

使用说明

FRM 100065 - 100080 - 250065 - 250080

1. 目标群体

本手册的目标群体是燃气安全和控制技术方面的专家、有资质的的人员或指导人员。

根据专业培训、知识和经验以及有关规定的知识，他们可以评估分配给他们的工作，并找出其中可能的危险。只有符合公认的职业安全规定时，才能安装、调试、调整和维护设备。



请将本使用说明书置于室内清晰可见的地方！只有阅读本使用说明书中的安全说明后方可进行作业。

2. 警告

2.1 一般警告



必须遵守公认的职业安全规定和事故预防规定，必要时应采取人身安全措施。



必须确保防止恶劣环境和天气条件（腐蚀，雨，雪，结冰，潮湿（如冷凝、霉菌）紫外线辐射、有害昆虫、有毒、腐蚀性溶液/液体（如切割和冷却液体））。根据安装位置的不同，可能需要采取防护措施。



必须按照使机器的使用连接说明进行设备调节与数值调节。



当气压或电压存在时，不可进行工作。避免明火。遵守公共规定。



该设备只能在遵守铭牌规定的运行条件时方可运行。



在安装之前，必须检查设备是否有运输损坏。



该设备必须防止振动和机械冲击。



该设备不得暴露在明火下。必须具有防雷击功能。



该设备不得用于具有地震风险的地区。



栓接的管道系统必须没有污垢和污染物。

符号说明

1, 2, 3,...	=	操作顺序
•	=	提示

2.2 预期使用

给出设备的预期用途, 请遵守以下说明:

- 设备用于燃气运输和燃气分配网络、商业和工业系统中。
- 请根据 EN 12186 和 EN 12279 在压力控制系统中使用。
- 仅采用符合 EN 437 的第 1、第 2 和第 3 种气体系列的气体 (例如, 工业气体 (城市燃气)、商业级天然气和处于汽化阶段的商业级 LPG 气体)。
- 仅使用干燥清洁的燃气, 不要使用腐蚀性介质。
- 只能使用符合铭牌上规定的操作条件。
- 只能在完好的条件下使用。
- 故障和故障必须立即处理, 进行补救。
- 只能按照本手册和国家法规的说明使用。

2.3 滥用风险

- 按照预期使用时, 设备可以安全操作。
- 违反指令可能导致人员和财产损失、财务损失或环境破坏。
- 在误用或滥用的情况下, 操作人员的生命和肢体以及设备和其他物质资产都有受伤风险。

3. 欧盟一致性声明

Produkt / Product 产品	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080 (SAV 100065 - 100080/ SAV 250065 - 250080*)	中压调节器 10 bar / 25 bar 安全截止阀 10 bar / 25 bar*
Hersteller / Manufacturer 制造商	Karl Dungs GmbH & Co. KG · Karl-Dungs-Platz 1 · D-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.	特此声明, 本概览中提及的产品已经过欧盟型式检验, 且符合有效版本: • 欧盟压力设备指令 2014/68/EU 中的基本安全要求。 如未经批准而对设备进行更改, 将导致本声明失效。 上述声明的主题对应于相关的欧盟统一法规。 制造商对本一致性声明负全部责任。
Prüfgrundlage der EU-Baumusterprüfung (Baumuster) Specified requirements of the EU-Type Examination (production type) 欧盟型式检测的检测依据		DIN EN 334 (DIN EN 14382*)
Bescheinigung Attestation 证明		CE-0085DP0301 (CE-0085DP0292*)
Notifizierte Stelle (EU Baumusterprüfung: Modul B) Notified Body (EU type-examination: Module B) 认证机构 (EU 欧盟型式检测: B 模块)		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) QS 系统监控 (D 模块)		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 / 总经理 Urbach, 2024-08-20		

* Gültig für angebautes SAV
Valid for attached SAV
对所附 SAV 有效

4. 目录

1. 目标群体	1
2. 警告	1
2.1 一般警告	1
2.2 预期使用	2
2.3 滥用风险	2
3. 欧盟一致性声明	3
4. 目录	4
5. 缩写	5
6. 特征	6
6.1 技术参数	6
6.2 术语	7
6.3 设置范围	7
6.4 精度等级 / 闭锁压力组	8
6.5 控制器弹簧选择	9
6.6 弹簧选择 SAV	9
6.7 铭牌	10
7. 功能	11
8. 安装尺寸	12
9. 安装/装配	14
9.1 一般提示	14
9.2 安装说明	15
9.3 扭矩	15
10. 集成的 SAV	16
11. 设置	18
11.1 控制器设置	18
11.2 设置 SAV	19
11.3 设置值计算示例	20
11.4 控制器弹簧更换	21
11.5 弹簧更换 SAV	23
11.5.1 弹簧更换 W_{dso}	23
11.5.2 弹簧更换 W_{dsu}	23
12. 开始运转和停止运转	24
12.1 一般提示	24
12.2 FRM 的初始加压	24
12.3 密封检查	24
12.4 调试 / 解锁 / 控制设置值	25
12.5 重新运转	27
12.6 停止运转	27
13. 故障及其原因	27
14. 维护	29
14.1 一般提示	29
14.2 控制器维护指南	31
14.2.1 准备工作	31
14.2.2 更换工作隔膜	31
14.2.3 更换控制器圆盘/阀座	35
14.2.4 更换补偿隔膜	37
14.2.5 更换 SAV 的锁定单元	38
14.3 SAV 维护指南	40
14.3.1 准备工作	40
14.3.2 从外壳上拆卸 ASE	40
14.3.3 在外壳上安装 ASE	41
14.4 需要的工具	42
14.5 SAV 泄漏测试	43
14.6 建议维护间隔时间	43
15. 替换件	44
15.1 控制器替换件列表	45
15.2 SAV 替换件列表	46
15.3 附件	46
15.4 存储条件	47
16. 流量表	47
16.1 天然气流量表	48
16.2 空气流量表	50
16.3 阀的流量系数 K_G	52

5. 缩写

缩写	说明
AG_o	上方响应压力的响应压力组
AG_u	下方响应压力的响应压力组
AC	精度等级
ASE	安全锁定装置 (无外壳)
K_G	流量系数
DN	额定宽度
故障时自动打开	当主隔膜或驱动执行器所需的辅助能量失效时, 执行器自动移至打开位置
IS	类型: 整体强度范围 (最大套管压力) 阀体和上壳的最大额定工作压力
DS	类型: 差压强度范围
A 级	功能等级: SAV 在比较隔膜损坏或辅助能量失效时起到关闭的作用
MOP	允许的最大工作压力
p_d	输出压力
$p_{d, abs.}$	输出压力作为绝对压力
p_u	入口压力
$p_{u, abs.}$	输入压力作为绝对压力
p_{do}	上方响应压力
p_{du}	下方响应压力
p_{max}	最大工作压力
PN	法兰的额定压力
PS	允许的最大压力
SAV	安全截止阀
SBV	安全排气阀
SG	闭锁压力组
S.n.	序列号
SZ	闭锁压力区组
Tp.	工作温度 -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	特定导向区域
W_{do}	通过调节可用的调节弹簧来调节过压截止阀 (OPSO) 的范围
W_{du}	通过调节可用的调节弹簧来调节欠压截止阀 (UPSO) 的范围
W_{dso}	通过调节可用的调节弹簧来调节欠压截止阀 (UPSO) 的范围
W_{dsu}	为欠压截止阀 (UPSO) 安装的调节弹簧的具体调节范围

6. 特征

6.1 技术参数

技术参数	FRM ...						
设备	符合 EN 334 标准的弹簧式中压调节器						
型号	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)						
燃气种类	系列 1+2+3 (例如, 工业气体 (城市燃气)、商业级天然气和气化阶段的商业级 LPG)。						
公称尺寸 法兰	符合 EN 1092-1 或 ANSI 150 lbs (B16.5) 标准的连接法兰 PN 25 <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"					
允许的压应力	FRM 250... 25 bar (2 500 kPa)* / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
最大入口压力	FRM 250... 25 bar (2 500 kPa)* / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
输出压力范围	90 - 4 000 mbar (9 - 400 kPa)						
MD 版本的最小入口压力	440 mbar (44 kPa)						
HD 版本的最小入口压力	900 mbar (90 kPa)						
UHD 版本的最小入口压力	1 500 mbar (150 kPa)						
材料	执行结构外壳：铸铁 GJS 400-15 隔膜外壳：钢板 隔膜：NBR						
环境温度	-20 °C 至 + 60 °C						

*19 bar (1 900 kPa / 275 PSI), 采用 ANSI 150 法兰

技术参数	SAV ...
设备	符合 EN 14382 标准, 的安全截止阀
型号	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)
响应时间	≤ 2s
调节范围 低于 W_{du}	35 - 3 000 mbar (3.5 - 300 kPa)
调节范围 高于 W_{do}	180 - 5 000 mbar (18 - 500 kPa)
材料	执行机构外壳: 铸铁 GJS 400-15 隔膜外壳: 铝 隔膜: NBR

6.2 术语

示例 FRM 100080 MD / SAV MD FRM		100	080	MD	SAV	MD
类型	弹簧式中压调节器					
MOP	100 ...	10 000 mbar (1 000 kPa)				
	250 ...	25 000 mbar (2 500 kPa)				
额定宽度	065	DN 65 (2½")				
	080	DN 80 (3")				
输出压力的压力范围	MD	中压				
	HD	高压				
	UHD	超高压				
安全装置	SAV	集成安全截止阀				
释放压力的压力范围	MD	中压				
	HD	高压				
	UHD	超高压				
法兰类型	ANSI	带标准 PN-25 带 ANSI 150 lbs				

6.3 设置范围

类型	连接	规格	精度等级* [AC]	闭锁压力组* [SG]	输出压力范围 W _d	下方开关点 SAV		上方开关点 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	1000-4 000 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

*精度等级/闭锁压力组符合 EN 334 标准

**p₀ = 90-180 mbar: AC 10, SG 20; p₀ = 180-420 mbar: AC 5, SG 10

*** AG 30 的 W_{du} 设置为 10.39 mbar // AG 20 的 W_{du} 设置为 40.59 mbar

6.5 控制器弹簧选择

输出压力的设置范围 W_{ds}							
弹簧颜色	订单号	线直径 [mm]	长度 [mm]	直径 [mm]	额定值范围 [mbar]		
					MD	HD	UHD
蓝色	270347	8,0	300	65,0	90-140		
黑色	270348	9,0	300	68,0	120-185	400-550	
紫色	270349	10,0	300	69,0	180-280	540-850	1 000-1 300
橙色	270350	11,0	300	71,0	250-420	800-1 150	1 100-1800
粉色	270352	12,0	300	73,0		1 100-1 500	1 600-2 500
红色	271132	14,0	300	77,0			2 400-4000

6.6 弹簧选择 SAV

压力缺乏特定的设置范围 W_{dsu}							
弹簧颜色	订单号	线直径 [mm]	长度 [mm]	直径 [mm]	额定值范围 [mbar]		
					MD	HD	UHD
蓝色	270356	2,0	55	12,3	35-110		
黑色	270357	2,3	55	12,3	50-250		
紫色	270358	2,5	55	12,3	80-400	150-500	150-500
橙色	270359	2,8	55	12,3		300-1 000	300-1 000
银色	270360	3,0	60	15,0		800-1 400	800-1 400
粉色	276126	3,5	60	15,0			1 200-3 000

压力缺乏特定的设置范围 W_{dso}							
弹簧颜色	订单号	线直径 [mm]	长度 [mm]	直径 [mm]	额定值范围 [mbar]		
					MD	HD	UHD
绿色	270366	2,5	60	30,0	180-270		
红色	270367	2,7	60	30,0	230-370		
黄色	270368	3,2	60	30,0	300-500		
蓝色	270369	3,5	60	30,0	400-800	500-1 000	
黑色	270370	3,7	60	30,0		700-1 300	
紫色	270371	4,0	60	30,0		1 000-1 800	
橙色	270372	4,5	60	30,0		1 300-2 500	1300-2 500
粉色	270373	4,8	60	30,0		1 800-3500	1 800-3500
白色	271115	5,0	60	30,0			2 500-5 000

6.7 铭牌

调节器



缩写	说明
AG _o	上方响应压力的响应压力组
AG _u	下方响应压力的响应压力组
AC	精度等级
K _G	流量系数涉及天然气
DN	额定宽度
故障时自动打开	执行器自动移至打开位置, 当主隔膜或驱动执行器所需的辅助能量失效时
IS	类型: 整体强度范围 (最大套管压力)
DS	类型: 差压强度范围
A 级	功能等级: SAV 在比较隔膜损坏或辅助能量失效时起到关闭的作用
p _d	输出压力
p _u	入口压力
PN	法兰的额定压力
PS	允许的最大压力
SAV	安全截止阀
SG	闭锁压力组
-20T60	工作温度 -20 °C ... +60 °C
S.n.	序列号
W _{ds}	特定导向区域
W _{do}	通过调节可用的调节弹簧来调节过压截止阀 (OPSO) 的范围
W _{du}	通过调节可用的调节弹簧来调节欠压截止阀 (UPSO) 的范围
W _{dso}	为过压截止阀 (OPSO) 安装的调节弹簧的具体调节范围
W _{dsu}	为欠压截止阀 (UPSO) 安装的调节弹簧的具体调节范围

7. 功能

压力控制器需要在输入压力或/和流量波动时保持输出压力恒定。在无压状态下仍打开控制器。调压器作为直接作用式调压器符合 EN 334 的要求。

主要组件

- A 控制盘
- B 推杆
- C 输入压力补偿隔膜
- D 下膜外形
- E 输出压力的脉冲连接
- F 工作隔膜
- G 呼吸接口
- H 设定弹簧

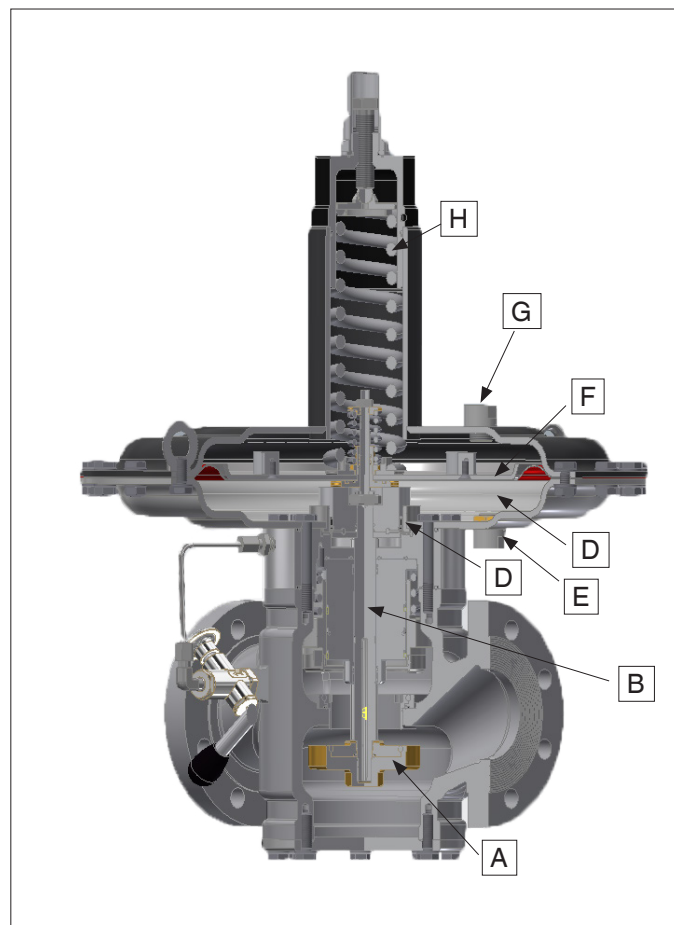
无压状态

设定弹簧 H 的力作用在工作隔膜 F 上。在无压状态下没有反向力作用在下膜外形 D 上, 因为在输出范围内没有低压。由此导致的工作隔膜的向下运动将推杆 B 向下压, 从而控制盘 A 被向下压且从底座上抬起。控制器打开。

调整状态

随着输出压力的增加, 下膜外形 D 中向工作隔膜 F 施加的力增加。工作隔膜 F 因此向上移动, 直到设定弹簧 H 和输出压力的作用力之间形成力的平衡。工作隔膜 F 的向下运动将推杆 B 向上提升, 以此控制盘 A 向上拉且气门间隙缩小。如此缩小的流量减少输出压力, 直到重新达到设置的额定值 (输出压力) 且在工作隔膜 F 上重新形成力的平衡。

随着输出压力的降低, 下膜外形 D 中向工作隔膜 F 施加的力减少。工作隔膜 F 因此向下移动, 直到设定弹簧 H 和输出压力的作用力之间形成力的平衡。工作隔膜 F 的向下运动将推杆 B 向下压, 从而控制盘 A 被向下压且气门间隙增大。如此增加的流量增大输出压力, 直到重新达到设置的额定值 (输出压力) 且在工作隔膜 F 上重新形成力的平衡。

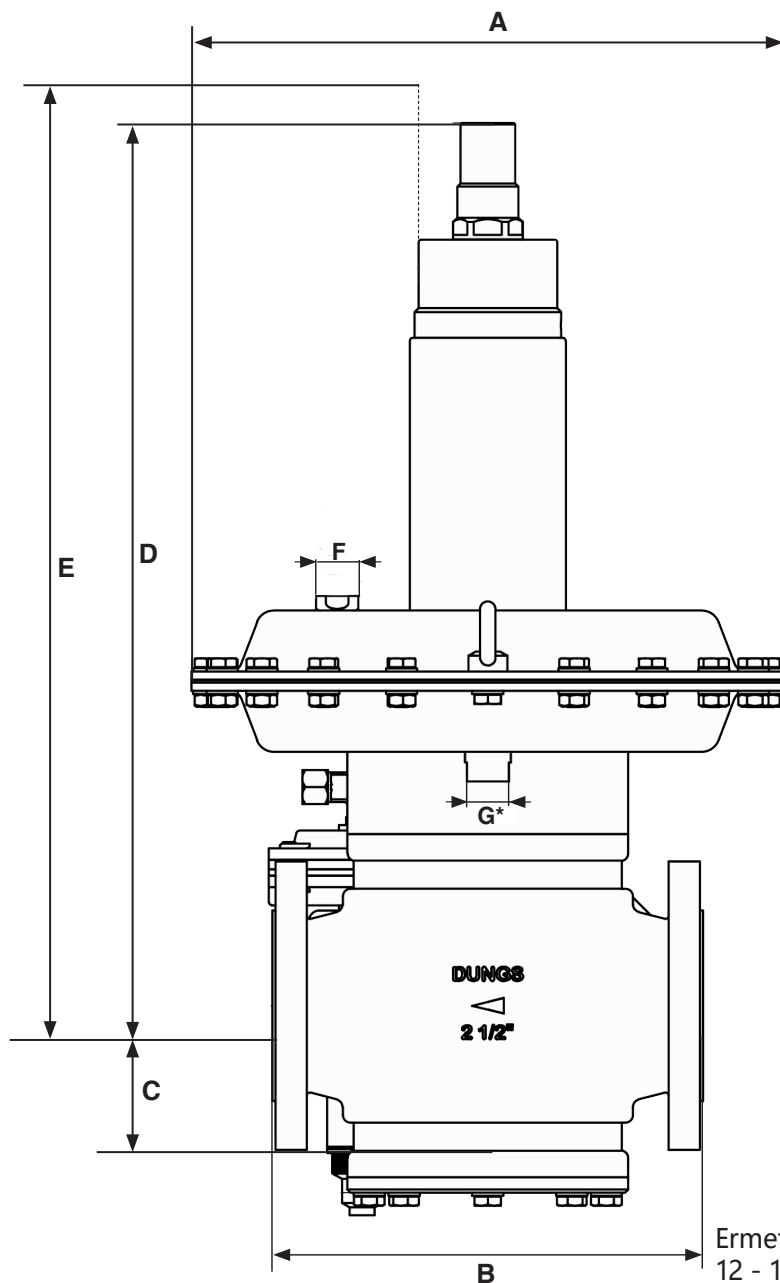


预压补偿

输入压力波动对于力的比较没有影响。通过预压补偿隔膜 C 平衡输入压力。为此通过控制盘 A 的开口将输入压力导入预压补偿隔膜 C 上方的室内。输入压力沿打开方向向控制盘 A 施加力。相反, 输入压力沿闭合方向向预压补偿隔膜 C 施加力。控制盘的表面 (输入压力从下方施力) 与预压补偿隔膜 C 的表面 (输入压力从上方施力) 尺寸相同。因此两个力被抵消。控制器被输入压力补偿。

8. 安装尺寸

FRM...

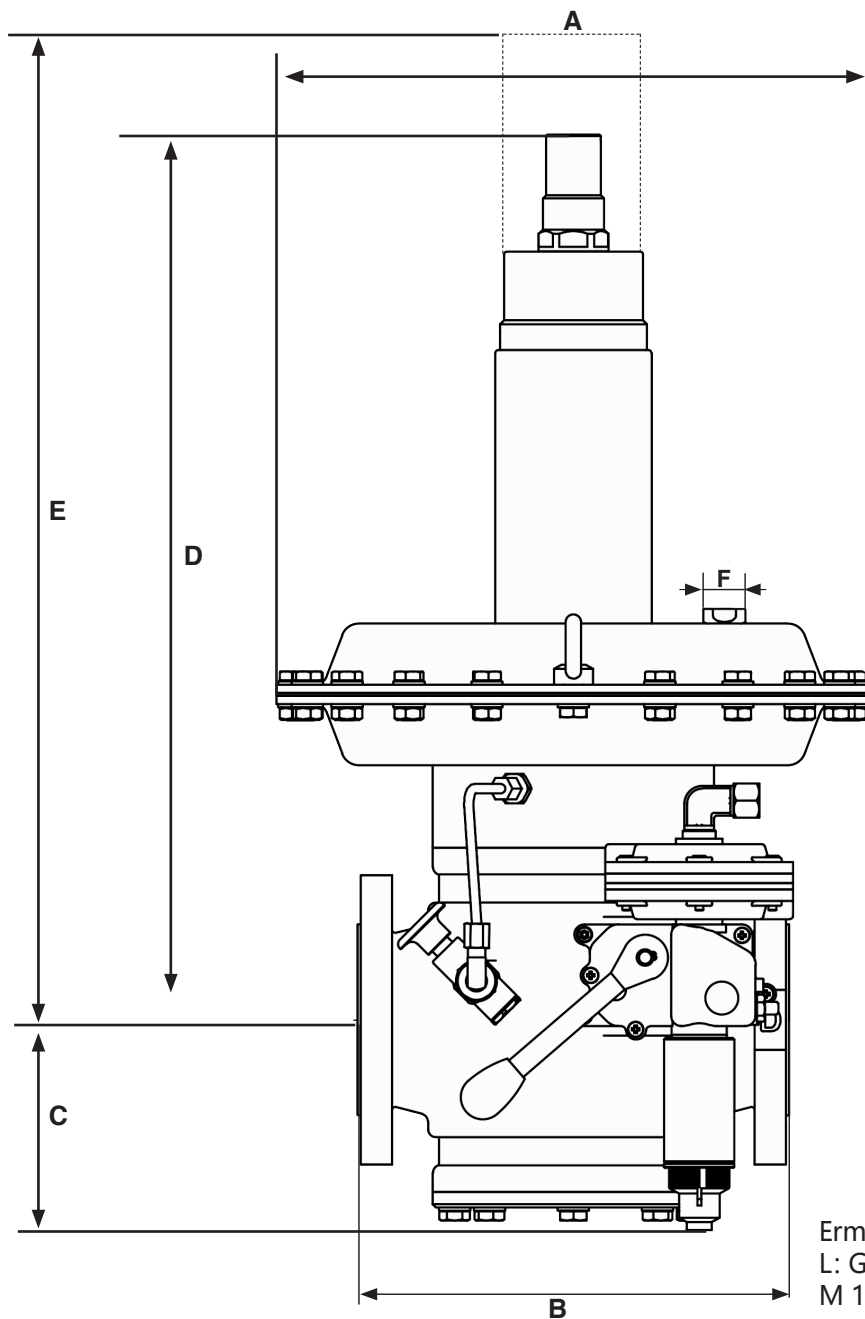


Ermeto 螺钉 (压缩) 连接 12 L: GE
12 - 1/4, 带螺纹连接 M 16, 用于管道
12 x 1.5.

类型	订单号	p _{max.} [bar / kPa]	DN	安装尺寸 [mm]							重量 [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	25 / 2 500	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	25 / 2 500	80	380	298	120	567	892	½ "G	Ø 12	55

**1/2 "G 转 1/2 "NPT 适配器 p/n 231945

FRM... / SAV



Ermeto 螺钉 (压缩) 连接 12
L: GE 12 - 1/4, 带螺纹连接
M 16, 用于管道 12 x 1.5。

类型	订单号	p _{max.} [bar / kPa]	DN	安装尺寸 [mm]						重量 [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	25 / 2500	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	25 / 2500	80	380	298	135	567	892	½ "G	Ø 12	70

**1/2 "G 转 1/2 "NPT 适配器 p/n 231945

9. 安装/装配

9.1 一般提示



- 本设备只能按照适用的规则 and 标准以及当地法规和授权进行安装。
- 将设备安装在建筑物或住房中, 如果没有适当的保护措施, 请勿将其安装在室外!
- 使用的起重装置必须适合要起吊的负载。

- 必须提供足够的安装空间以供进行操作和维护。
- 建议在调节器上游安装孔径 $\leq 50 \mu\text{m}$ 的过滤器。
- 安装不得影响其他组件的功能。

安装前进行检查!

- 入口侧和出口侧的截止阀均关闭。
- 上游和下游管道不含可燃气体。
- 防止爆炸性气体-空气混合物: 必须监测室内空气是否泄漏。
- 使用合适的搭接线确保电气连续性。防止接触电压和可燃闪络。
- 铭牌上的性能数据对应于采购订单数据。
- 连接管路入口侧和出口侧的法兰与 FRM 法兰平行。
- 法兰的密封表面完好无损且清洁。
- 系统的最大入口压力低于调节器的最大允许压力。
- 连接法兰上的保护盖 (如果有) 必须拆除。
- 必须遵守设置和更换弹簧的最小距离。
- 入口侧的管道不得有水和污垢。

安装时需注意!

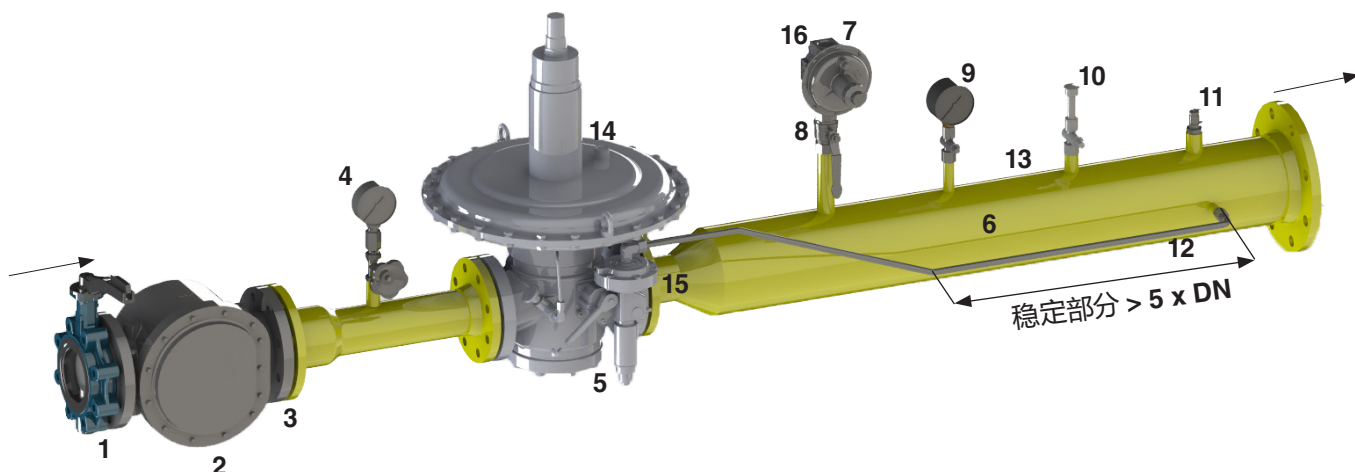
- 安装必须在无张力状态下进行。无过度弯曲。
- 交叉拧紧螺钉。
- 必须遵守拧紧扭矩。
- 排气管和排污管必须分开放置。
- 排气管和排污管必须通向室外: 气体必须能够逸出到非危险环境中。请参见“排气管”部分。
- 引压管线不得关闭或与气体压力隔离。
- 必须遵守引压管线测量点之间的规定距离。
- 必须遵循外壳上的流动方向 (箭头)。



9.2 安装说明

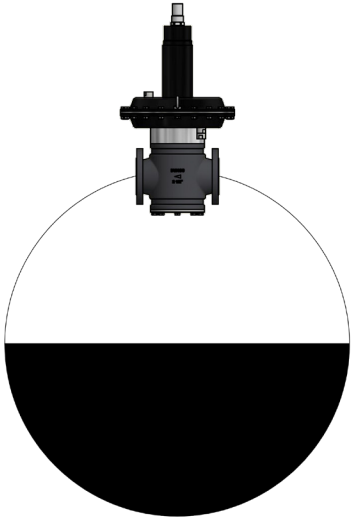
- 按照下方安装示意图进行安装。
- 在流动方向 (箭头/外壳) 上安装安全截止阀。
- 稳定行程应呈直线运行且直径相同。
- 稳定行程的脉冲手柄应干净且无毛刺。距离 $> 5 \times \text{DN}$
- 平静行程中的最大流速: $\leq 30 \text{ m/s}$ 。
- 使用钢管引压管线:
对于使用 Ermeto 螺钉连接 12 L 的版本:
GE 12 - 1/4, 使用 $D = 12 \times 1.5$
- 防止冷凝液聚积: 通过梯度方式布置脉冲线路

安装示意图



位置	名称
1	输入侧闭锁件 (例如球阀或截止阀)
2	过滤器
3	焊接件
4	输入侧压力表
5	带内置 SAV 的控制器
6	稳定行程
7	SBV
8	球阀
9	输出侧压力表
10	测试燃烧器
11	排气球阀
12	SAV 脉冲线
13	控制器脉冲线
14	控制器呼吸线路
15	SAV 呼吸线路
16	SBV 呼吸线路

安装位置

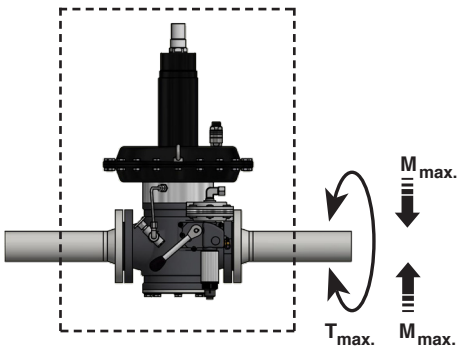


9.3 扭矩



使用合适的工具!
十字形均匀拧紧螺丝!

调节器不可当作手柄使用。



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 _{最大} [Nm] t 10 s	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
T _{最大} [Nm] t 10 s	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



最大系统配件扭矩

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 _{最大} [Nm] t 10 s	2.5 Nm	5 Nm	7 Nm	15 Nm	40 Nm	5 Nm	7 Nm	10 Nm	15 Nm



最大法兰连接扭矩

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

10. 集成的 SAV

SAV 保护附件和线路系统避免过高或过低的压力。如果故障时超过或低于预设的释放压力, 它将自动中断气流。低于正常的工作条件时, SAV 打开。

如果气压控制器的输出侧和/或连接的线路段及其设备到耗气装置未设计用于最高供应压力 (故障情况下至气压控制器的输入压力), 则安装 SAV, 以便在气压过高前封闭燃气输送。

SAV 作为安全截止阀符合 EN 14382 的要求。

在安装过压和欠压监测保护装置的情况下, 被归类为 A 类装置。

若未安装欠压保护装置, 在功能上属于 B 类装置。在这种情况下, 即使未检测到压力, SAV 也会保持打开状态。

请注意: 在使用 SAV B 类功能时, 这意味着不会检测到隔膜破裂的危险。如若调节器同时发生故障 (无法打开), 下游侧也将承受入口压力, 因此, 会对下游组件造成相应风险。

主要组件

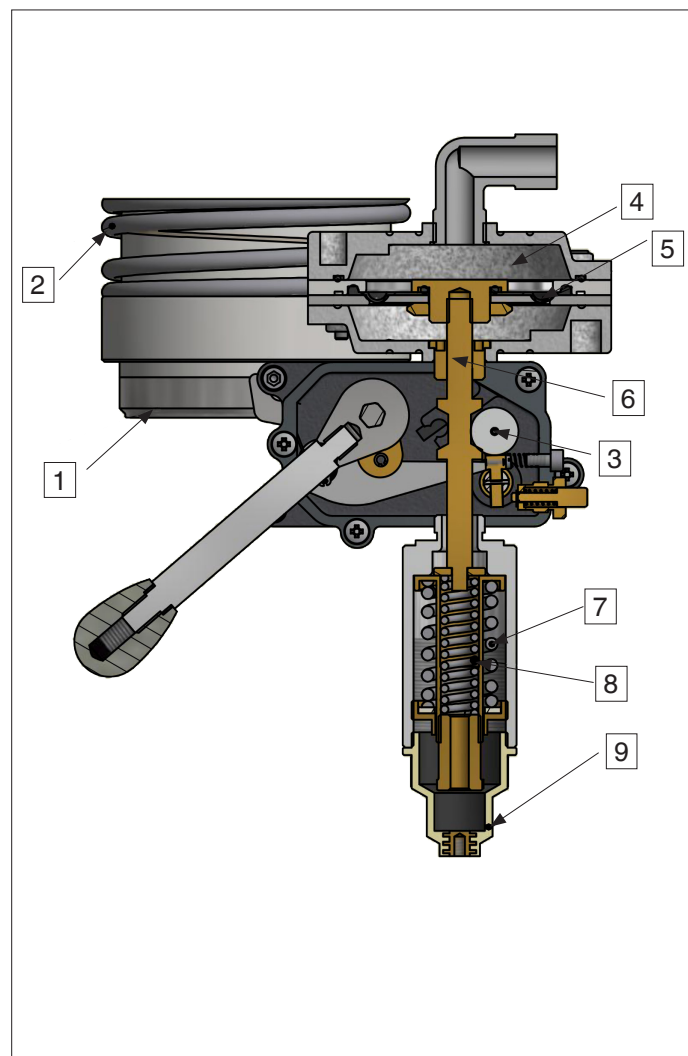
- 1 阀盘
- 2 闭锁弹簧
- 3 球掣/触发机构
- 4 待监控压力室
- 5 工作隔膜
- 6 推杆
- 7 设定弹簧用于 pd_o
- 8 设定弹簧用于 pd_u
- 9 保护盖

功能

4 室通过脉冲线路连接输出压力。

待检查压力作用于隔膜 5。设定弹簧 7 和 8 的力作为反作用力。

在力不平衡 (超压或压力缺乏) 时, SAV 启动并封闭燃气输送。



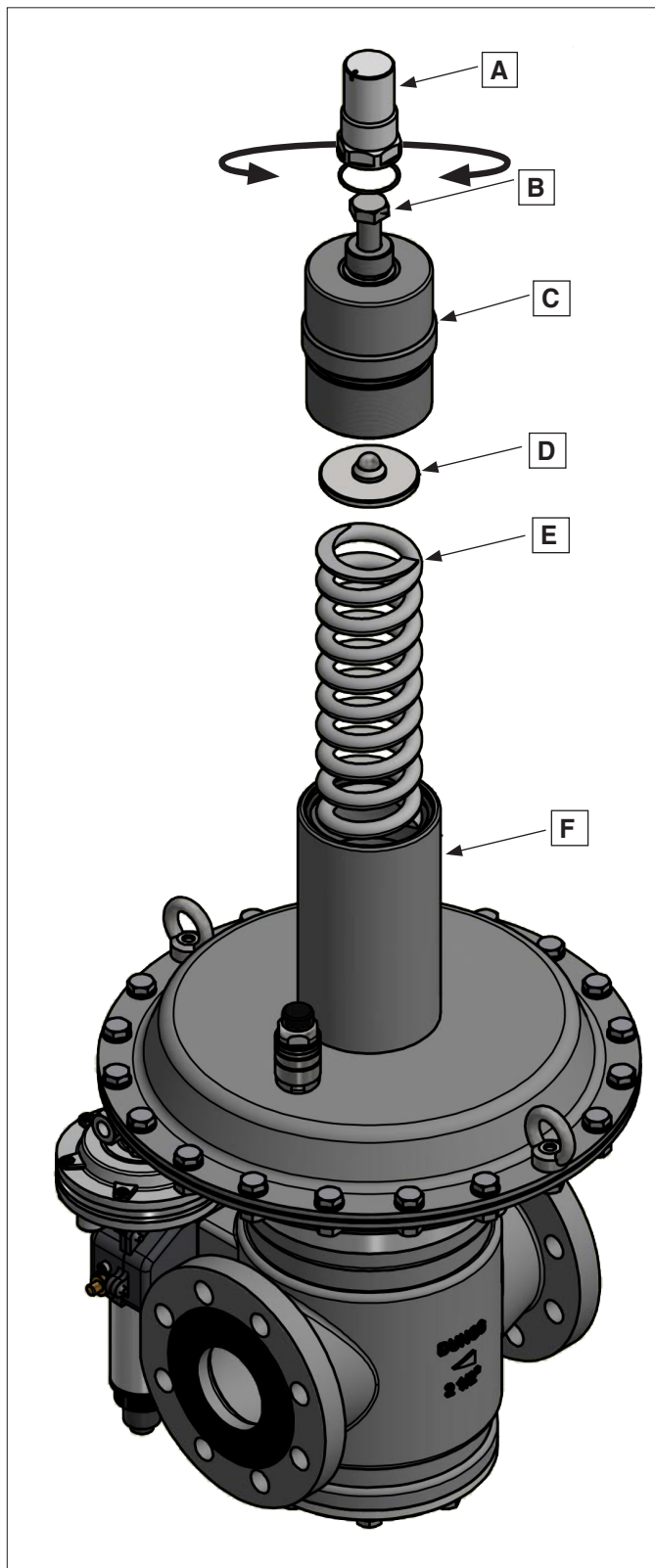
11. 设置

11.1 控制器设置

输出压力设置

控制器通过移动调节螺栓 **B** 进行设置。

1. 移除保护盖 **A**。
2. 使用开口扳手 **SW 24 毫米** 旋转调节螺栓 **B**。
3. **顺时针** 旋转：
增加设定弹簧的预应力并增大 (+) 输出压力 p_{ds} 。
4. **逆时针** 旋转：
放松设定弹簧并缩小 (-) 输出压力 p_{ds} 。
5. 设置后：重新拧上保护盖 **A**。



11.2 设置 SAV

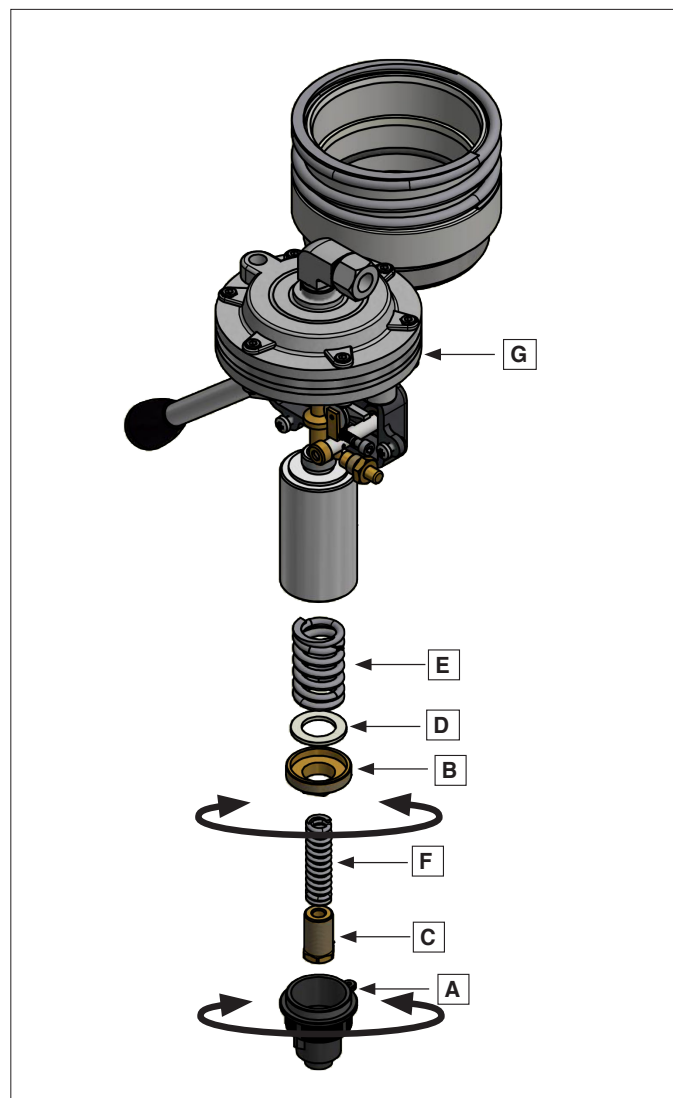
超压 p_{do} 时的切断设置

1. 移除保护盖 **A**。
2. 使用套筒扳手 **SW 22 毫米** 旋转外调节螺栓 **B**。
3. **顺时针** 旋转: 增大 (+) 上方切断压力 p_{do} 。
4. **逆时针** 旋转: 缩小 (-) 上方切断压力 p_{do} 。
5. 设置后: 重新拧上保护盖 **A**。

低压时 p_{du} 的触发设置

1. 移除保护盖 **A**。
2. 使用套筒扳手 **SW 17 毫米** 旋转内调节螺栓 **C**。
3. **顺时针** 旋转: 增大 (+) 下方切断压力 p_{du} 。
4. **逆时针** 旋转: 缩小 (-) 下方切断压力 p_{du} 。
5. 设置后: 重新拧上保护盖 **A**。

注意: 下方触发设置会影响上方触发设置值。
请首先设置低压触发。



排除压力控制器和安全闭锁装置的相互影响。

建议的设置值计算取决于控制器输出压力 p_d

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

$100 \text{ mbar} < p_d \leq 300 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d + 150 \text{ mbar}$

$p_d > 300 \text{ mbar}$
 $p_{do} > p_d \times 1.5$

- SAV 必须最迟在达到设备特定工作压力的 1.1 倍时锁定。
- SAV 的设置值必须在考虑压力控制器的设置值和公差的前提下确定。
- 在设置 SAV 时也需要考虑到附加安全装置的公差和设置值。
- 由于后处理截止阀的故障关闭或控制关闭, SAV 不能响应。上方切断压力必须相应地确定。

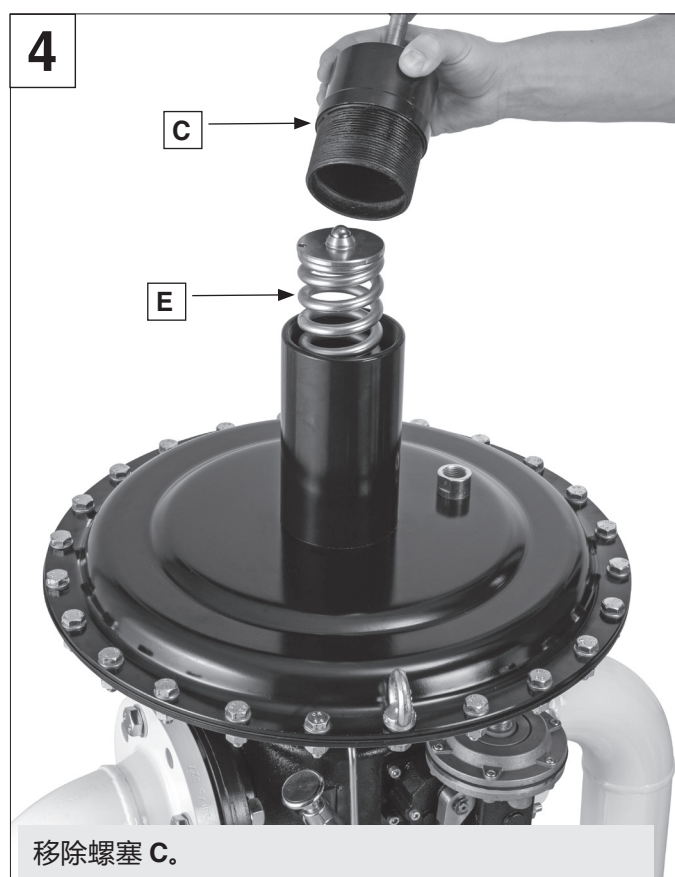
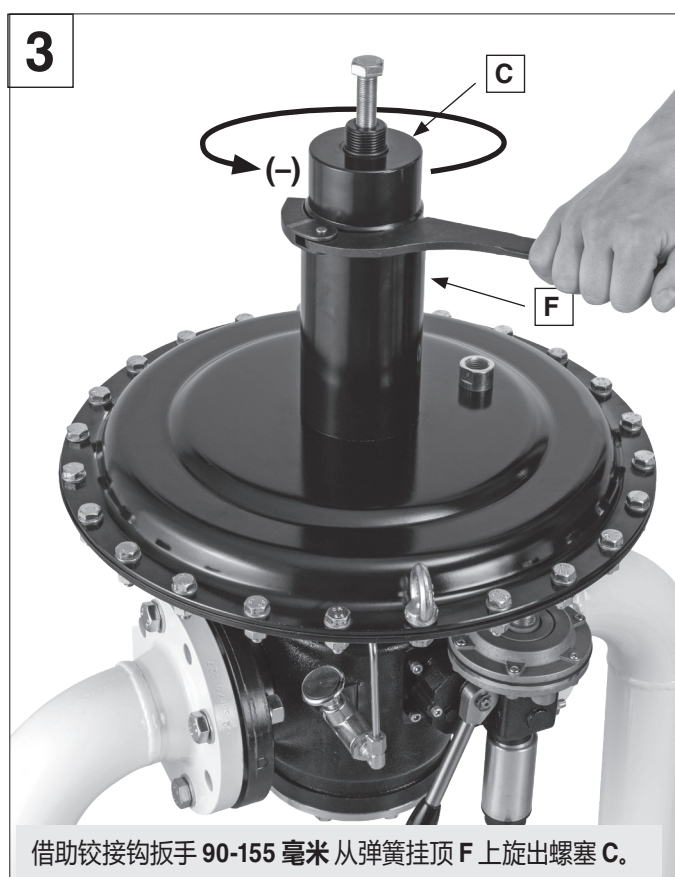
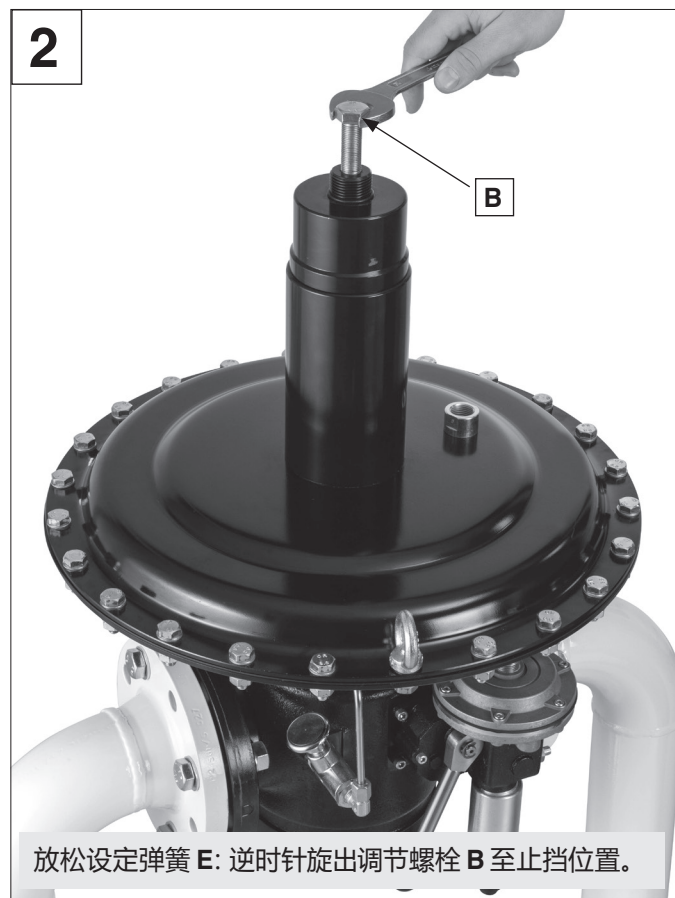
11.3 设置值计算示例

借助压力分级图确定设置值

所选控制器	FRM 100065 MD / SAV MD
控制器的输出压力 p_d	200 mbar
按照控制器, 设备特定工作压力 $p_{zul.}$	500 mbar
故障情况下的压力极值	550 mbar
精度等级	AC 5
上方切断压力的响应压力组 SAV	AG _o 10
上方切断压力的响应压力组 SAV	AG _u 10
SBV 的响应组	AG 5

结果		
设备组	设备数据	压力分级
防止超压的安全装置	故障情况下的压力极值: $1.1 \cdot p_{zul.}$	
	550 mbar	
	AG _o 10	440 mbar
	SAV	$p_{do} =$ 400 mbar
	AG _o 10	360 mbar
	AG 5	315 mbar
气压控制器	SBV	$p_d =$ 300 mbar
	AG 5	285 mbar
	SG 20	240 mbar
	AC 5	210 mbar
防止低压的安全装置	FRM	$p_d =$ 200 mbar
	AC 5	190 mbar
	AG _u 20	60 mbar
	SAV	$p_{du} =$ 50 mbar
	AG _u 20	40 mbar

11.4 控制器弹簧更换

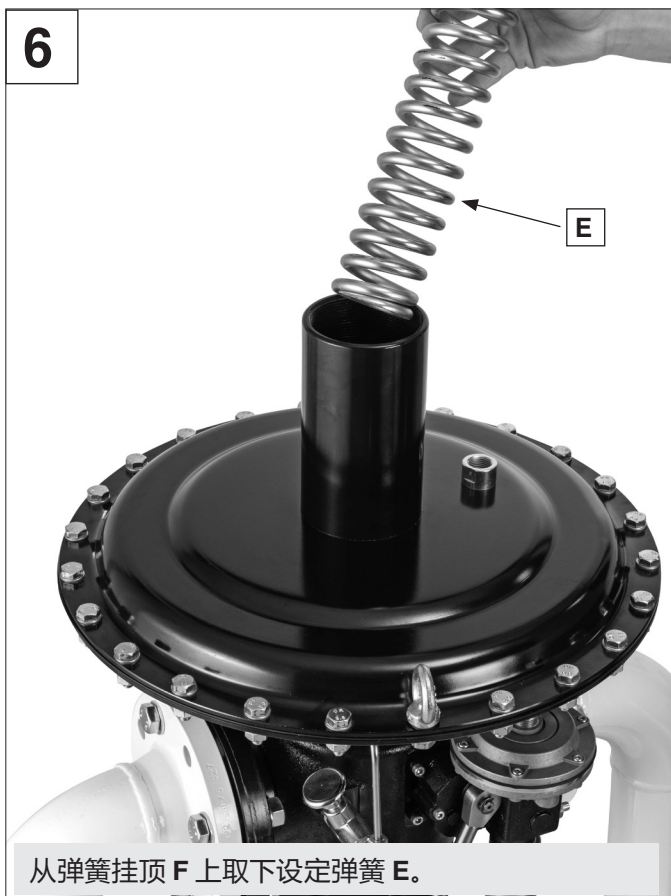


5



取下弹簧垫片 D 和球。

6



从弹簧挂顶 F 上取下设定弹簧 E。

7. 安装带有合适设置范围的新弹簧。
8. 将带球的弹簧垫片 D 重新装到弹簧上。
9. 将螺塞 C 重新拧到弹簧挂顶 F 上。将调节螺栓 B 拧至所需的弹簧预紧位置。重新安装保护盖 A。
10. 将新弹簧范围对应的标签贴在铭牌上。取下弹簧套件上的标签，剪下调节器上铭牌相同的类型对应的范围 (MD、HD、UHD)。

弹簧套件 (270345) 的示例标签：

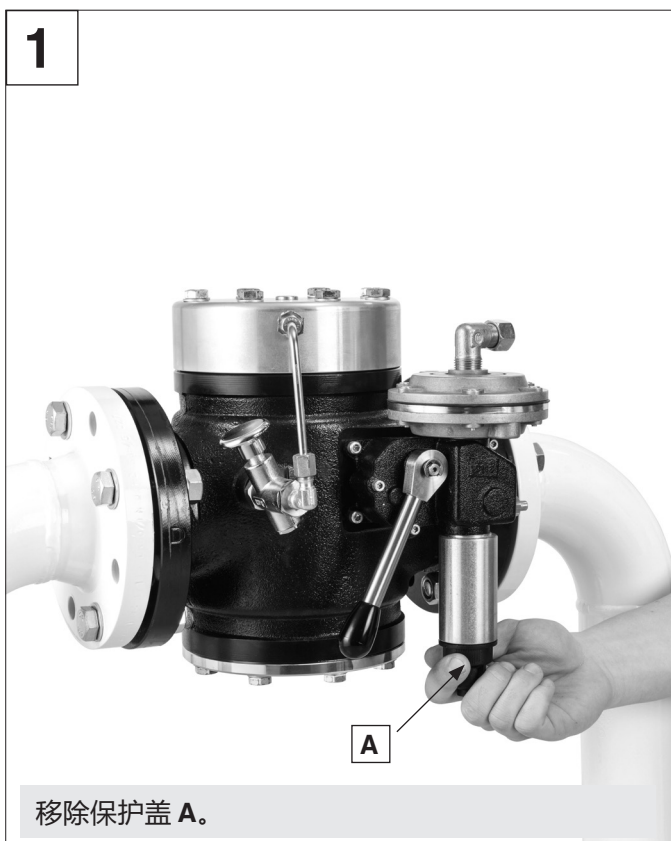
ND W_{ds}: 0,04 - 0,055 bar / 4 - 5,5 kPa
MD W_{ds}: 0,11 - 0,17 bar / 11 - 17 kPa



卸下调节器弹簧时，切勿将头靠在铝盖上方或附近。弹簧张力可足够高，以便用很大的力快速弹出铝盖。

11.5 弹簧更换 SAV

1



移除保护盖 A。

11.5.1 弹簧更换 W_{dso}

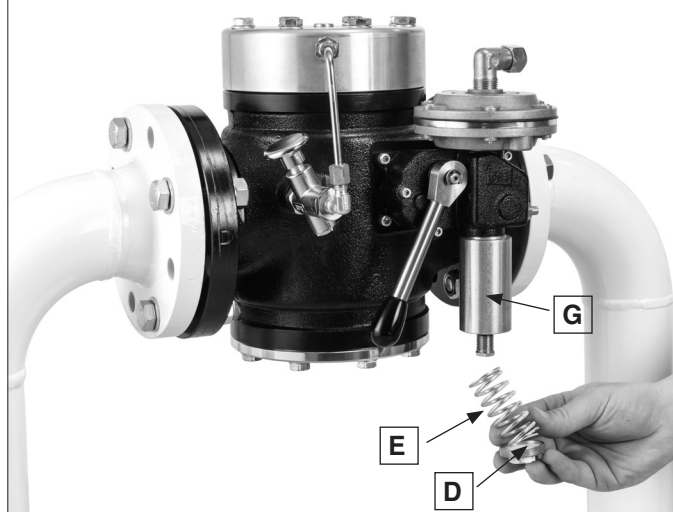
1

使用管扳手/套筒扳手 **SW 22 毫米** 从弹簧轴 **G** 上旋出外调节螺栓 **B**。



2

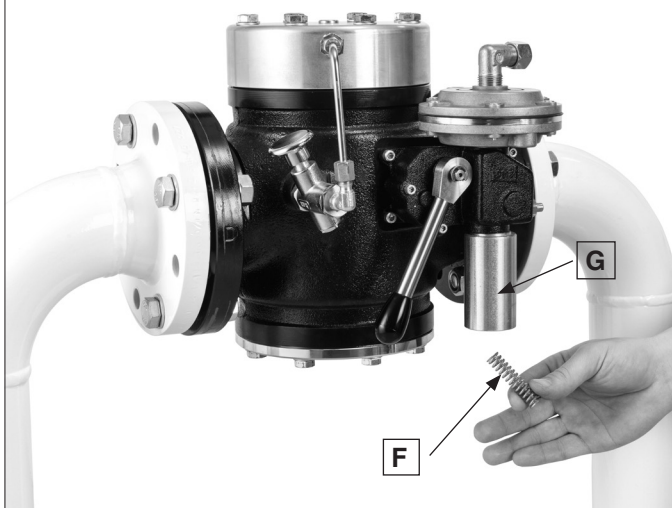
1. 从弹簧挂顶 **G** 上移除弹簧 **E**。
2. 安装新弹簧。
3. 装上调节螺栓 **B** 和塑料垫圈 **D**, 然后用管扳手/套筒扳手 **SW 22 毫米** 将其拧至弹簧挂顶 **G** 上所需的预紧位置。
4. 重新拧上保护盖 **A**。



11.5.2 弹簧更换 W_{dso}

1

1. 使用开口扳手 **SW 17 毫米** 从弹簧轴 **G** 上旋出外调节螺栓 **F**。
2. 安装新弹簧。
3. 使用开口扳手 **SW 17** 将调节螺栓 **C** 拧至弹簧挂顶 **G** 上所需的弹簧预紧位置。
4. 重新拧上保护盖 **A**。



5. 将新弹簧范围对应的标签贴在铭牌上。取下弹簧套上的标签, 剪下与调节器上铭牌相同的类型对应的范围 (MD、HD、UHD)。

弹簧套件 (270183) 的示例标签:

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

12. 开始运转和停止运转

12.1 一般提示



开始运转前

- 铭牌上的功率数据与订货数据一致。
- 防止爆炸性燃气空气混合物：
始终使用合适的燃气浓度测量仪监控室内空气是否存在燃气泄漏的情况。
- 仅当所有防护装置均功能正常时，才能运转设备。
- 仅必要人员能够执行运转。

12.2 FRM 的初始加压

1. 首次向 FRM 或 SAV 施加压力时，缓慢施加压力以防止出现过压情况或损坏。这也允许所有机制正确接合。
2. 在缓慢施加压力的同时，以“脉冲”形式施加压力（在行程的 5-10% 上游打开主阀约 1-2 秒，然后将其关闭 10-20 秒）并重复进行此操作，直至达到操作或测试压力。在施加另一个脉冲之前，大压力和大体积的管道需要更长的等待时间（例如 20 秒）。
3. 建议在测试部分使用压力表监测压力升高情况，以防出现过压情况。

12.3 泄漏测试

在调试设备之前，必须进行内部和外部泄漏测试。

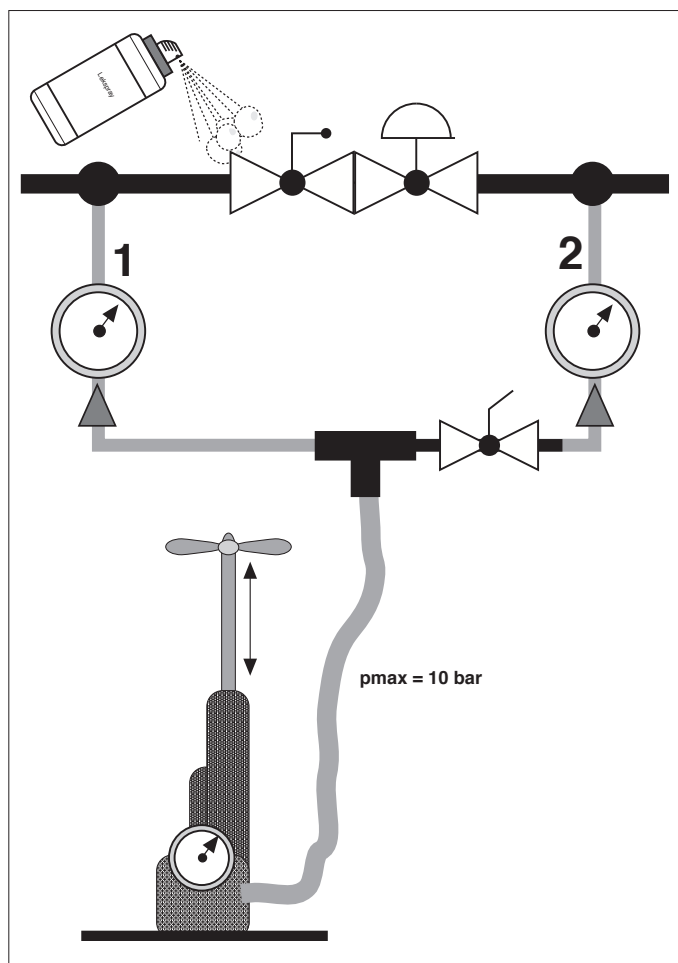
1. 用于泄漏测试的测试气体：使用空气或惰性气体。
2. 上游和下游截止阀必须关闭。
3. 释放测试部分的所有压力。检查气体的存在情况并将其安全释放到大气中。
4. 如果测试压力 > 排放压力 SBV：堵住 SBV 上游的管路。
5. 将测试部分连接到测试设备。
6. 测试压力：1.1 x 系统特定工作压力，设备的最大 PS (SAV 100... 10 bar/SAV 60... 6 bar)。如果必须考虑系统的不同压力等级。如果在测试部分安装了安全阀 (SBV)，则测试压力 > SBV 安全阀压力设置或堵住 SBV 上游的管线，并在 1.1 x 设备特定系统最大工作压力 PS 下进行测试。
7. 根据系统特定的体积，注意压力补偿（压力平衡）所需的等待时间。至少需要一分钟才能达到压力平衡。

外漏测试

8. 在设备上使用合适的泄漏检测喷雾。
9. 监测泡沫形成情况。

仅限 SAV 的内部密封性测试

10. 去除 SAV 下游测试部分的压力并确认 SAV 已关闭。
11. 监测出口侧压力的增加情况：压力表精度 0.1 mbar。如果 5 分钟内没有压力增加，则表示 SAV 通过测试。
12. 进行泄漏测试后，打开 SBV 上游的截止阀（如果已安装）。
13. 如果测试失败，释放测试部分的压力。



12.4 调试 / 解锁 / 控制设置值

1. 按照 12.2 “调试、重新调试或测试期间的初始施加压力” 缓慢打开入口侧的截止阀。出口侧的球阀保持关闭。
2. 监测设备上入口侧压力表上的压力升高情况。

3.1



3. SAV 复位:

3.2



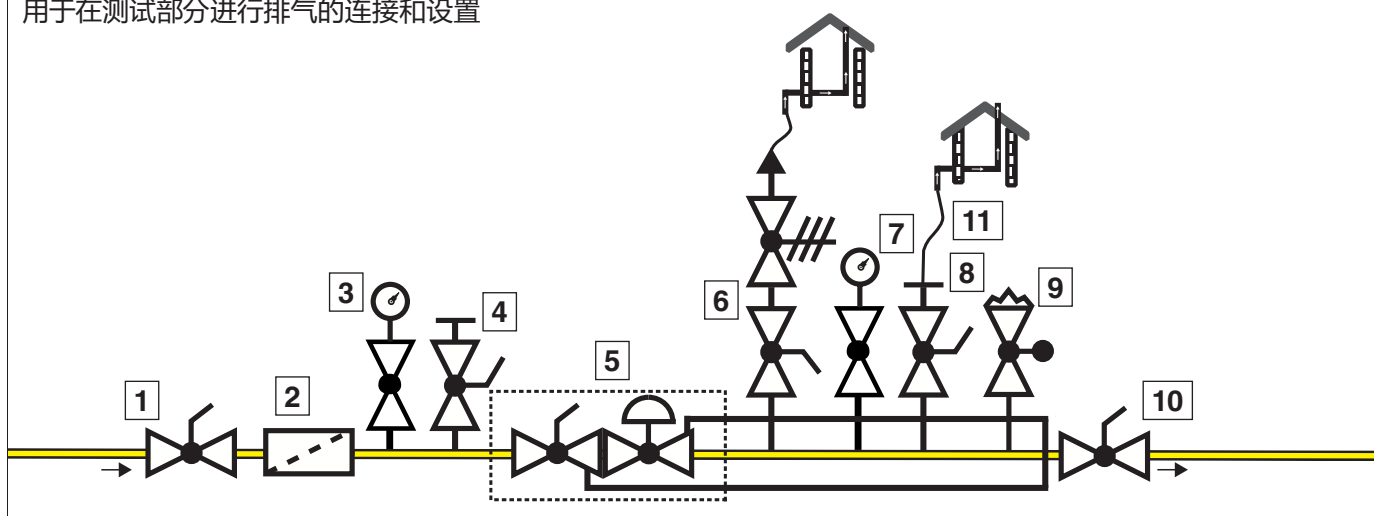
- 4.0 将测试部分排放到大气中
- 4.1 如果排放燃气以测试 FRM 或 SAV 的设置, 请使用连接到合适软管的手动阀将燃气释放到安全位置。或者, 如果安装了安全阀, 则可使用它来排放部分或全部燃气以进行适当的测试。请勿使用测试燃烧器进行通风, 请参见“12.1 有关向空间通风的风险的一般信息”。
- 4.2 加压测试部分
- 4.3 测试部分必须完全充满燃气时: 使用测试燃烧器确保测试部分没有空气。关闭排气软管上的截止阀。
- 5.0 FRM 出口压力的初步检查
- 5.1 在设备初次启动之前, 应对 FRM 出口压力设置进行初步检查。
- 5.2 要检查调节器的出口压力设置:
- 5.3 基于 4.0 以上打开与软管连接的手动阀, 达到刚好足以产生气流的程度, 并使用压力表检查设定值 (出口压力)。必要时, 根据第 11.1 节“调节器设置” 正确调整设置。
- 5.4 关闭手动阀, 取下软管, 插入密封盖 A。
- 6.0 检查上限 (超出) 响应压力 pdo
- 6.1 在出口侧安装 SBV: 堵住 SBV 上游的管线。
- 6.2 在 FRM 周围创建旁通管路 (见下文)。
- 6.3 使用手动操作的测试/吹扫阀在 FRM 的入口侧和出口侧之间连接一条管线。
- 6.4 在两个阀门都关闭的情况下, 缓慢打开上游阀以对旁通管路进行充注。
- 6.5 缓慢打开旁通管路中的下游阀, 并使用压力表监测出口侧压力的增加情况。
- 6.6 避免出口侧出现不允许的高压。SAV 脱扣后立即停止施压。
- 6.7 SAV 跳闸后, 读取出口侧压力表上的上限 (超出) 响应压力。
- 6.8 如有必要, 根据第 11.2 节“SAV 设置” 中的规范更正 SAV 设置值并再次进行检查。

- 7.0 检查下限 (低于) 响应压力 pdu 设置。
- 7.1 释放出口侧测试部分的压力, 直至达到工作压力。
- 7.2 检查气体是否可用并将其安全地释放到大气中。
- 7.3 监测压力表上的压降情况。
- 7.4 如果 SAV 脱扣, 则解锁/复位 SAV。请参见“3.SAV 复位” (第 12.4 节)。
- 7.5 检查所有测试/净化阀是否均已关闭。
- 7.6 找到一种将 SAV 下游的燃气安全释放到大气中的方法。请参见下图并参考第 12.3 节中的“4.0 将测试部分排放到大气中”。
- 7.7 按照“4.0 将测试部分排放到大气中” 缓慢排放燃气。SAV 脱扣后, 读取压力表上的下限 (低于) 响应压力。
- 7.8 关闭排气阀, 取下软管, 插入密封盖。
- 7.9 慢慢打开口侧的截止阀。

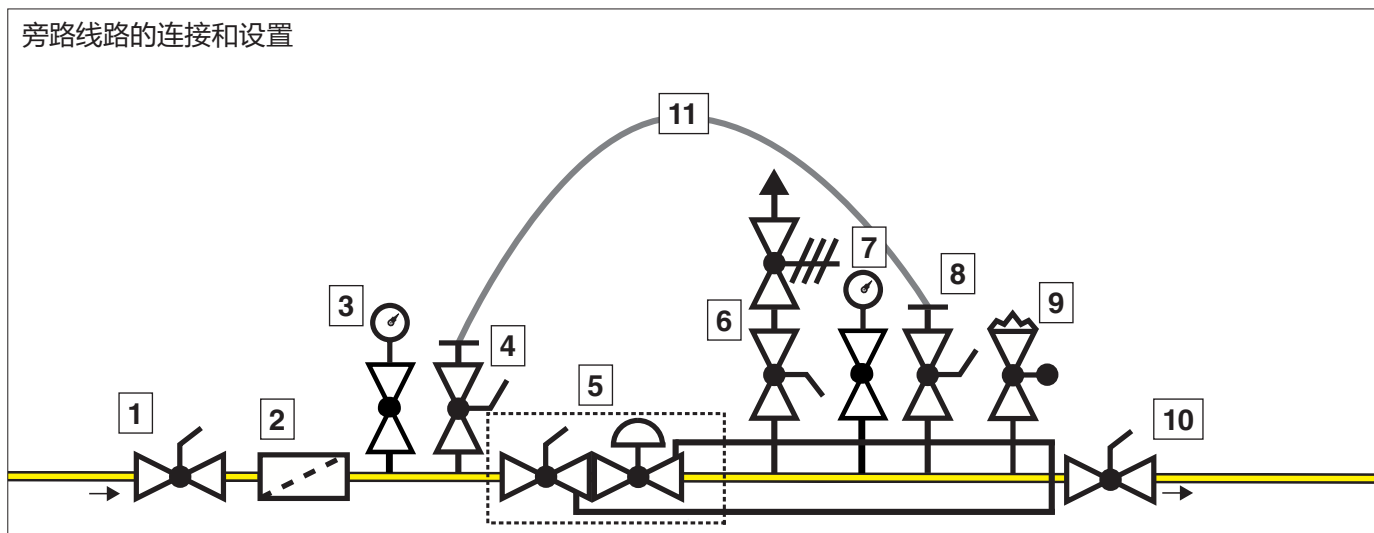


切勿固定或拧紧复位杆。复位杆必须始终能够自由向下摆动。堵塞可能导致故障或紧急情况。如果不能确保复位杆在其运动过程中不受阻碍，则可以移除复位杆。

用于在测试部分进行排气的连接和设置



旁路线路的连接和设置



位置	名称
1	一侧闭锁件
2	过滤器
3	带按钮塞的压力表
4	排气装置的球阀
5	带内置 SAV 的控制器
6	带闭锁件的 SBV

位置	名称
7	带按钮塞的压力表
8	排气装置的球阀
9	测试燃烧器
10	输出侧闭锁件
11	软管

12.5 重新运转

1. 关闭旁路前的闭锁件。
2. 移除软管。
3. 打开 SBV 前的球阀。
4. 缓慢打开 SAV, 参见 11.3 点。
5. 当 SAV 完全打开时, 输出侧闭锁件打开。

12.6 停止运转

1. 缓慢关闭输出侧闭锁件。
2. 缓慢关闭输入侧闭锁件。
3. 检查检查段的燃气并安全地排至室外。

13. 故障及其原因



- 仅允许经过授权的专业技术人员执行设备的维修作业。
- 仅使用原版替换件。

SAV 故障	可能的原因	解决方案
SAV 无法打开或启用。	未安装脉冲线路。	安装脉冲线路。
	脉冲线路堵塞。	清洁脉冲线路。
	脉冲线路不密封。	密封脉冲线路。
	脉冲线路弯折。	更换脉冲线路。
	脉冲压力超出设置范围外。	设置 SAV 的切断压力或输出压力。
	调节弹簧不适用。	更换调节弹簧。
	SAV 的设置范围超出输出压力范围。	更换 SAV 或 ASE。
SAV 未接通或响应。	未安装脉冲线路。	安装/连接脉冲线路。
	脉冲线路堵塞。	清洁脉冲线路。
	脉冲线路不密封。	密封脉冲线路。
	脉冲线路弯折。	更换脉冲线路。
	脉冲压力超出设置范围外。	设置 SAV 的切断压力。
	调节弹簧不适用。	更换调节弹簧。
SAV 接通但未密封。	阀盘损坏或磨损。	更换 ASE 或联系 DUNGS 维修。
	阀座损坏。	更换阀座。
	活动部件被异物颗粒污染。	更换活动部件或更换 ASE。
	驱动装置损坏。	更换 ASE。
	O 形环损坏。	更换 O 形环或 ASE。
SAV 气体密封。	工作隔膜损坏。	更换工作隔膜或 ASE。
	ASE 和 SAV 外壳间的密封环损坏。	更换密封环或 ASE。
	ASE 上的 O 形环损坏。	更换 O 形环或 ASE。

控制器上的故障	可能的原因	解决方案
无燃气	控制器未获得燃气。	检查控制器前的燃气安装。
	SAV 关闭。	SAV 解锁。
控制器供应错误的输出压力	控制器上的设定弹簧错误。	更换设定弹簧。
	所需的输出压力位于可能的输出压力范围之外。	切换控制器模式。
	输入压力过低。	检查燃气安装或重新布置控制器。
在没有流量的情况下， 输出压力相当于输入压力	未连接脉冲线路。	密封脉冲线。
	脉冲线路不封闭。	检查脉冲线路。
	脉冲线路不密封。	密封脉冲线路。
	控制盘损坏。	更换控制盘。
	控制盘底座损坏。	更换控制盘底座。
	工作隔膜损坏。	更换工作隔膜。
	预压补偿隔膜损坏。	更换预压补偿隔膜。
	控制器上的 O 形环损坏。	更换控制器上的 O 形环。
	SAV 的 O 形环损坏。	更换 SAV 的 O 形环。
运行时输出压力相当于输入压力	未连接脉冲线路。	密封脉冲线。
	脉冲线路不封闭。	检查脉冲线路。
	脉冲线路不密封。	密封脉冲线路。
	工作隔膜损坏。	更换工作隔膜。
	预压补偿隔膜损坏。	更换预压补偿隔膜。
体积流量增加时输出压力中断	所需的体积流量超过控制器的功率。	重新布置并更换控制器。
	燃气线路的尺寸错误。	扩大管道线路的额定宽度。
	控制器前的燃气过滤器脏污。	维护燃气过滤器，更换滤垫/滤筛。
	脉冲线路不封闭。	检查脉冲线路。
	SAV 损坏。	检查 SAV。
呼吸接口处出现燃气。	工作隔膜损坏。	更换工作隔膜。
	补偿单元损坏。	更换控制盘。
	补偿轴的 O 形环未密封。	更换控制器。
出口压力在运行过程中振荡。	Required flow is lower than minimum operating flow.	Transitory situation at start-up. Nozzle change for damping factor may help. Nozzle kit 270712.
	Regulator is oversized.	Replace regulator with the right one.
	Ressonance effect with a regulator downstream.	Change nozzle configuration (kit 270712). Change outlet pressure setting.

14. 维护

14.1 一般提示



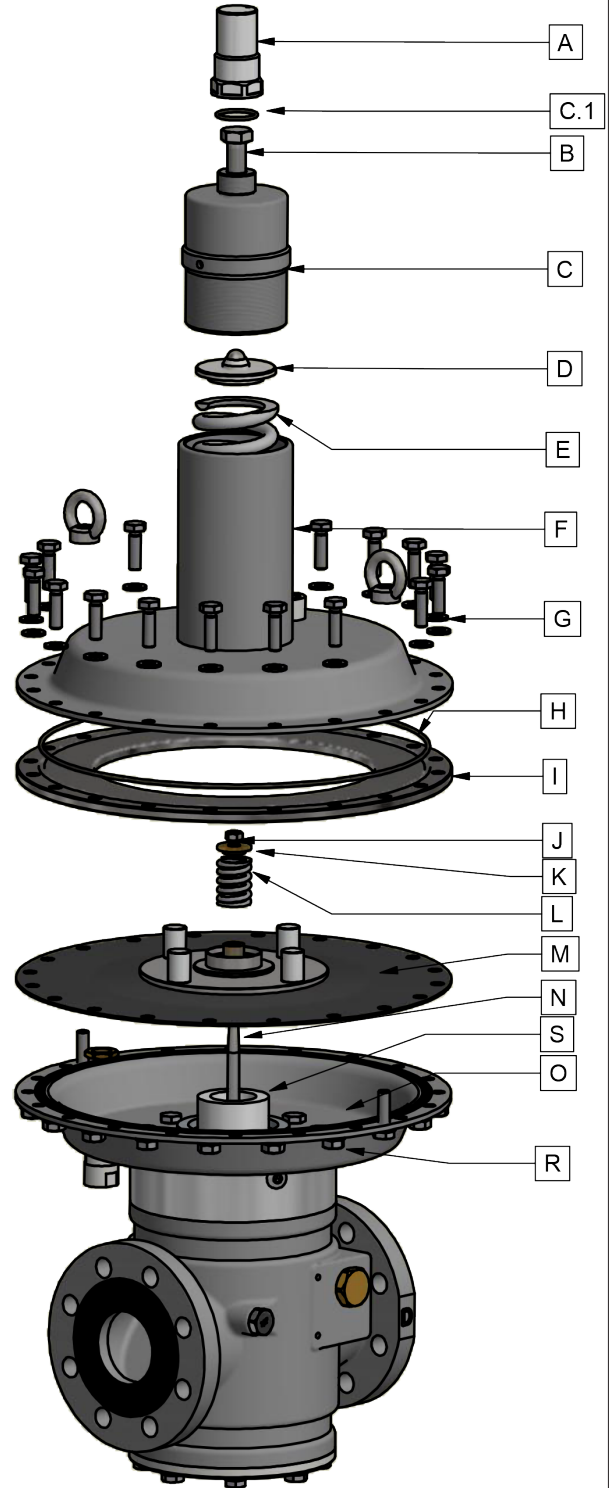
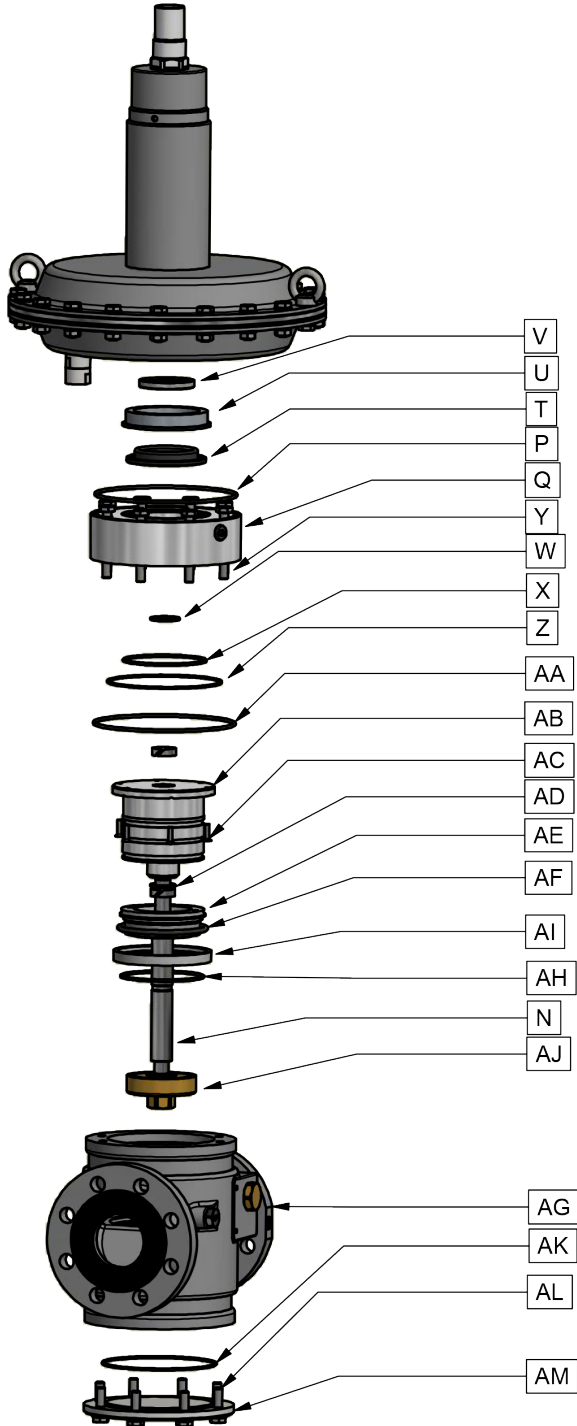
- 压力设备指令 (PED) 中要求定期检查设备, 以长期确保设备的使用安全性和功能、高效率的工作, 从而降低对环境的影响。
- 设备维护必须遵守有效规定, 符合有效规定。
- 仅允许经过授权的专业技术人员执行设备的维护作业。

- 遵守规定的维护间隔时间。
- 请评估向大气排放可燃性或有害气体的危险。
- 原则上在拆除或改装部件后使用新的密封件。
- 仅使用原版替换件。
- 不能使用含酒精或溶剂的清洁剂进行清洁。
- 润滑脂、粘合剂、密封材料必须经过批准。

维护作业开始前

- 输入侧和输出侧的闭锁件已关闭。
- 线路处于放松状态, 且无可燃气体。
- 防止爆炸性燃气空气混合物: 始终使用合适的燃气浓度测量仪监控室内空气是否存在燃气泄漏的情况。
- SAV 在闭合位置。
- 存在原版替换件。

位置	名称
A	保护盖
A1	O 形环
B	调节螺栓
C	螺塞
D	带球的弹簧垫片
E	调节弹簧
F	上膜外形
G	六角螺栓 + 螺母 + 垫圈
H	O 形环 (UHD 规格)
I	缩径垫圈 (UHD 规格)
J	锁紧螺母
K	垫圈
L	过载弹簧
M	工作隔膜
N	推杆
O	下膜外形
P	法兰外壳
Q	O 形环
R	六角螺母
S	隔膜固定套筒
T	平衡隔膜
U	上方固定垫圈
V	下方固定垫圈
W	O 形环
X	O 形环
Y	六角螺栓
Z	O 形环
AA	O 形环
AB	推杆导轨
AC	螺栓
AD	O 形环
AE	阀座内环
AF	O 形环
AG	外壳
AH	O 形环
AI	阀座外环
AJ	阀盘
AK	O 形环
AL	六角螺栓
AM	底盖

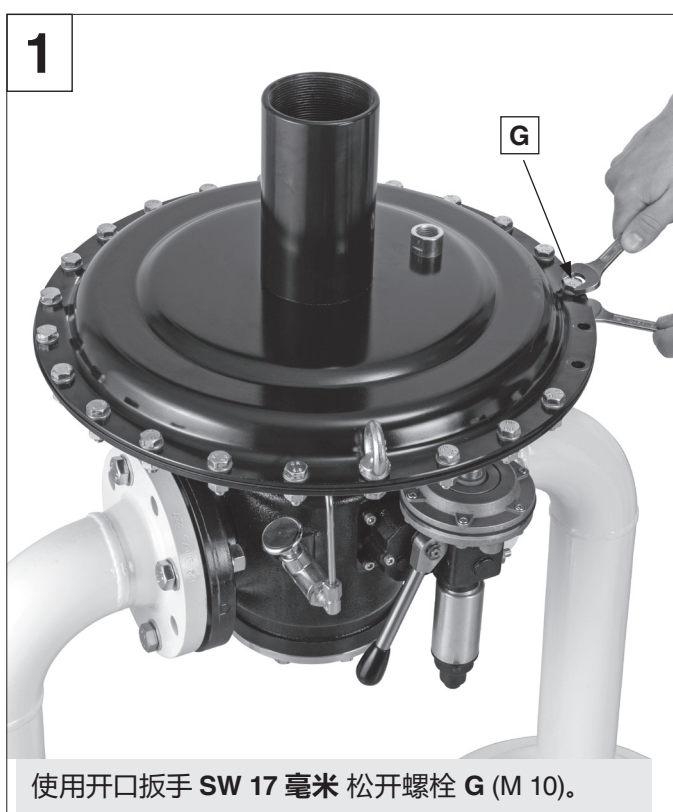


14.2 控制器维护指南

14.2.1 准备工作



14.2.2 更换工作隔膜



3

FRM...HD/UHD

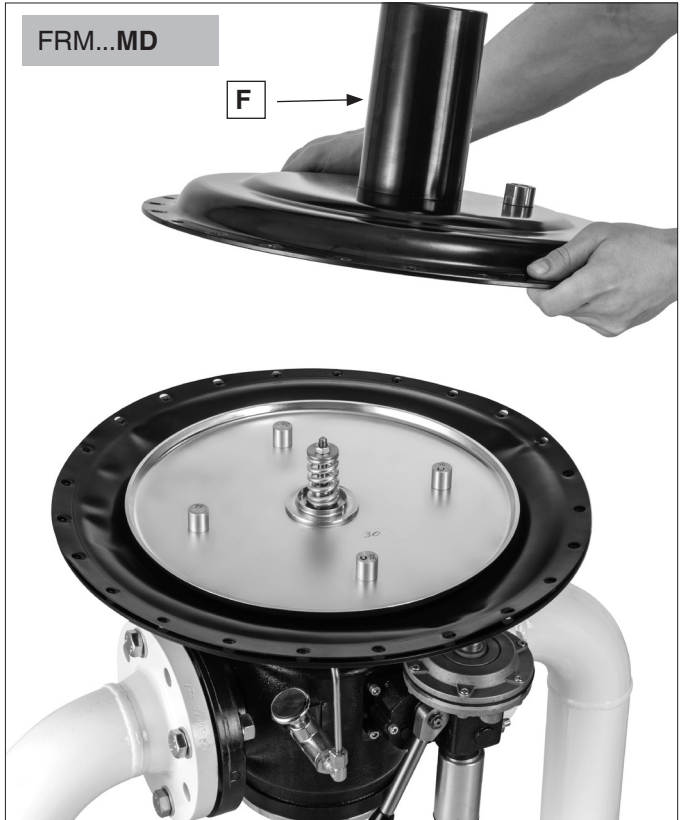
F



移除下膜外形 F。

FRM...MD

F

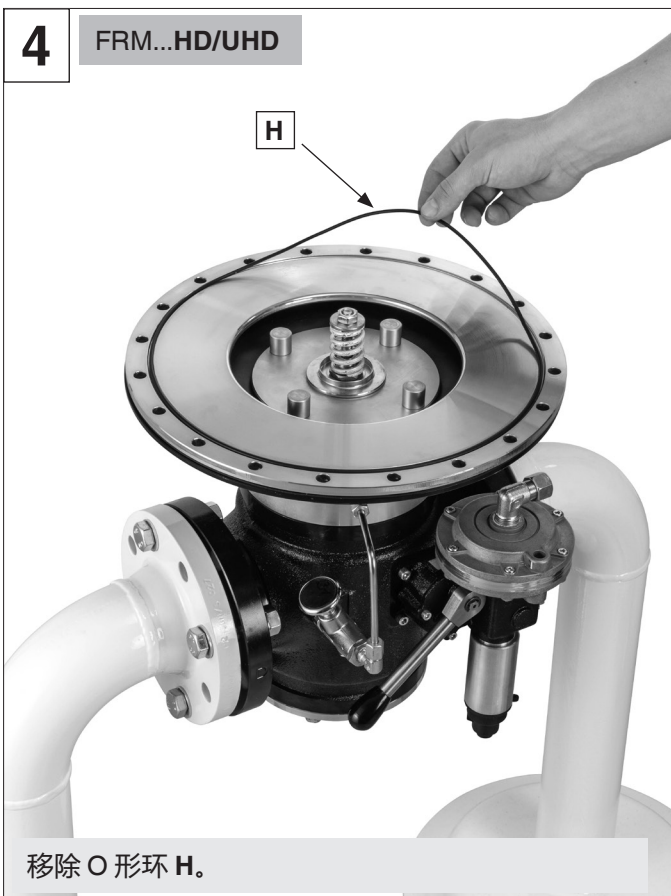


移除下膜外形 F。

4

FRM...HD/UHD

H

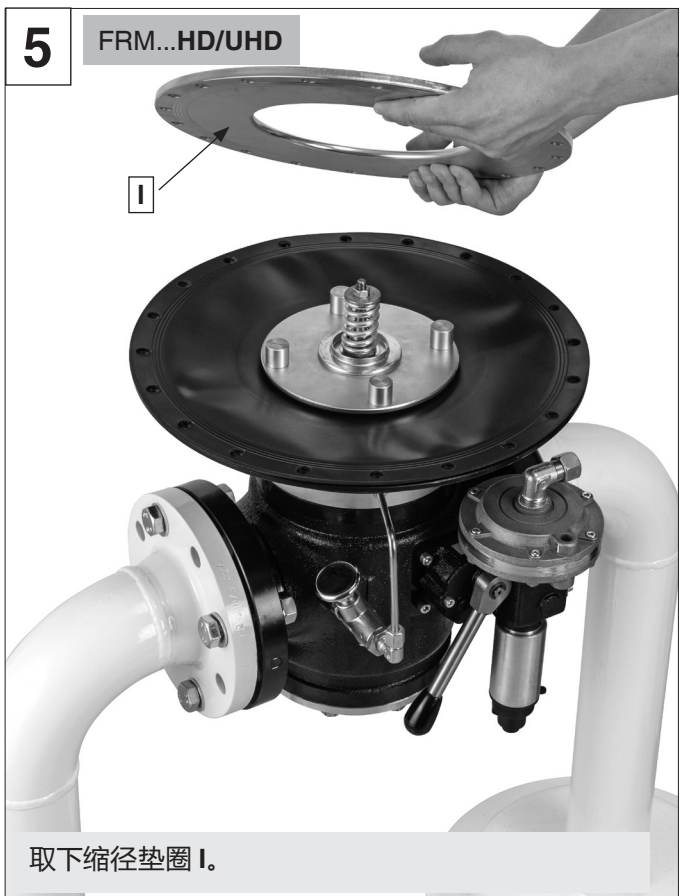


移除 O 形环 H。

5

FRM...HD/UHD

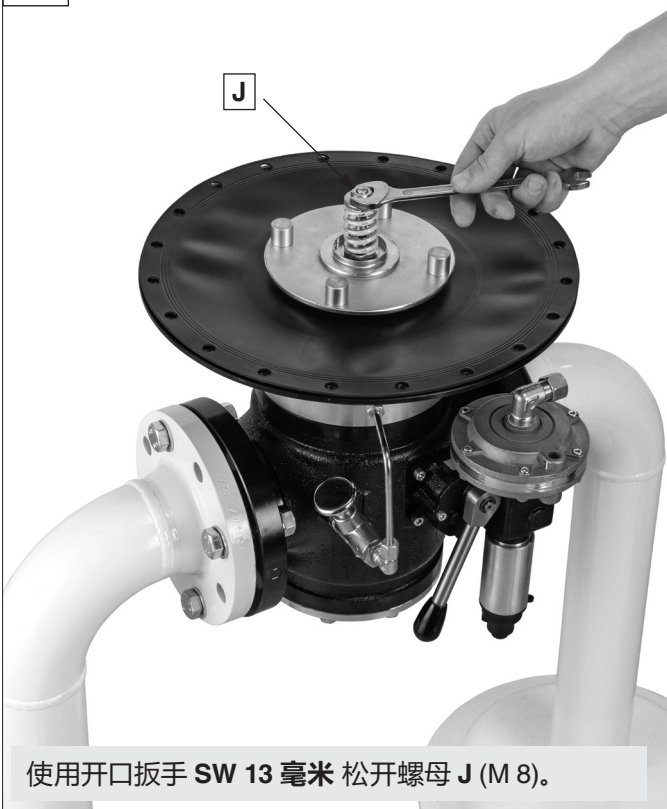
I



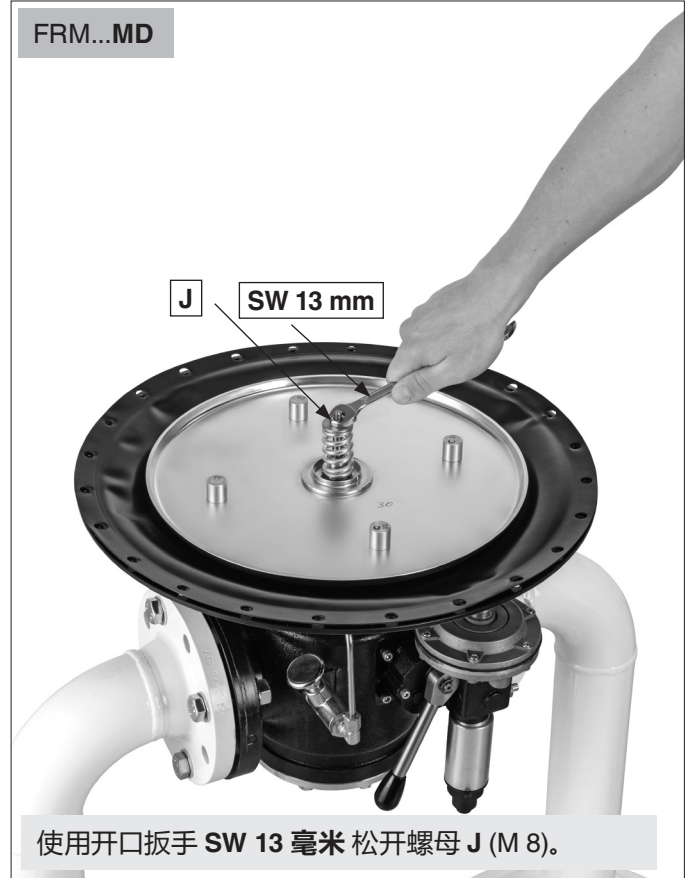
取下缩径垫圈 I。

6

FRM...HD/UHD



FRM...MD



7

FRM...HD/UHD



FRM...MD



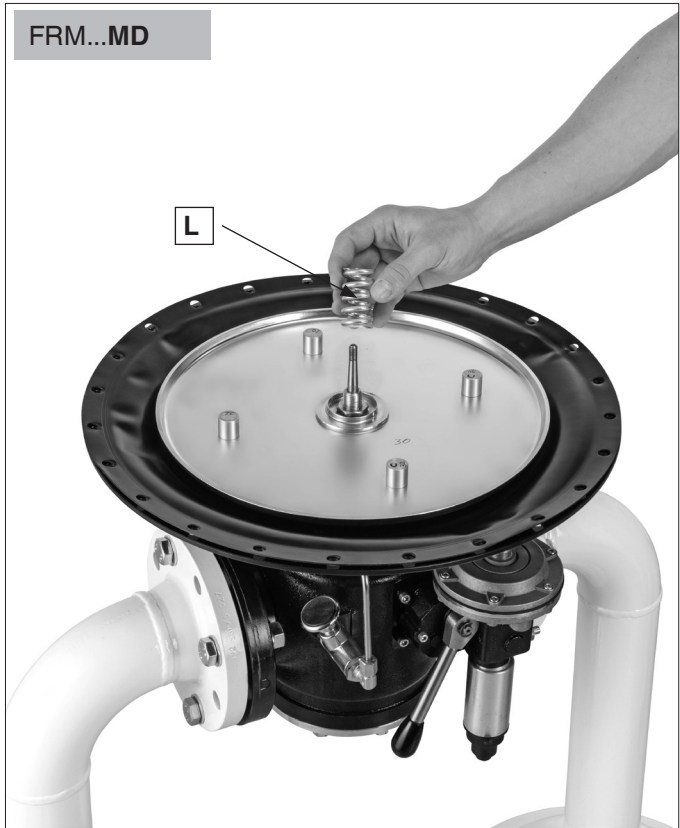
8

FRM...HD/UHD



移除保险弹簧 L。

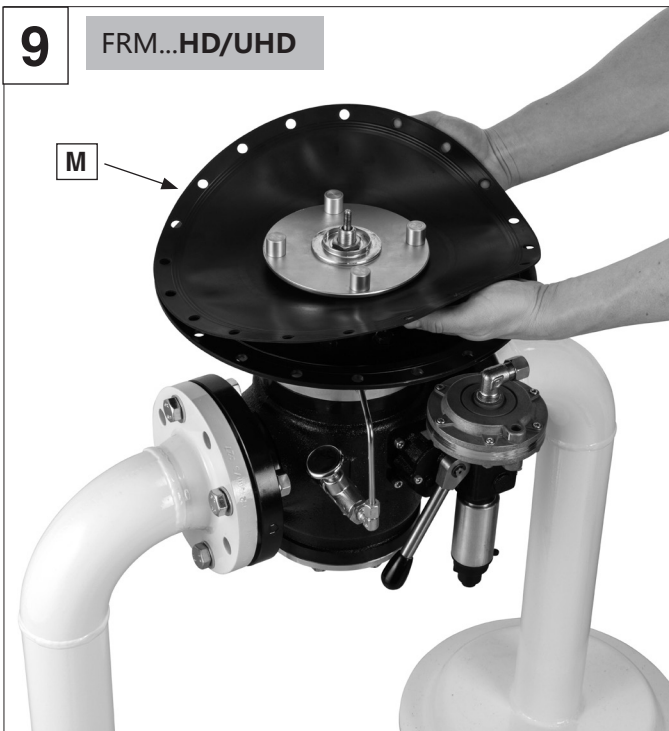
FRM...MD



移除保险弹簧 L。

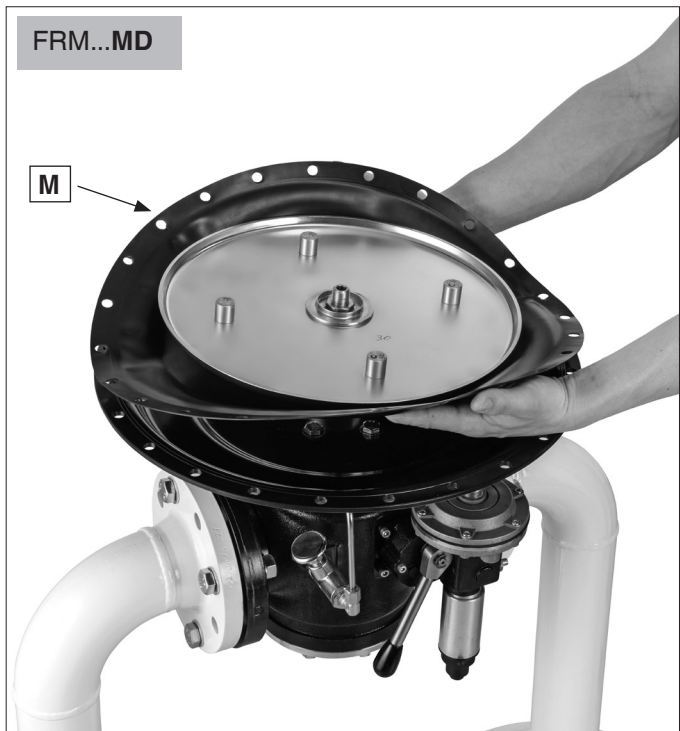
9

FRM...HD/UHD



从导杆 N 上移除工作隔膜 M。检查工作隔膜的状态。如有必要，在重新装配时使用新的工作隔膜 M (维护组件 2)。

FRM...MD



从导杆 N 上移除工作隔膜 M。检查工作隔膜的状态。如有必要，在重新装配时使用新的工作隔膜 M (维护组件 2)。

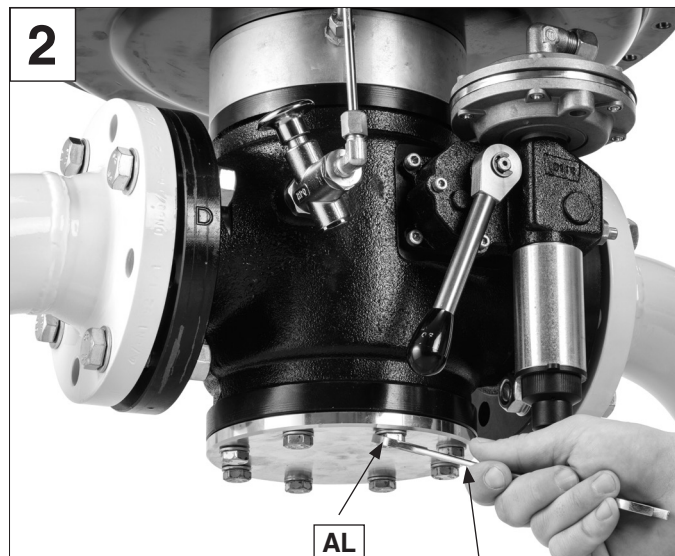
14.2.3 更换控制盘

1



确保已按下 SAV 的触发按钮将 SAV 关闭。

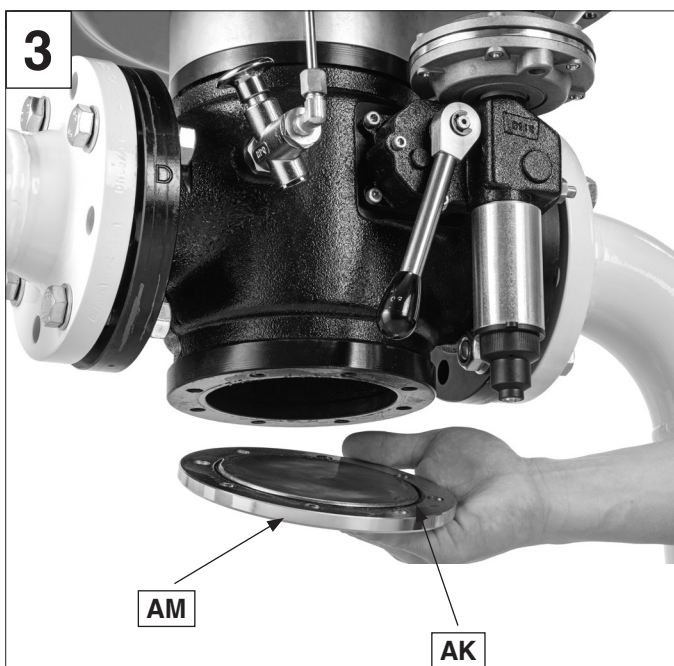
2



SW 17 mm

使用开口扳手 SW 17 毫米 松开螺栓 8 个螺栓 AL。

3



AM

AK

移除下盖 AM 和 O 形环 AK。

4



SW 27 mm

SW 30 mm

使用管扳手 SW 27 毫米 松开螺母 R，通过管扳手 SW 30 毫米 固定阀盘 AJ。

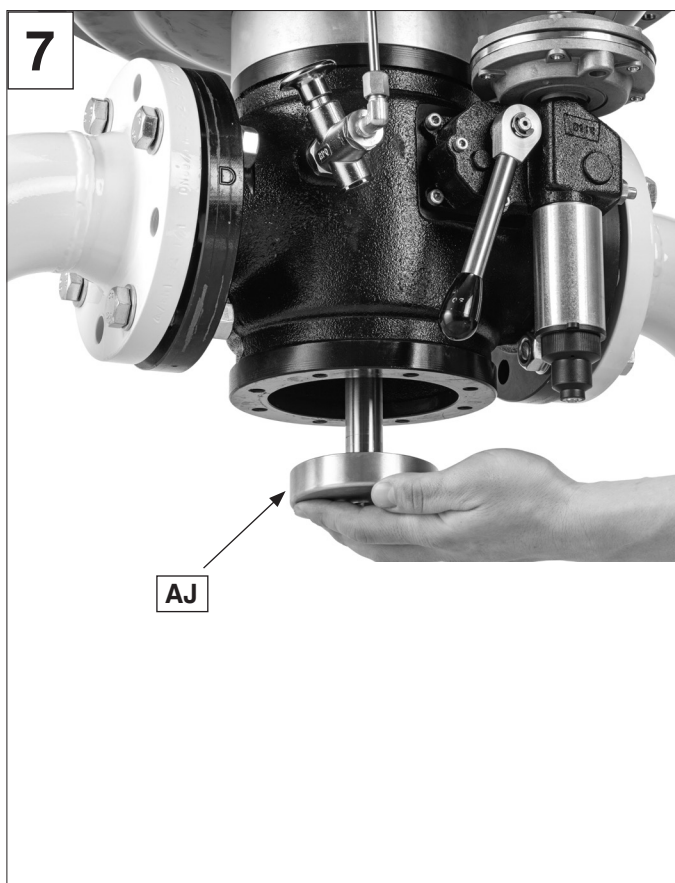
5



6



7



14.2.4 更换补偿隔膜

1



使用开口扳手 **SW 17** 松开螺栓 螺栓 **Y**。

2



移除下膜外形 **O**。

3



移除隔膜固定套筒 **S**。

4



移除上方固定垫圈 **U**。

5

T

取下补偿隔膜 T。

14.2.5 更换 SAV 的锁定单元

1

V

取下补偿隔膜 T 下的下方固定垫圈 V。

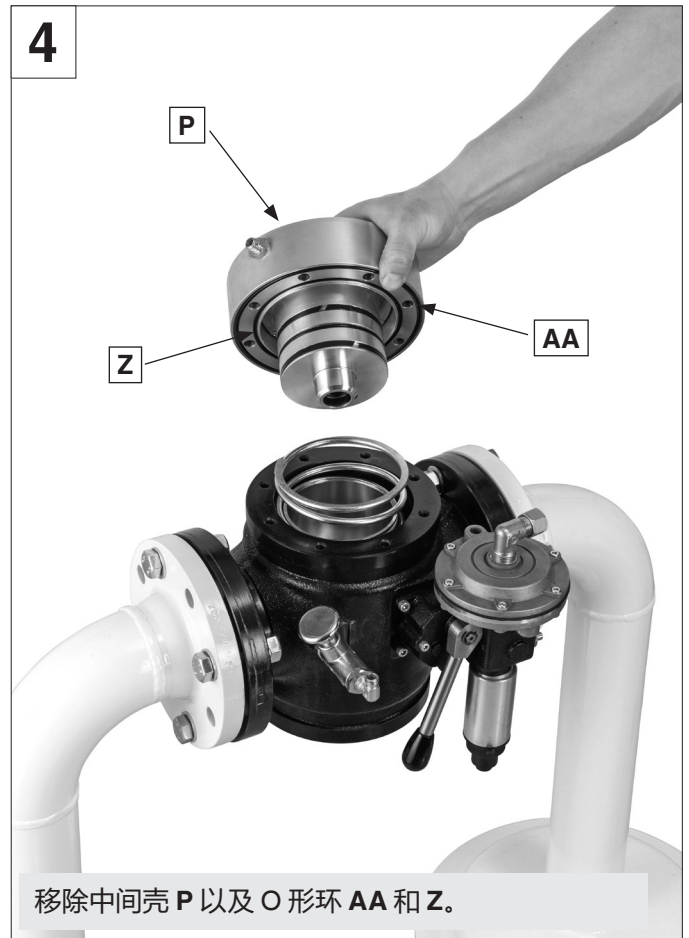
2

使用开口扳手 SW 14 毫米 移除旁路管。

3



4



5



6



14.3 SAV 维护指南

14.3.1 准备工作

1

确保已按下 SAV 的触发按钮将 SAV 关闭。



2

1. 移除脉冲线路和排气线路。
2. 移除保护盖 **A**。
3. 通过调节弹簧 **B** 和 **C** 松开设定弹簧 (第 19 页)。



13.3.2 从外壳上拆卸 ASE

1

移除保险环。



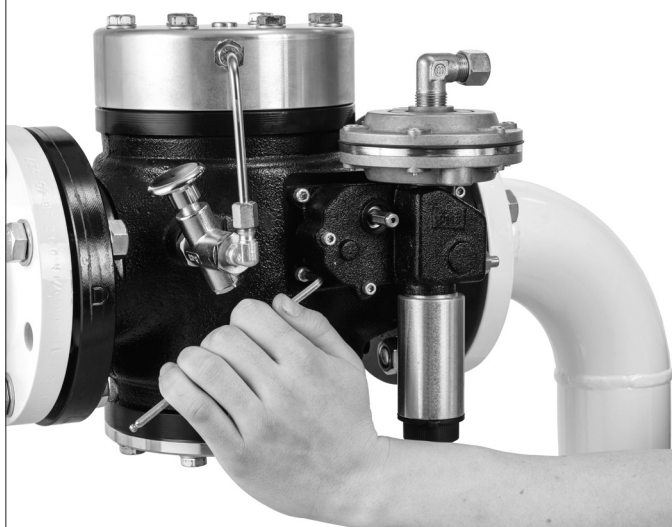
2

移除夹紧杆。



3

使用内六角扳手 **SW 5 毫米** 松开 2 个螺栓。



4

更换 ASE。



14.3.3 在外壳上安装 ASE

1	将新 O 形环 G 放入外壳 M 上用于此目的的车削凹槽中。
2	使用钩形扳手将连接件 H 的螺纹拧入外壳 F 。
3	使用 4 个内六角平头螺钉 I (M5x8) 固定 ASE J 的连接件 H 。

14.4 需要的工具



SAV

工作步骤		工具名称	压力等级	扳手宽度
1	松开脉冲线路。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2	放松调节弹簧。	管道-套筒扳手 (B)	MD/HD/UHD	SW 17
		管道-套筒扳手 (B)		SW 22
3	从外壳上拆卸 ASE。	内六角扳手 (C1)	MD/HD/UHD	SW 5

控制器

工作步骤	工具名称	压力等级	扳手宽度
1 松开脉冲线路。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2 放松调节弹簧。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 24
	铰链钩形扳手 (D)		90-155
3 更换工作隔膜。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 17
	开口扳手 (A)		SW 13
4 更换控制盘。	管道-套筒扳手 (B)/锤子 (E)	MD/HD/UHD	SW 30
5 松开旁路管路。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 14
6 更换阀座单元。	开口扳手 (A)	MD/HD/UHD	SW 17

14.5 SAV 泄漏测试

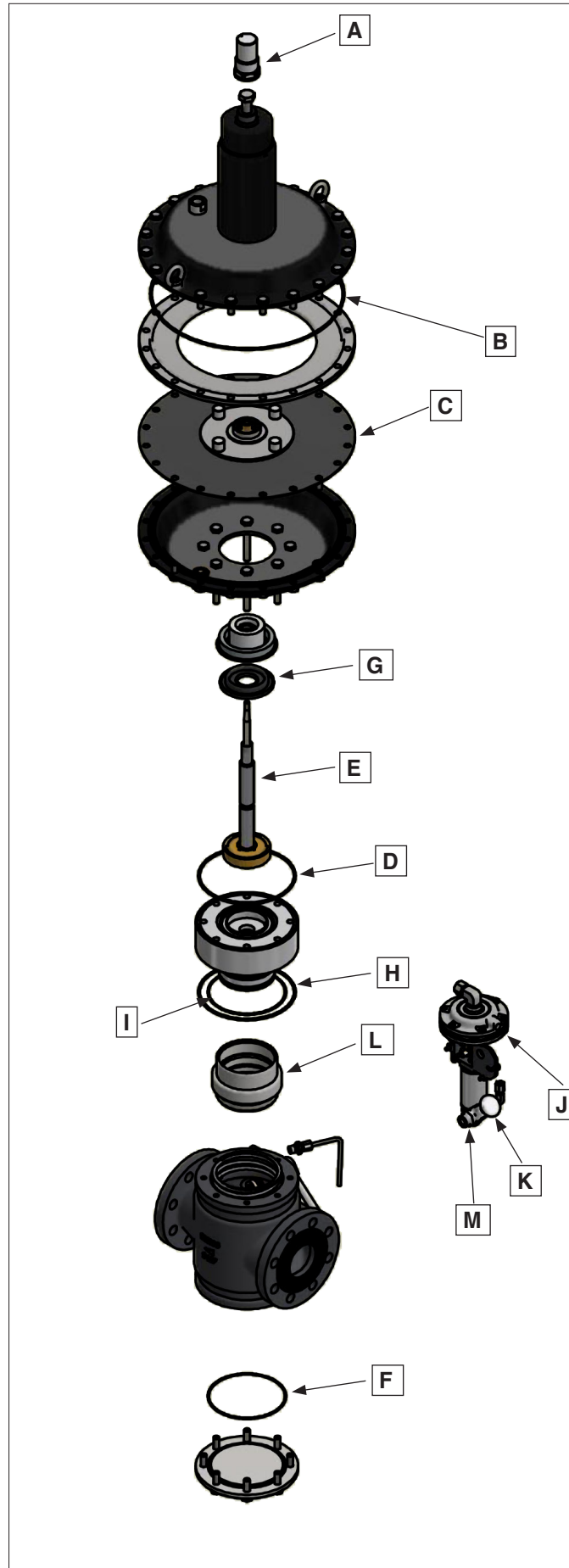
转至“12.调试、停用和重新调试 FRM 或 SAV”部分, 来执行 SAV 的功能和泄漏测试。

14.6 建议维护间隔时间

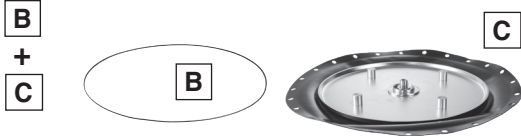
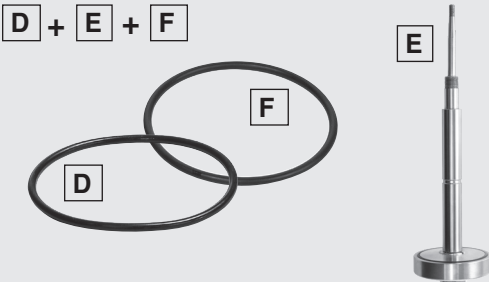
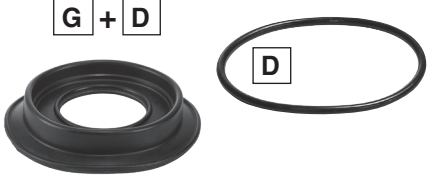
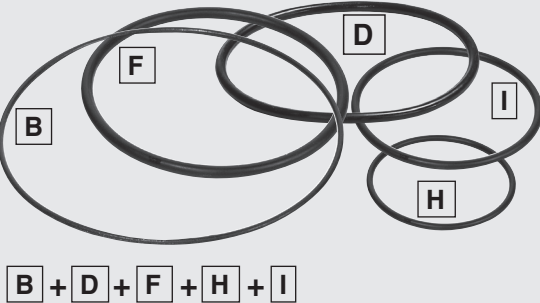
1. 维护间隔取决于设备特定的运行和环境条件、燃气质量、管道线路的状态等。
2. 维护间隔必须根据设备与设备操作员进行确定。
3. 为了确保设备可用性, 我们建议**每月进行一次功能检查, 每年进行一次维护**。
4. 至少按照 G495 遵守预期维护的日期。

最大入口压力 [bar]	功能检查	维护
> .1 至 1	每 4 年	每 8 年
> 1 至 5	每 2 年	每 4 年
> 5	1x 每年	每 2 年

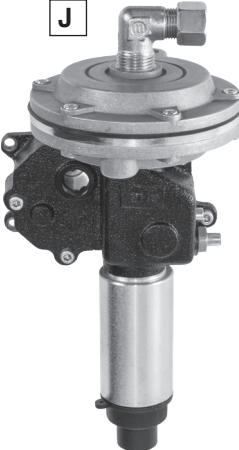
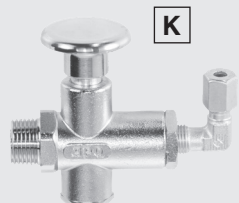
15. 替换件



15.1 控制器替换件列表

组件	替换件	规格	订单号	替换件/图
1	保护盖	FRM 100065-100080 FRM 250065-250080	270396	
2	带 O 形环的工作隔膜	FRM 100065-100080 MD	277997	
		FRM 100065 - 100080 HD FRM 250065 - 250080 UHD	277998	
3	带推杆的阀盘	FRM 100065 FRM 250065	277999	
		FRM 100080 FRM 250080	278000	
4	补偿隔膜	FRM 100065 FRM 250065	278001	
		FRM 100080 FRM 250080	278002	
5	组件 O 形环	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080	278004	
6	保护盖	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278005	

15.2 SAV 替换件列表

组件	替换件	规格	订单号	替换件/图
1	SAV 阀座单元	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278003	
2	带 O 形环的 ASE	SAV 100065 - 100080 MD	278006	
		SAV 100065 - 100080 HD SAV 250065 - 250080 UHD	278007	
3	旁通压力 按钮阀	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278008	

15.3 附件

备件	版本	订单号	内容
1/4 "G 转 1/4 "NPT 适配器	SAV / ASE	231944	无可用的图片
1/4 "G 转 1/2 "NPT 适配器	FRM	231945	无可用的图片
1/4 "G 转 1/2 " 管道连接器 (美国) , 用于反馈/脉冲线	SAV / ASE	267783	
1/2 "G 转 1/2 " 管道连接器 (美国) , 用于反馈/脉冲线	FRM	278100	
喷嘴组	8 pc Ø 1,5 - 9 mm	270712	
排气帽盖	FRM 100025-100050	277942	

15.4 存储条件

隔膜和 O 形环的存储原则上适用 DIN 7716 标准
(橡胶制品的存储、维护和清洁规定)。

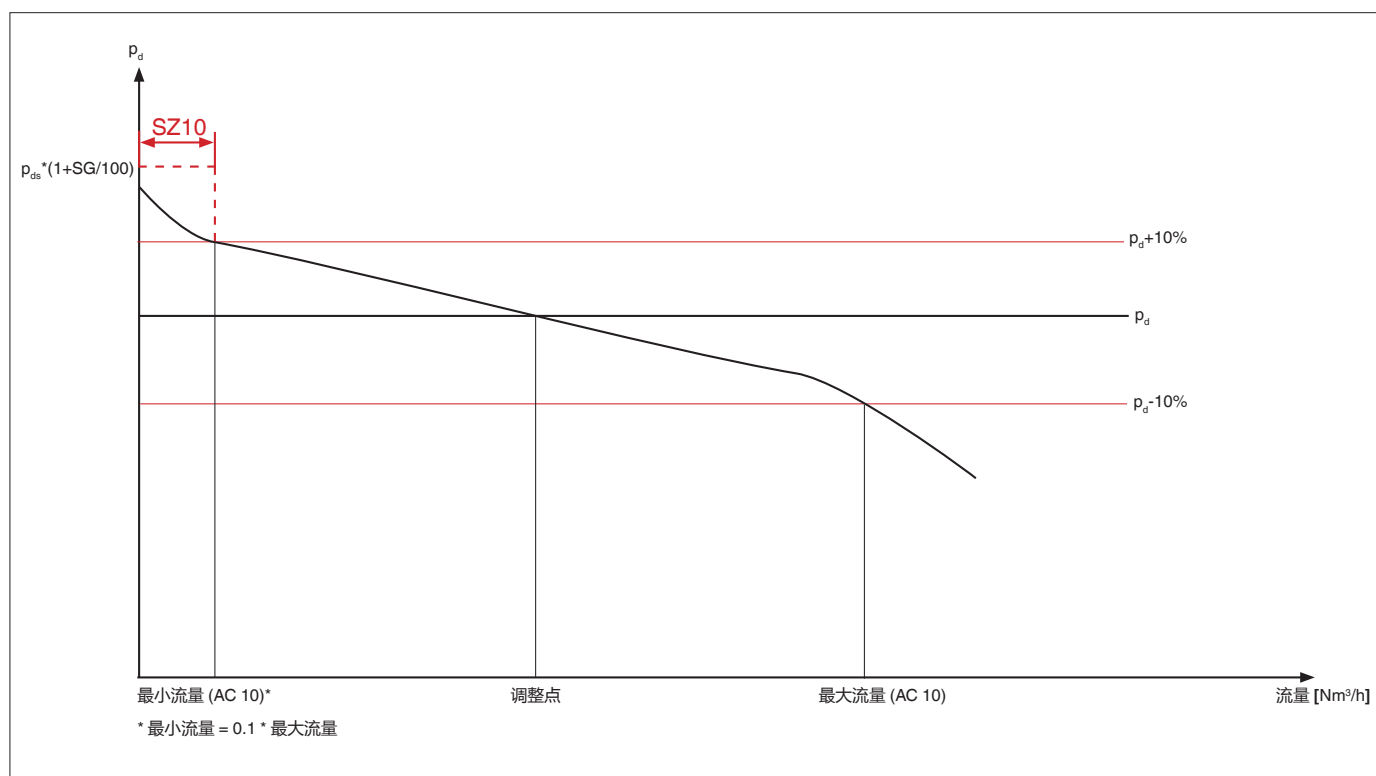
老化过程主要取决于以下因素:

- 温度
- 热辐射
- 太阳辐射
- 湿度
- 相对空气湿度
- 臭氧
- 组件的应力状态

正确存储

- 存储温度 5 °C 和 20 °C 之间
- 无阳光直射
- 存储区域无直接热源
- 无臭氧作用
- 无压存储
- 存储在聚乙烯袋中
- 禁止超过最长 3 年的存储时间

16. 流量表



16.1 天然气流量表

FRM 100065 ... DN 65 - 最大流量 [Nm³/h] 密度为 0.81 kg/m³ (AC 10) 的天然气

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	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 - 最大流量 [Nm³/h] 密度为 0.81 kg/m³ (AC 10) 的天然气

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

**FRM 250065 UHD... DN 65 - 最大天然气流量 [Nm³/h],
密度 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 - 最大天然气流量 [Nm³/h],
密度 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 - 最大天然气流量 [Nm³/h],
密度 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 - 最大天然气流量 [Nm³/h],
密度 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 空气流量表

FRM 100065... DN 65 - 最大空气流量 [Nm³/h] (AC 10)

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	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 - 最大空气流量 [Nm³/h] (AC 10)

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	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 - 最大空气流量 [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 - 最大空气流量 [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 250080 UHD... DN 80 - 最大空气流量 [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 250080 UHD... DN 80 - 最大空气流量 [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

规定的最大体积流量指在正常情况下 15 °C 天然气密度为 0.81 kg/m³ 或者空气密度为 1.24 kg/m³。
对于不同的燃气类型，请按照以下公式换算体积流量。

$\dot{V}_{\text{使用的燃气}} = \dot{V}_{\text{空气}} \times f$	燃气种类	密度 [kg/m³]	dv	f
$f = \sqrt{\frac{\text{空气密度}}{\text{使用的燃气的特定密度}}}$	天然气	0.81	0.65	1.24
	城市燃气	0.58	0.47	1.46
	液态气体	2.08	1.67	0.77
	空气	1.24	1.00	1.00

16.3 阀门流量系数 K_G

类型	DN	K_G 值
FRM 100065...	65	2 600
FRM 100080...	80	3 200

FRM 的阀门流量系数 K_G 等于执行器完全打开时的流量值，其绝对输入压力为 $p_{u, \text{abs.}} = 2.01325$ ，绝对输出压力为 $p_{d, \text{abs.}} = 1.01325$ bar。 K_G 值指密度比为 $d = 0.64$ 的天然气，对应标准密度 $\rho_n = 0.83 \text{ kg/m}^3$ 和燃气进入温度 $t = 15 \text{ °C}$

在恒定预压下，通过喷嘴的质量流量随着压力降低而增加，直到其在临界压力比时达到最大并保持恒定。
在恒定输出压力下，预压的持续升高将影响通过控制器的质量流量增加。
为了计算通过喷嘴的质量流量请区分两个范围：

a) 亚临界或临界压力比

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

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

缩写	说明
p_d [bar]	输出压力
$p_{d, \text{abs.}}$ [bar]	输出压力作为绝对压力 ($p_d + 1.013$)
p_u [bar]	入口压力
$p_{u, \text{abs.}}$ [bar]	输入压力作为绝对压力 ($p_u + 1.013$)

b) 超临界压力比

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

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

通过
 Q_N = 正常情况下的控制器功率



压力设备指令 (PED) 和建筑物能效指令 (EPBD) 中要求定期检查发热器，以确保可以长期高效率的工作，从而降低对环境的影响。

在达到使用寿命后，需要更换与安全相关的部件：

Sicherheitsrelevante Komponente Safety-relevant component 安全相关组件	Konstruktionsbedingte Lebensdauer Design-related service life 设计寿命		Norm Standard 标准	Dauerhafte Lagertemperatur Permanent storage temperature 持久储存温度
	Zyklenzahl Operating cycles 循环次数	Jahre Years 年		
Ventilprüfsysteme / Valve testing systems / 阀门检验系统	250 000	10	EN 1643	0...45 °C 32...113 °F
Gas / Gas / 气体 Druckwächter / Pressure switch / 压力开关	50 000	10	EN 1854	
Luft / Air / 空气 Druckwächter / Pressure switch / 压力开关	250 000	10	EN 1854	
Gasmangelschalter / Low gas pressure switch / 欠气开关	N/A	10	EN 1854	
Feuerungsmanager / Automatic burner control / 燃烧管理器	250 000	10	EN 298 EN 230	
UV-Flammenfühler ¹ UV flame sensor ¹ 紫外火焰探测器 ¹	N/A	10 000 h³	---	
Gasdruckregelgeräte ¹ Gas pressure regulators ¹ 气体压力调节器 ¹	N/A	15	EN 88-1 EN 88-2	
Gasventil mit Ventilprüfsystem ² Gas valve with valve testing system ² 带阀门验证系统的燃气阀门 ²	nach erkanntem Fehler after error detection 检测到错误后		EN 1643	
Gasventil ohne Ventilprüfsystem ² Gas valve without valve testing system ² 不带阀门验证系统的燃气阀门 ²	DN ≤ 25 25 < DN ≤ 80 80 < DN ≤ 150	200 000 100 000 50 000	10 EN 161	
Gas-Luft-Verbundsysteme Gas-air ratio control system 气-气复合系统	N/A	10	EN 88-1 EN 12067-2	
¹ Nachlassende Betriebseigenschaften wegen Alterung / Performance decrease due to ageing / 老化导致运营性能下降 ² Gasfamilien II, III / Gas families II, III / 气体族 II、III ³ Betriebsstunden / Operating hours / 营业时间 N/A nicht anwendbar / not applicable / 不适用				
Lagerzeiten / Storage times / 储存时间				
Lagerzeiten ≤ 1 Jahr verkürzen nicht die konstruktionsbedingte Lebensdauer. Storage time ≤ 1 year does not reduce the design-related service life. 储存时间 ≤ 1 年不会缩短设计寿命。				
DUNGS empfiehlt eine maximale Lagerzeit von 3 Jahren. DUNGS recommends a maximum storage time of 3 years. DUNGS 建议最长储存时间为 3 年。				

我们保留进行更改以服务于技术进步的权利。

通信地址

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach, Germany
电话 +49 7181-804-0
传真 +49 7181-804-166
电子邮箱: info@dungs.com
Internet: www.dungs.com