3 ans. DUNGS raccomanda un tempo massimo di stoccaggio di 3 anni.				

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hausadresse

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach, Germany
Telefon +49 7181-804-0
Telefax +49 7181-804-166
e-mail: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com