



Mitteldruckregler Typ FRM

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

Entspricht der EN 334 und EN 14382

- Eingangsdrücke bis 20 bar (2 000 kPa)
- Große Durchflussleistung
- Stabile, exakte und feinfühligere Regelung des Reglerausgangsdrucks
- Vordruckausgleichsmembran für hohe Regelgenauigkeit
- Externer Impuls
- Wartungsfreundlich
- Flanschanschluss DN 65 – DN 80



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 - 17
Kontakt	20

FRM

Federbelastetes, vordruckausgeglichenes Druckregelgerät mit einstellbarer Sollwertfeder zur Regelung des Reglerausgangsdruckes. Externer Abgriff des Reglerausgangsdruckes.

Anwendung

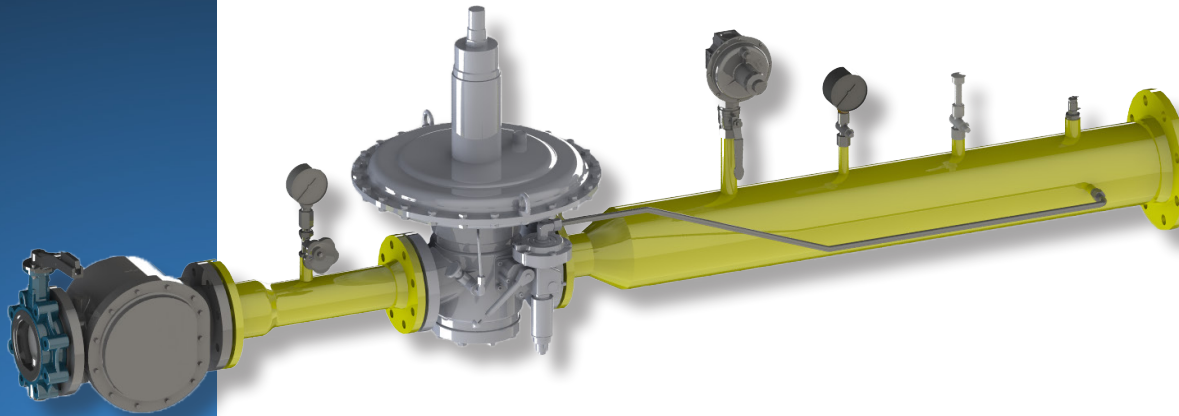
Für alle Aufgaben der Druckregelung an Gasbrennern und Gasgeräten im Industrie- und Heizungsbereich. Einsatz auch in der kommunalen und gewerblichen Gasversorgung.

Geeignet für Gase der Gasfamilien 1, 2, 3 und sonstige neutrale gasförmige Medien.

Zulassung

EG-Baumusterprüfbescheinigung nach:

- EG-Druckgeräterichtlinie



Federbelasteter Regler Mitteldruck nach EN 334

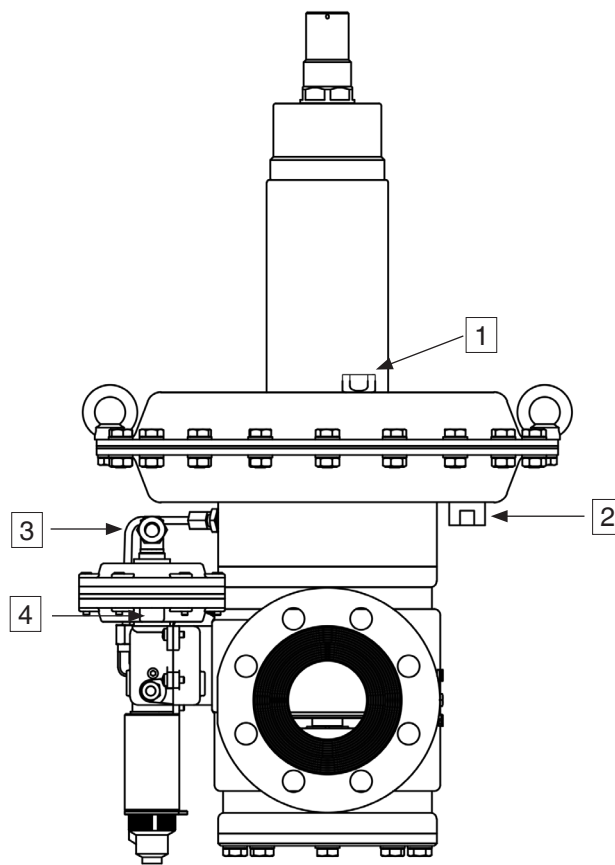
Bauart	FRM 100... IS (einheitlicher Festigkeitsbereich) / FRM 250... DS (variabler Festigkeitsbereich)	
Gasart	Familie 1+2+3	
Nennweiten Flansche	Anschlussflansche PN 25 nach EN 1092-1 oder ANSI 150 lbs (B16.5) DN 65 80 NPS 2.5" 3"	
Max. Eingangsdruck	FRM 100... 10 bar (1 000 kPa) / FRM 250... 20 bar (2000 kPa)	
Ausgangsdruckbereich	90 mbar a 4 000 mbar (9-400 kPa)	
Minimaler Eingangsdruck (MD)	440 mbar (44 kPa)	
Minimaler Eingangsdruck (HD)	900 mbar (90 kPa)	
Minimaler Eingangsdruck (UHD)	1 500 mbar (150 kPa)	
Regelgüte	bis AC 5 (siehe Einstellbereiche Seite 8)	
Schließdruckgruppe	bis SG 10 (siehe Einstellbereiche Seite 8)	
Funktion im Fehlerfall	fail-open	
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse:	Gusseisen GJS 400-15
	Membrangehäuse:	Stahlblech
	Membranen:	NBR
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +60 °C	



Sicherheitsabsperrventil nach EN 14382, Klasse A

Bauart	FRM 100... IS (einheitlicher Festigkeitsbereich) / FRM 250... DS (variabler Festigkeitsbereich)	
Ansprechzeit	< 2 s	
Einstellbereich unten W_{du}	35 mbar bis zu 3 000 mbar (3,5-300 kPa)	
Einstellbereich oben W_{do}	180 mbar bis zu 5 000 mbar (18-500 kPa)	
Werkstoffe	Stellgliedgehäuse:	Gusseisen GJS 400-15
	Membrangehäuse:	Aluminium
	Membranen:	NBR





- 1 Anschluss Atmungsleitung Regler, G ½ ISO 228
- 2 Anschluss externe Impulsleitung Regler, Ermetverschraubung GE 12- ½ für Rohre 12 x 1,5
- 3 Anschluss externe Impulsleitung SAV, Ermetverschraubung GE 12- ¼ für Rohre 12 x 1,5
- 4 Anschluss SAV Entlüftungleitung, G ¼ ISO 228



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 Sicherheitsabsperrentil				
Druckbereiche Auslösedruck	MD	Mitteldruck				
	HD	Hochdruck				
	UHD	Ultrahochdruck				
Flansch Typ	ANSI	mit Standard PN-25 mit ANSI 150 lbs				

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

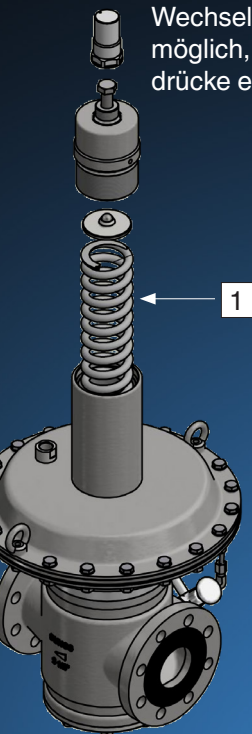
*Genauigkeitsklasse / Schließdruckgruppe nach EN 334

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



Federauswahl Regler

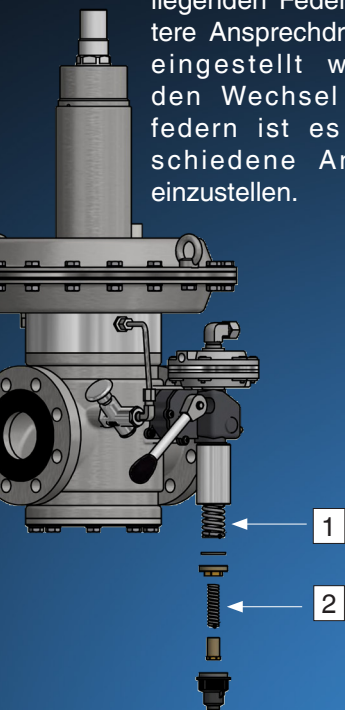
Der Ansprechdruck resultiert aus der Kraft der eingebauten Einstellfeder und der Gewichtskraft der beweglichen Teile. Durch den Wechsel der Sollwertfeder **1** ist es möglich, verschiedene Ausgangsdrücke einzustellen.



Einstellbereich Ausgangsdruck W_{ds}							
Federfarbe	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

Federauswahl SAV

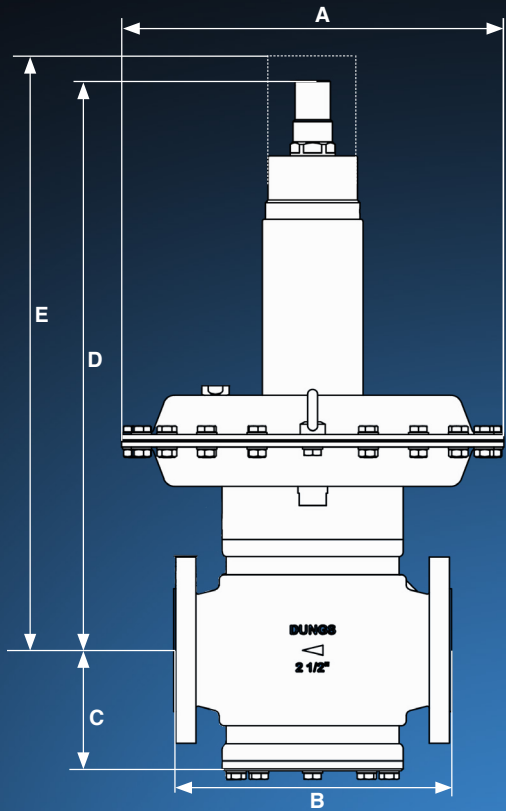
Der Ansprechdruck resultiert aus der Kraft der eingebauten Einstellfeder. An der äußeren Feder **1** des Messwerks wird der oberer Ansprechdruck (Überdruck) eingestellt. An der innenliegenden Feder **2** kann der untere Ansprechdruck (Unterdruck) eingestellt werden. Durch den Wechsel der Sollwertfedern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



Spezifischer Einstellbereich 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

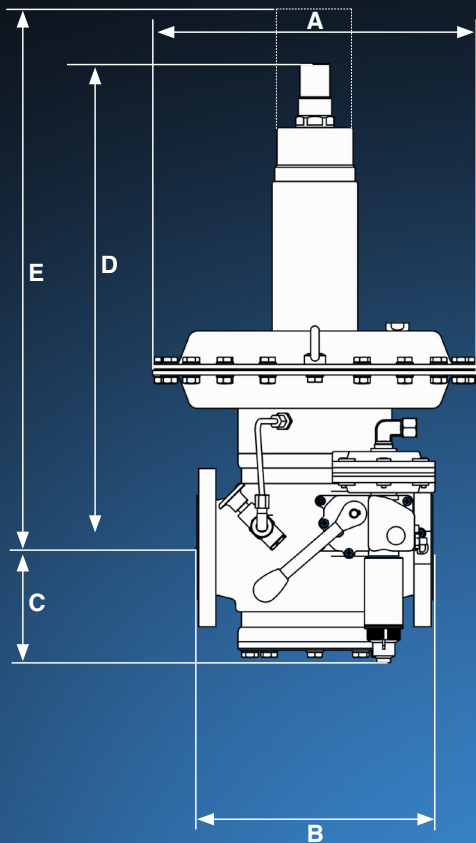
Einbaumaße FRM



Typ	Bestellnummer	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

Einbaumaße FRM mit SAV



Typ	Bestellnummer	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 / 2 000	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 / 1 000	80	380	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	68
FRM 250080 UHD/SAV UHD	276117	20 / 2 000	80	380	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	70

**½ "G bis ½ "NPT Adapter p/n 231945

Schnittbild FRM
Druckregelgerät in Offenstellung

Funktion


Wirkungsweise nach dem Kräftevergleichsprinzip zwischen der Kraft:


- der einstellbaren Sollwertfeder,
- aus dem Differenzdruck an der Arbeitsmembrane und
- der Gewichtskraft der beweglichen Teile.

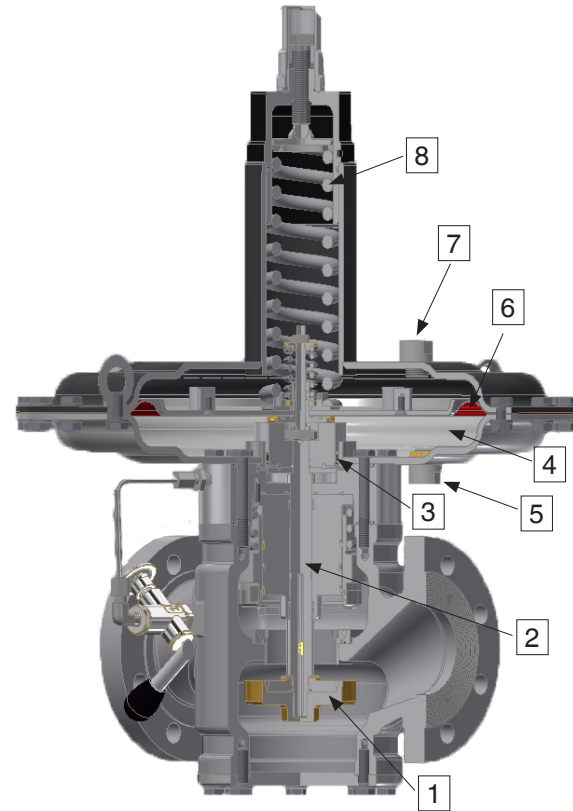
Die Einstellfeder wirkt unabhängig von der Gewichtskraft der beweglichen Teile. Abhängig von der Vorspannung der Einstellfeder stellt sich der Ausgangsdruck ein.

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.**



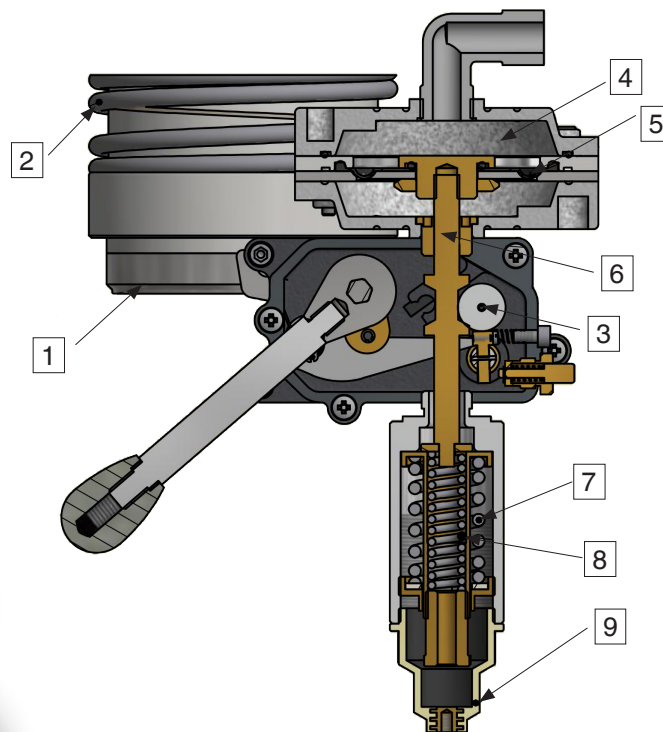
Bei Anstieg des Ausgangsdrucks, steigt in der unteren Membranschale **4** die Kraft auf die Arbeitsmembran **6**.

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 die Schubstange **2** nach oben, wodurch der Regelteller **1** nach oben 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 Schubstange
- 3 Eingangsdruckausgleichsmembran
- 4 Untere Membranschale
- 5 Impulsverbindung für den Ausgangsdruck
- 6 Arbeitsmembran
- 7 Atmungsanschluß
- 8 Sollwertfeder



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

Geräteauswahl

Die Auswahl erfolgt mit Hilfe der nachstehenden Durchflusstabellen. Der angegebene maximale Volumenstrom bezieht sich auf Erdgas mit einer Dichte von $0,81 \text{ kg/m}^3$ bei 15 °C im Normzustand. Bei abweichenden Gasarten erfolgt eine Umrechnung des Volumenstroms nach Gleichung auf Seite 19. Mit Hilfe der Auslegungstabellen kann am durch p_d und p_u definierten Betriebspunkt der maximale Durchfluss des entsprechenden Reglers ermittelt werden.



Beruhigungsstrecke geradlinig und mit gleichem Durchmesser ausführen.



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



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

Durchflusstabellen

FRM 100065...DN 65 - max. Durchfluss [Nm^3/h] Erdgas mit Dichte $0,81 \text{ kg/m}^3$ (K_G)

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

Geräteauswahl

Durchflusstabellen



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

FRM ...	MD							HD					
p_d [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
p_u [bar]													
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

Geräteauswahl

Durchflusstabellen



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	

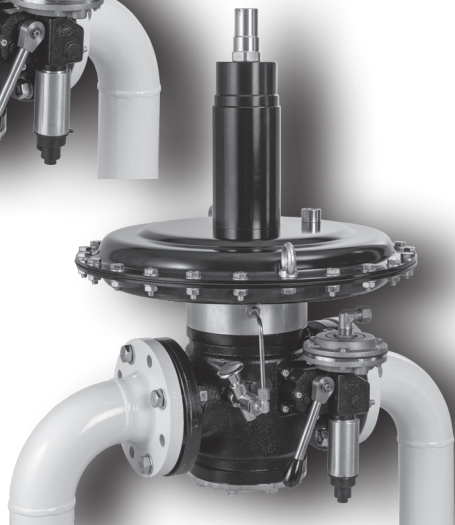

**FRM 250080 UHD... DN 80 - max. Durchfluss
 [Nm³/h] Erdgas mit Dichte 0,81 kg/m³ (AC 10)**

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

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	Spez. Gewicht [kg/m ³]	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



Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach,
Germany

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