

Notice d'utilisation

FRM 100065 - 100080 - 250065 - 250080

1. Groupe cible

Le groupe cible de la présente notice **sont les techniciens spécialisés dans les techniques de régulation et de sécurité liée à l'utilisation de gaz, les personnes habilitées ou les personnes formées par elles.**

Leur formation professionnelle, leur expérience ainsi que la connaissance des directives en vigueur leur permettent d'évaluer les travaux qui leur sont confiés et de reconnaître les risques éventuels. Ils sont les seuls à être autorisés à effectuer le montage, la mise en service, le réglage et l'entretien des appareils, en respectant les règles reconnues pour la sécurité au travail.



Cette notice d'utilisation doit être accrochée dans le local d'installation dans un endroit bien visible. Les travaux ne doivent être réalisés qu'après lecture des présentes consignes de sécurité.

2. Avertissement

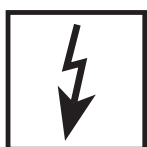
2.1 Avertissements généraux



Les règles reconnues relatives à la sécurité au travail ainsi que les directives de prévention contre les accidents doivent être respectées, le cas échéant des mesures doivent être prises pour la protection des personnes.



Tous les réglages et toutes les valeurs de réglage doivent être effectués uniquement conformément à la notice d'utilisation de la machine correspondante.



Ne jamais exécuter des travaux si la machine est sous tension ou pression gaz. Éviter de former des flammes. Respecter les prescriptions administratives.



L'appareil doit être contrôlé avant le montage en ce qui concerne les dégâts éventuels dus au transport.



L'appareil ne doit pas être exposé à une flamme. La protection contre la foudre doit être assurée.



Les systèmes de conduites doivent être exempts de saletés et d'impuretés.



La protection contre les influences de l'environnement et de la météo doit être garantie (corrosion, pluie, gel, humidité (par ex. due à la condensation), moisissures, rayons UV, insectes nuisibles, solutions/liquides toxiques, caustiques (par ex. liquides de coupe et de refroidissement). Le cas échéant, des mesures de protection doivent être prises en fonction du lieu d'installation.



L'appareil ne doit fonctionner que si les conditions d'exploitation indiquées sur la plaque signalétique sont respectées.



L'appareil doit être protégé contre les vibrations et les chocs mécaniques.



L'appareil ne doit pas être utilisé dans les secteurs à risque important de tremblement de terre.

Explication des symboles

1, 2, 3, ...	=	Agir dans l'ordre
•	=	Notice

2.2 Utilisation conforme à l'usage prévu

L'appareil est utilisé conformément à l'emploi prévu lorsque les avis ci-dessous sont suivis :

- L'appareil est utilisé dans des réseaux de transport et de distribution de gaz, dans des installations commerciales ou industrielles.
- Utilisation dans des installations de régulation de pression selon les normes EN 12186 et EN 12279.
- Utilisation avec des gaz des 1ère, 2ème et 3ème familles de gaz, conformément à la norme EN 437 uniquement (par ex. gaz manufacturé (gaz de ville), gaz naturel de qualité commerciale et gaz GPL en phase vapeur de qualité commerciale).
- Utilisation uniquement avec des gaz secs et exempts d'impuretés, pas de fluides agressifs.
- Utilisation uniquement dans le respect des conditions d'utilisation indiquées sur la fiche signalétique.
- Utilisation uniquement dans un état irréprochable.
- Les défauts et dysfonctionnements doivent être immédiatement supprimés.
- Utilisation uniquement dans le respect des avis de cette notice d'utilisation et des prescriptions nationales.

2.3 Risques en cas d'utilisation abusive

- Le fonctionnement des appareils est fiable s'ils sont utilisés conformément à la destination prévue.
- Le non-respect des consignes peut entraîner des dommages corporels, matériels, financiers ou environnementaux.
- Toute erreur de manipulation ou utilisation abusive peut blesser l'utilisateur ou le mettre en danger de mort, et endommager l'appareil et autres biens matériels.

Déclaration UE de conformité

Produkt / Product Produit / Producto	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080 (SAV 100065 - 100080/ SAV 250065 - 250080*)		Régulateur de pression moyenne 10 bar / 25 bar (Vanne d'arrêt de sécurité 10 bar / 25 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, 2024-08-20				

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

4. Sommaire

1.	Groupe cible	1
2.	Avertissements	1
2.1	Avertissements généraux	1
2.2	Utilisation conforme à l'usage prévu	2
2.3	Risques en cas d'utilisation abusive	2
3.	Déclaration UE de conformité	3
4.	Sommaire	4
5.	Index des abréviations	5
6.	Caractéristiques	6
6.1	Caractéristiques techniques	6
6.2	Nomenclature	7
6.3	Plages de réglage	7
6.4	Classe de précision / Groupe de pression de fermeture	8
6.5	Choix de ressort régulateur	9
6.6	Choix du ressort SAV	9
6.7	Plaque signalétique	10
7.	Fonction	11
8.	Cotes de montage	12
9.	Montage/Installation	14
9.1	Consignes générales	14
9.2	Description du montage	15
9.3	Couples	15
10.	SAV intégré	16
11.	Réglage	18
11.1	Réglage du régulateur	18
11.2	Réglage SAV	19
11.3	Exemple de calcul des valeurs de réglage	20
11.4	Changement de ressort du régulateur	21
11.5	Changement de ressort SAV	23
11.5.1	Changement de ressort W_{dso}	23
11.5.2	Changement de ressort W_{dsu}	23
12.	Mise en service et mise hors service	24
12.1	Consignes générales	24
12.2	Pressurisation initiale du FRM	24
12.3	Contrôle d'étanchéité	24
12.4	Mise en service / déverrouillage / contrôle des valeurs de réglage	25
12.5	Remise en service	27
12.6	Mise hors service	27
13.	Défauts et causes	27
14.	Entretien	29
14.1	Consignes générales	29
14.2	Notice d'entretien du régulateur	31
14.2.1	Préparation	31
14.2.2	Remplacement de la membrane de travail	31
14.2.3	Remplacement de l'assiette de régulation / siège de vanne	35
14.2.4	Remplacement de la membrane de compensation	37
14.2.5	Remplacement de l'unité de verrouillage du SAV	38
14.3	Notice d'entretien SAV	40
14.3.1	Préparation	40
14.3.2	Démonter l'ASE du boîtier	40
14.3.3	Montage de l'ASE sur le boîtier	41
14.4	Outils nécessaires	42
14.5	Contrôle d'étanchéité du SAV	43
14.6	Cycles d'entretien recommandés	43
15.	Pièces de rechange	44
15.1	Liste des pièces de rechange du régulateur	45
15.2	Liste des pièces de rechange SAV	46
15.3	Accessoires	46
15.4	Conditions de stockage	47
16.	Tableau des débits	47
16.1	Tableau des débits gaz naturel	48
16.2	Tableaux de débits air	50
16.3	Coefficient de débit de la vanne K_G	52

5. Index des abréviations

Abréviation	Description
AG_o	Groupe de pression de sollicitation de l'arrêt en cas de surpression (OPSO)
AG_u	Groupe de pression de sollicitation de l'arrêt en cas de dépression (UPSO)
AC	Classe de précision
ASE	Vanne d'arrêt de sécurité (SAV) sans boîtier (sous forme de pièce de rechange)
K_G	Coefficient de débit
DN	Diamètre nominal
Fail-open	Si le diaphragme principal ou la pression auxiliaire requise pour l'actionnement de la vanne principale est absent(e), la vanne principale se déplace automatiquement en position ouverte.
IS	Type: gamme de résistance intégrale (pression maximale du boîtier) Pression de service nominale maximale pour les deux, corps et boîtier supérieur
DS	Type : Plage de résistance variable
Classe A	Classe de fonction : en cas d'endommagement de la membrane de comparaison ou de panne de l'énergie auxiliaire, la SAV passe en position fermée
MOP	Pression de service maximale admissible
p_d	Pression de sortie
$p_{d, abs.}$	Pression de sortie en tant que pression absolue
p_u	Pression d'entrée
$p_{u, abs.}$	Pression d'entrée en tant que pression absolue
p_{do}	Arrêt en cas de surpression (OPSO)
p_{du}	Arrêt en cas de dépression (UPSO)
p_{max}	Pression de service maximale
$p_{zul.}$	Pression de service spécifique à l'installation en aval du régulateur
PN	Pression nominale de la bride
PS	Pression maximale admissible
SAV	Vanne d'arrêt de sécurité / Vanne à fermeture rapide (comme ASE mais avec un boîtier)
SBV	Soupape d'évacuation de sécurité
SG	Groupe de pression de fermeture
S.n.	Numéro de série
SZ	Groupe de zones de pression de fermeture
Tp.	Température de fonctionnement -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Zone de guidage spécifique
W_{do}	Plage de réglage pour l'arrêt en cas de surpression (OPSO) par le biais de la régulation des ressorts de réglage disponibles
W_{du}	Plage de réglage pour l'arrêt en cas de dépression (UPSO) par le biais de la régulation des ressorts de réglage disponibles
W_{dso}	Plage de réglage spécifique du ressort de réglage installé pour l'arrêt en cas de surpression (OPSO)
W_{dsu}	Plage de réglage spécifique du ressort de réglage installé pour l'arrêt en cas de dépression (UPSO)

6. Caractéristiques

6.1 Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques	FRM ...						
Appareil	Régulateur de pression moyenne chargé par ressort selon la norme EN 334						
Type de construction	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)						
Type de gaz	Famille 1+2+3 (par ex. gaz manufacturé (gaz de ville), gaz naturel de qualité commerciale et gaz GPL en phase vapeur de qualité commerciale).						
Diamètre nominal Bride	Bride de raccordement PN 25 selon EN 1092-1 ou 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"					
Contrainte de compression admissible	FRM 250... 25 bar (2 500 kPa)* / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
Pression d'entrée max.	FRM 250... 25 bar (2 500 kPa)* / FRM 100... 10 bar (1 000 kPa)						
Zone de pression de sortie	90 - 4 000 mbar (9 - 400 kPa)						
Pression d'entrée minimale pour versions MD	440 mbar (44 kPa)						
Pression d'entrée minimale pour versions HD	900 mbar (90 kPa)						
Pression d'entrée minimale pour versions UHD	1 500 mbar (150 kPa)						
Matériaux	Boîtier d'actionneur : Fonte GJS 400-15 Logement de membrane : Tôle d'acier Membranes : NBR						
Température ambiante	-20 °C bis + 60 °C						

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

Caractéristiques techniques	SAV ...
Appareil	Vanne d'arrêt de sécurité/Vanne à fermeture rapide conformément à la norme EN14382
Type de construction	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)
Temps de réponse	≤ 2 s
Zone de réglages en dessous W_{du}	35 - 3 000 mbar (3,5 - 300 kPa)
Zone de réglages au-dessus W_{do}	180 - 5 000 mbar (18 - 500 kPa)
Matériaux	Boîtier d'actionneur : Fonte GJS 400-15 Logement de membrane : Aluminium Membranes : NBR

6.2 Nomenclature

Exemple FRM 100080 MD / SAV MD FRM		100	080	MD	SAV	MD
Type	Régulateur de pression moyenne sur ressort					
MOP	100 ...	10 000 mbar (1 000 kPa)				
	250 ...	25 000 mbar (2 500 kPa)				
Largeur nominale	065	DN 65 (2½")				
	080	DN 80 (3")				
Plages des pressions de sortie	MD	Pression moyenne				
	HD	Haute pression				
	UHD	Ultra haute pression				
Dispositif de sécurité	SAV	Vanne d'arrêt de sécurité intégrée				
Plages des pressions de déclenchement	MD	Pression moyenne				
	HD	Haute pression				
	UHD	Ultra haute pression				
Type de bride	ANSI	avec standard PN-25 avec ANSI 150 lbs				

6.3 Plages de réglage

Type	Raccordement	Version	Catégorie de précision* [AC]	Groupe de pression de fermeture* [SG]	Plage de pression de sortie W_d	Point de commutation inférieur SAV		Point de commutation supérieur 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	150-1400 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

*Classe de précision/groupe de pression de fermeture selon EN 334

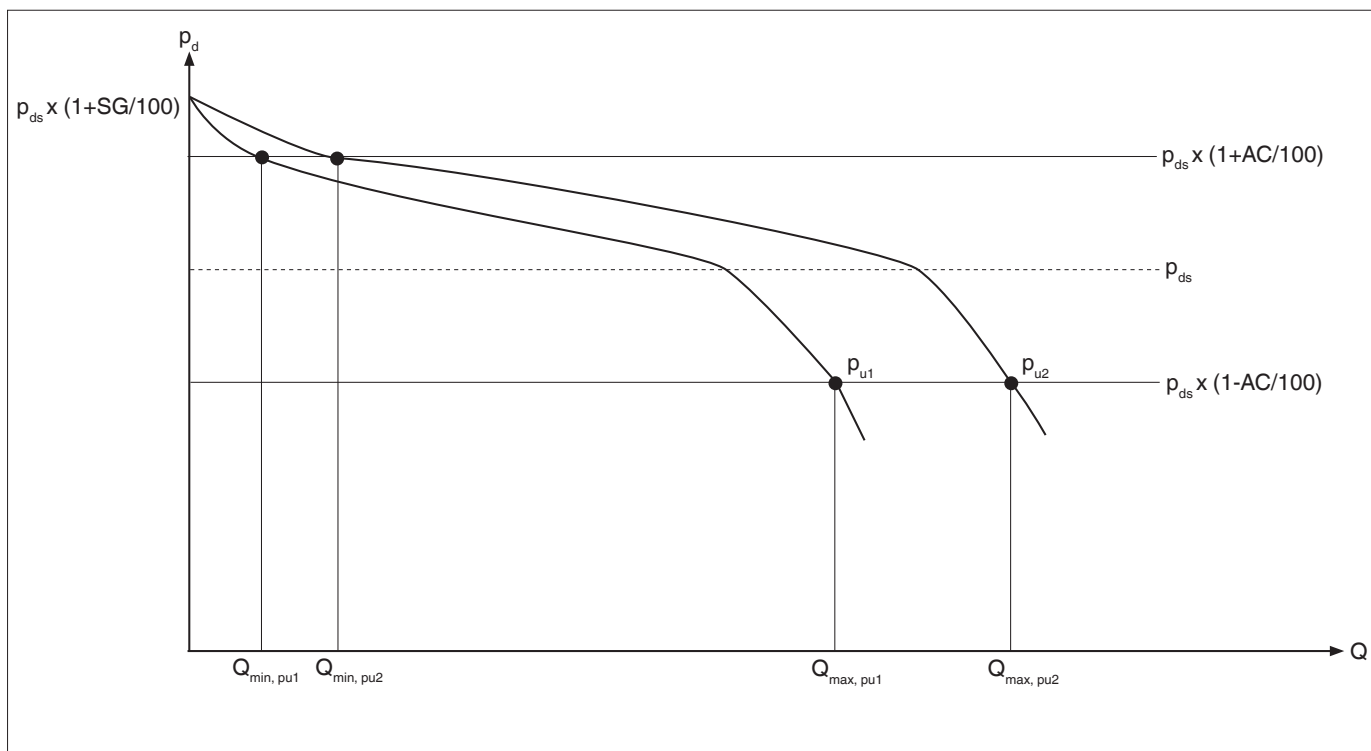
** p_d = 90-180 mbar : AC 10, SG 20; p_d = 180-420 mbar : AC 5, SG 10

*** AG 30 pour paramètres W_{du} 10..39 mbar // AG 20 pour paramètres W_{du} 40..59 mbar

6.4 Classe de précision / groupe de pression de fermeture

Les valeurs AC et SG selon EN 334 ne donnent aucune information sur la plage de modulation. Il est important de connaître le débit minimum et maximum pour l'application dans le champ. C'est pourquoi les caractéristiques de précision et le groupe de pression de fermeture pouvant être garantis avec un débit de 1:10 ont été calculés.

Les valeurs AC indiquées dans le tableau représentent la différence de pression de sortie maximale en pourcentages par rapport à la valeur de consigne réglée, avec laquelle $Q_{\max} \leq 10$ est respecté.



Abrévia-tions	Description
AC	Classe de précision
p_d	Pression de sortie
$p_{u1/2}$	Pression d'entrée
p_{ds}	Valeur de consigne réglée de la pression de sortie
SG	Groupe de pression de fermeture
$Q_{\min / pu^{1/2}}$	Débit minimum AC avec une pression d'entrée précise p_u (limite inférieure du débit à partir de laquelle des conditions d'exploitation stables se produisent pour une valeur de consigne donnée à l'intérieur de la plage de température de service indiquée).
$Q_{\max / pu^{1/2}}$	Débit maximum AC avec une pression d'entrée précise p_u (limite supérieure du débit jusqu'à laquelle une classe de précision donnée est respectée pour une valeur de consigne donnée à l'intérieur de la plage de température de service indiquée).

6.5 Choix de ressort du régulateur

Plage de réglage de la pression de sortie W_{ds}							
Couleur du ressort	Numéro de commande	Diamètre du fil [mm]	Longueur [mm]	Diamètre [mm]	Plage valeur de consigne [mbar]		
					MD	HD	UHD
Bleu	270347	8,0	300	65,0	90-140		
Noir	270348	9,0	300	68,0	120-185	400-550	
Lilas	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	1 100-1800
Rose	270352	12,0	300	73,0		1 100-1 500	1 600-2 500
Rouge	271132	14,0	300	77,0			2 400-4 000

6.6 Choix du ressort SAV

Plage de réglage spécifique manque de pression W_{dsu}							
Couleur du ressort	Numéro de commande	Diamètre du fil [mm]	Longueur [mm]	Diamètre [mm]	Plage valeur de consigne [mbar]		
					MD	HD	UHD
Bleu	270356	2,0	55	12,3	35-110		
Noir	270357	2,3	55	12,3	50-250		
Lilas	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
Argent	270360	3,0	60	15,0		800-1 400	800-1 400
Rose	276126	3,5	60	15,0			1 200-3 000

Plage de réglage spécifique manque de pression W_{dso}							
Couleur du ressort	Numéro de commande	Diamètre du fil [mm]	Longueur [mm]	Diamètre [mm]	Plage valeur de consigne [mbar]		
					MD	HD	UHD
Vert	270366	2,5	60	30,0	180-270		
Rouge	270367	2,7	60	30,0	230-370		
Jaune	270368	3,2	60	30,0	300-500		
Bleu	270369	3,5	60	30,0	400-800	500-1 000	
Noir	270370	3,7	60	30,0		700-1 300	
Lilas	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
Rose	270373	4,8	60	30,0		1 800-3 500	1 800-3 500
Blanc	271115	5,0	60	30,0			2 500-5 000

6.7 Plaque signalétique

Régulateur



Abréviation	Description
AG_o	Groupe de pression de sollicitation de l'arrêt en cas de surpression (OPSO)
AG_u	Groupe de pression de sollicitation de l'arrêt en cas de dépression (UPSO)
AC	Classe de précision
K_G	Coefficient de débit par rapport au gaz naturel
DN	Diamètre nominal
Fail-open	Si le diaphragme principal ou la pression auxiliaire requise pour l'actionnement de la vanne principale est absent(e), la vanne principale se déplace automatiquement en position ouverte.
IS	Type: gamme de résistance intégrale (pression maximale du boîtier) Pression de service nominale maximale pour les deux, corps et boîtier supérieur
DS	Type : Plage de résistance variable
Classe A	Classe de fonction : en cas d'endommagement de la membrane de comparaison ou de panne de l'énergie auxiliaire, la SAV passe en position fermée
p_d	Pression de sortie
p_u	Pression d'entrée
PN	Pression nominale de la bride
PS	Pression maximale admissible
SAV	Vanne d'arrêt de sécurité / Vanne à fermeture rapide (ASE sans boîtier)
SG	Groupe de pression de fermeture
-20T60	Température de fonctionnement -20 °C ... +60 °C
S.n.	Numéro de série
W_{ds}	Zone de guidage spécifique
W_{do}	Plage de réglage pour l'arrêt en cas de surpression (OPSO) par le biais de la régulation des ressorts de réglage disponibles
W_{du}	Plage de réglage pour l'arrêt en cas de dépression (UPSO) par le biais de la régulation des ressorts de réglage disponibles
W_{dso}	Plage de réglage spécifique du ressort de réglage installé pour l'arrêt en cas de surpression (OPSO)
W_{dsu}	Plage de réglage spécifique du ressort de réglage installé pour l'arrêt en cas de dépression (UPSO)

7. Fonction

Le régulateur de pression est destiné à maintenir la pression de sortie constante malgré la variation de la pression d'entrée ou/et du débit. A l'état hors pression, le régulateur est ouvert. Le régulateur de pression répond aux exigences de la norme EN 334 en tant que régulateur de pression de gaz.

Composants principaux

- A** Assiette
- B** Tige poussoir
- C** Membrane de compensation de pression d'entrée
- D** Coquille à membrane inférieure
- E** Raccord d'impulsion pour la pression de sortie
- F** Membrane de travail
- G** Raccordement de respiration
- H** Ressort valeur de consigne

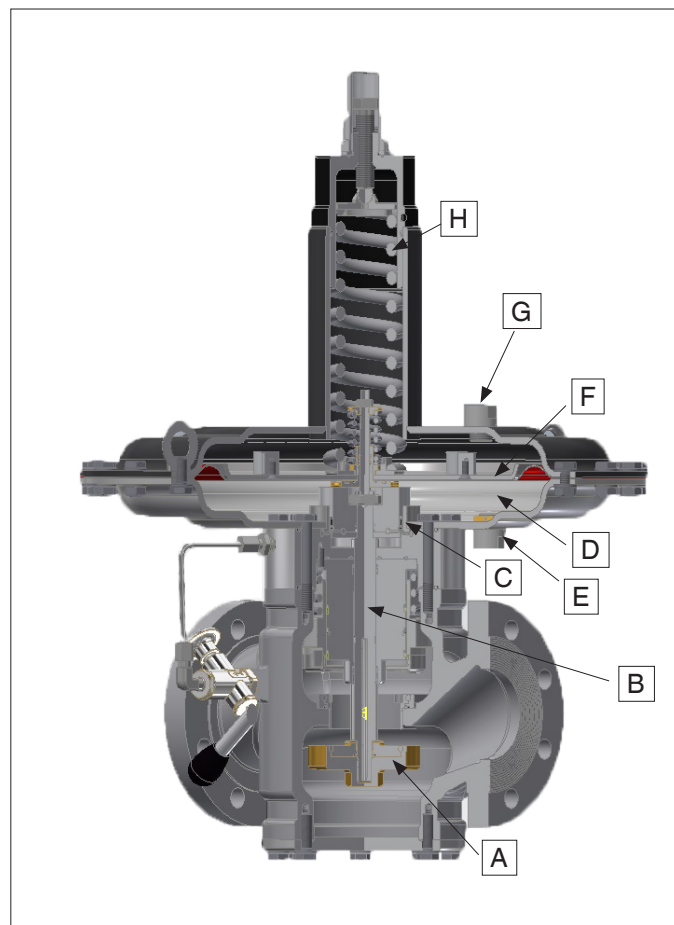
A l'état hors pression

La force du ressort **H** agit sur la membrane de travail **F**. A l'état hors pression, aucune contre-force n'agit dans la coquille à membrane inférieure **D** en l'absence de surpression dans la zone de sortie. Le mouvement vers le bas de la membrane de travail qui en résulte presse la tige de poussée **B** vers le bas, ce qui pousse l'assiette **A** vers le bas et la détache de son siège. Le régulateur est ouvert.

État réglé

Lors de l'augmentation de la pression de départ la force exercée sur la membrane de travail **F** dans la coquille à membrane inférieure **D** augmente. De cette manière, la membrane de travail **F** monte jusqu'à ce que l'équilibre des forces entre la force du ressort valeur de consigne **H** et celle de la pression de sortie soit rétabli. Le mouvement vers le haut de la membrane de travail **F** tire la tige de poussée **B** vers le haut, ce qui presse l'assiette **A** vers le bas et réduit la taille de la fente de la vanne. Le débit ainsi minimisé réduit la pression de sortie jusqu'à ce que la valeur de consigne réglée (pression de sortie) soit à nouveau atteinte et que l'équilibre des forces soit rétabli au niveau de la membrane de travail **F**.

Lors de la chute de la pression de départ, la force exercée sur la membrane de travail **F** dans la coquille de membrane inférieure **D** est réduite. La membrane de travail **F** est ainsi abaissée jusqu'à ce que l'équilibre des forces entre la force du ressort valeur de consigne **H** et celle de la pression de sortie soit établi. Le mouvement vers le bas de la membrane de travail **F** appuie la tige de poussée **B** vers le bas, ce qui pousse l'assiette **A** vers le bas et augmente la fente de la vanne. Le débit ainsi augmenté augmente la pression de sortie jusqu'à ce que la valeur de consigne réglée (pression de sortie) soit à nouveau atteinte et que l'équilibre des forces soit rétabli au niveau de la membrane de travail **F**.

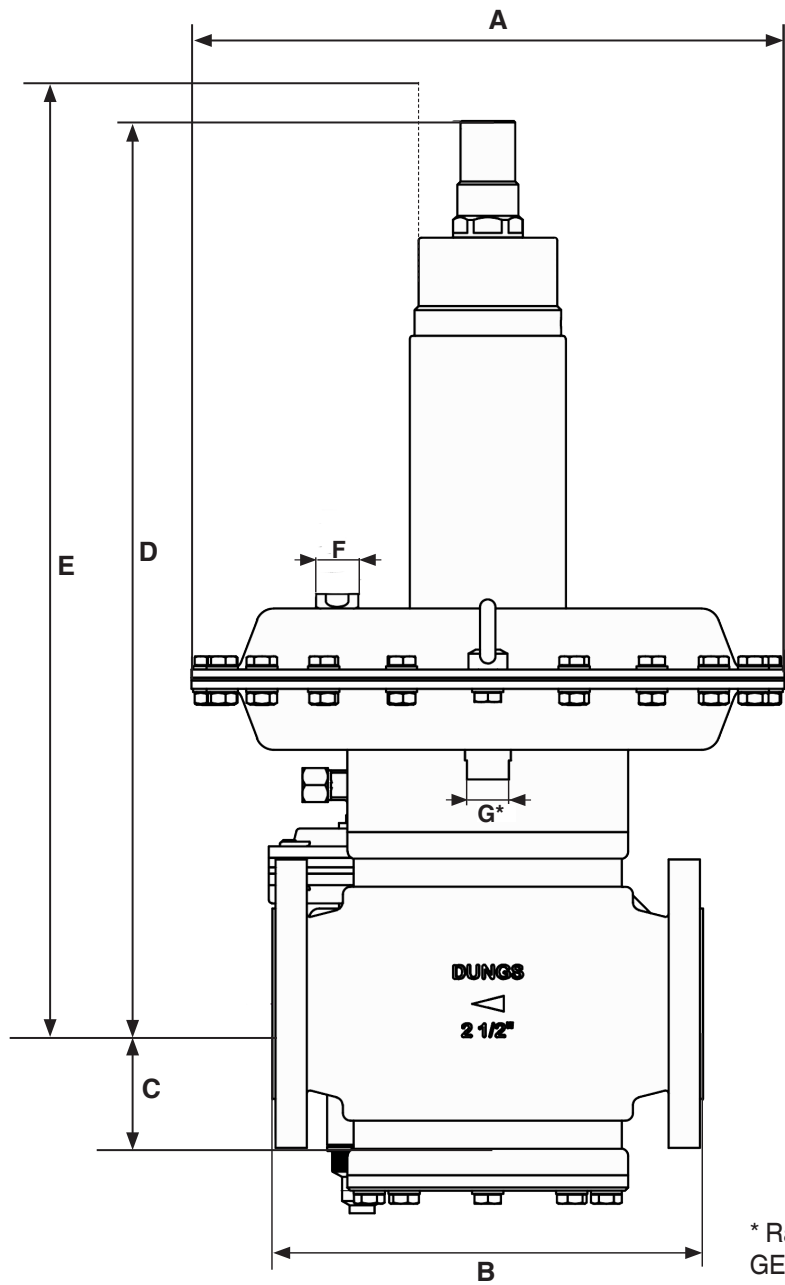


Équilibrage de pression admissible

Les variations de pression d'entrée n'ont pas d'influence sur l'équilibrage des forces. La membrane de compensation de pression admissible **C** compense la pression d'entrée. Pour ceci, la pression d'entrée est dirigée par une ouverture dans l'assiette **A** dans la chambre au dessus de la membrane de compensation de pression admissible **C**. La pression d'entrée exerce sur l'assiette **A** une force dans le sens d'ouverture. De l'autre côté, la pression d'entrée exerce sur la membrane de compensation de pression admissible **C** une force dans le sens de fermeture. La surface de l'assiette sur laquelle la pression d'entrée s'exerce par le bas est de même dimension que la surface de la membrane de compensation de pression admissible **C** sur laquelle la pression d'entrée s'exerce par le haut. Les deux forces s'annulent donc respectivement. Le régulateur est donc équilibré en pression d'entrée.

8. Cotes de montage

FRM...

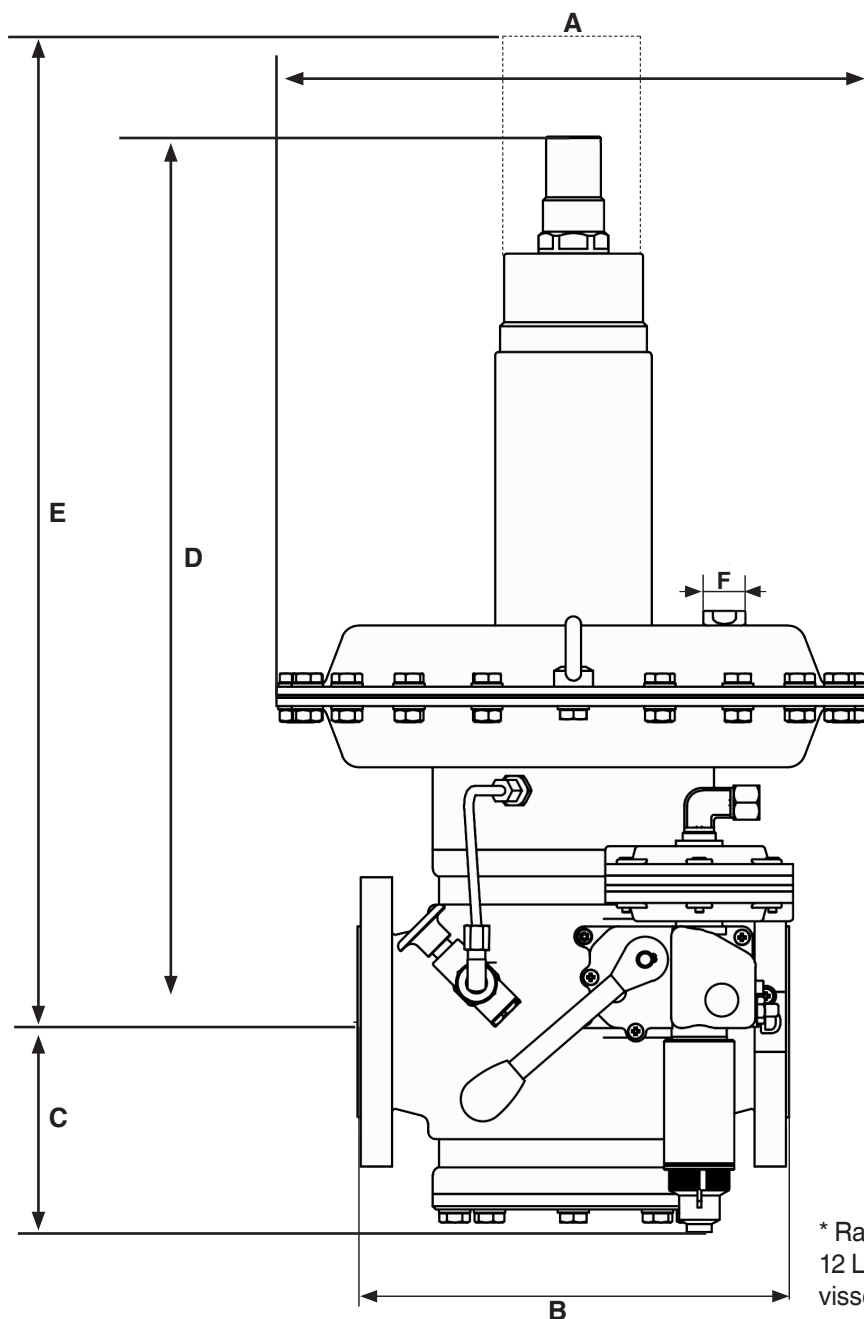


* Raccord vissé Ermeto 12 L :
GE 12 - ¼ avec raccord vissé M 16
pour tuyaux 12 x 1,5

Type	Numéro de commande	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Cotes de montage [mm]							Poids [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

**½ "G à ½ "NPT Adaptateur p/n 231945

FRM... / SAV



* Raccord vissé Ermeto
12 L : GE 12 - 1/4 avec raccord
vissé M 16 pour tuyaux 12 x 1,5

Type	Numéro de commande	p _{max.} [bar / kPa]	DN	Cotes de montage [mm]							Poids [kg]
				A	B	C	D	E	F**	G	
FRM 100065 MD/SAV MD	273061	10 / 1 000	65	500	276	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	71
FRM 100065 HD/SAV HD	276113	10 / 1 000	65	380	276	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	65
FRM 250065 UHD/SAV UHD	276114	25 / 2500	65	380	276	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	67
FRM 100080 MD/SAV MD	276115	10 / 1 000	80	500	298	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	73
FRM 100080 HD/SAV HD	276116	10 / 1000	80	380	298	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	68
FRM 250080 UHD/SAV UHD	276117	25 / 2500	80	380	298	135	567	892	1/2 "G	Ø 12	70

**1/2 "G à 1/2 "NPT Adaptateur p/n 231945

9. Montage/Installation

9.1 Consignes générales



- Montage de l'appareil uniquement selon la réglementation en vigueur et dans le respect des réglementations locales ; le cas échéant, il faut demander une autorisation.
- N'installer l'appareil que dans un bâtiment ou à l'intérieur d'un boîtier, ne pas l'installer à l'extérieur sans prendre les mesures de précaution nécessaires !
- Doter la zone de travail de tous les dispositifs de protection de base.
- Les dispositifs de levage utilisés doivent être adaptés aux charges à lever.
- Prévoir un espace suffisant pour l'utilisation et la maintenance.
- L'installation d'un filtre au maillage $\leq 50 \mu\text{m}$ en amont du régulateur est recommandée.
- L'installation ne doit pas perturber le fonctionnement d'autres composants.

Il faut le vérifier avant d'effectuer l'installation !

- Les robinets d'arrêt côté entrée et côté sortie sont fermés.
- Les tuyauteries en amont et en aval sont exemptes de gaz combustible.
- Empêcher tout mélange air/gaz explosif : Surveiller en permanence l'atmosphère de la pièce à l'aide d'appareils de mesure de la concentration en gaz appropriés afin de détecter toute fuite de gaz.
- Garantir un pontage conducteur d'électricité. Éviter toute électrocution et tout arc électrique susceptible de s'enflammer.

- Les données de puissance sur la plaque signalétique sont conformes aux données de la commande.
- Les brides sur le côté entrée et le côté sortie des lignes de connexion sont parallèles aux brides FRM.
- Les surfaces d'étanchéité de la bride sont propres et pas endommagées.
- La pression d'entrée maximale de l'installation est plus faible que la pression maximale admissible du régulateur.
- Le cas échéant, retirer les capuchons de protection de la bride de raccordement.
- Les distances minimales pour le réglage et le remplacement des ressorts doivent être respectées.
- La conduite d'entrée est exempte d'eau et de saleté.

Il faut s'en assurer lors du montage !

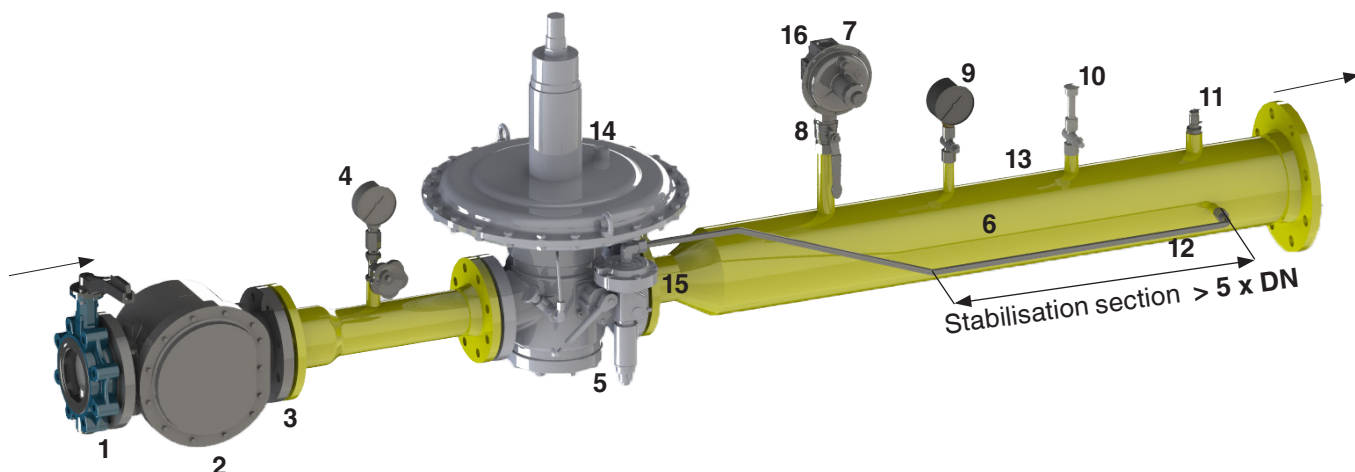
- Montage hors tension. Pas de courbure excessive.
- Serrer les vis en croisant.
- Respecter les couples de serrage.
- Poser une à une les conduites d'évent et d'évacuation.
- Mener les conduites d'évent et d'évacuation vers l'extérieur. Le gaz doit pouvoir s'échapper dans un environnement non dangereux.
- Les conduites d'impulsion ne doivent pas pouvoir être verrouillées.
- Respecter la distance indiquée entre le point de mesure et la conduite d'impulsion.
- Prendre en compte le sens d'écoulement (flèche) en dehors du boîtier.



9.2 Description du montage

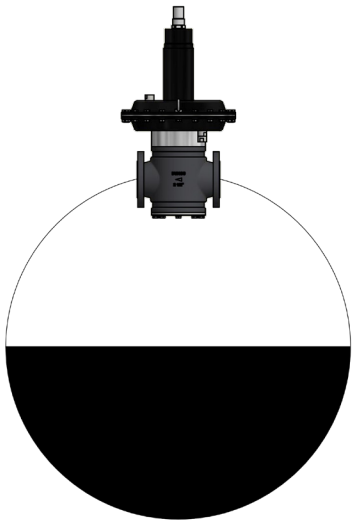
- Exécuter l'installation conformément au schéma de montage ci-dessous.
- La vanne d'arrêt de sécurité doit être montée dans le sens d'écoulement (flèche/boîtier).
- Poser la section de stabilisation en ligne droite et avec un diamètre identique.
- Poser la prise d'impulsion sans bavure sur la section de stabilisation. Distance $> 5 \times \text{DN}$
- Vitesse de débit maximale dans la section de stabilisation $\leq 30 \text{ m/s}$.
- Utiliser des tuyaux d'impulsion en acier:
Pour les versions dotées d'un raccord vissé Ermeto 12 L : GE 12 - 1/4, utiliser D= 12 x 1,5
- Empêcher l'accumulation de condensat : Installer les conduites d'impulsion en descente

Schéma de montage



Pos.	Désignation
1	Robinetterie d'arrêt côté entrée (par ex. robinet à bille ou clapet d'arrêt)
2	Filtres
3	Élément soudé
4	Manomètre côté entrée
5	Régulateur avec SAV intégré
6	Tronçon de stabilisation
7	SBV
8	Robinet sphérique
9	Manomètre côté sortie
10	Contrôle brûleur
11	Robinet de purge à bille
12	Conduite d'impulsion SAV
13	Conduite d'impulsion régulateur
14	Conduite de respiration régulateur
15	Conduite de respiration SAV
16	Conduite d'évacuation SBV

Position de montage

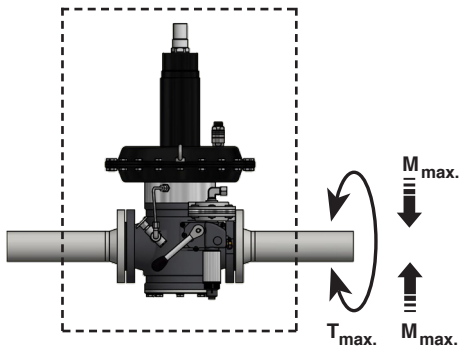


9.3 Couples



Insérer un outil approprié !
Resserrer les vis en croix !

L'appareil ne doit pas être utilisé comme levier.



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	--	--	--



Couple max. accessoires de système										
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	



Couple max. connexion par bride		
Goujon fileté	M 12 x 55 (EN 13611)	M 16 x 65 (DIN 939)
M _{max.} [Nm] t 10 s	30 Nm	60 Nm

10. SAV intégré

Le SAV protège la robinetterie et les conduites en aval contre des pressions trop fortes ou trop faibles. Il coupe automatiquement le flux de gaz dès que la pression de déclenchement programmée est dépassée ou n'est pas atteinte en raison d'un défaut. Le SAV est ouvert dans les conditions d'exploitation normales.

Si le côté sortie du régulateur de pression de gaz et/ou de la section de conduite attenante avec son équipement jusqu'au dispositif de consommation de gaz (pression d'entrée vers le régulateur en cas d'erreur) ne sont pas déterminés pour la pression d'alimentation maximale, il faut monter un SAV pour verrouiller l'alimentation du gaz avant que la pression ne soit trop forte.

Le SAV répond aux exigences de la norme EN 14382 en tant que dispositif d'arrêt de sécurité avec plage de solidité uniforme (IS).

Composants principaux

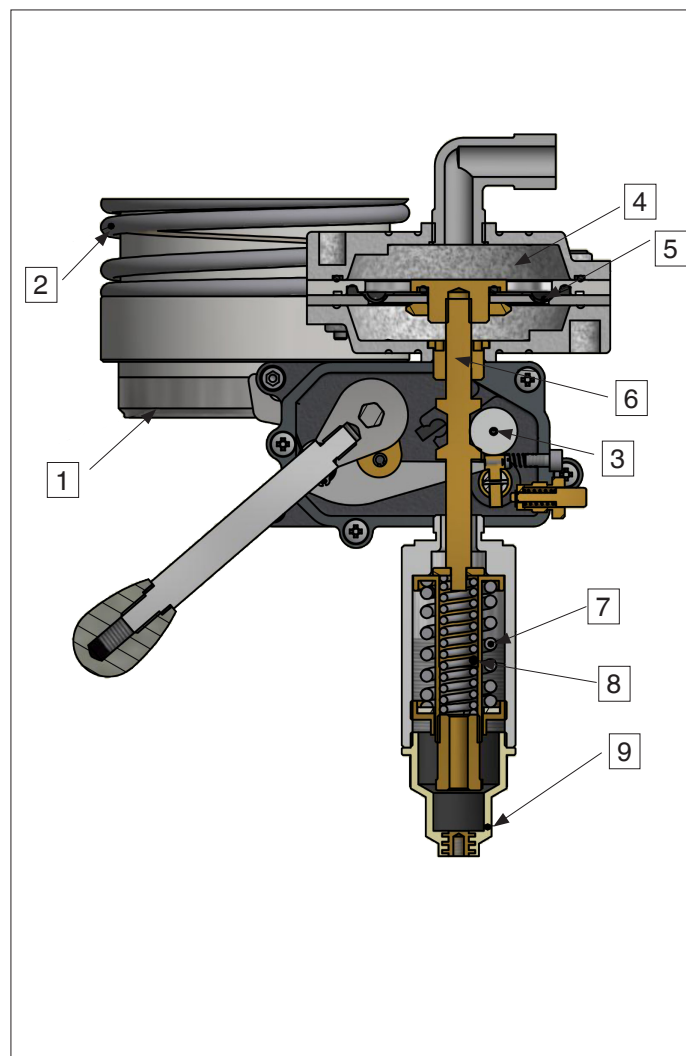
- 1 Assiette
- 2 Ressort de fermeture
- 3 Verrouillage de bille / mécanisme de déclenchement
- 4 Compartiment avec pression à contrôler
- 5 Membrane de travail
- 6 Tige poussoir
- 7 Ressort valeur de consigne pour p_{do}
- 8 Ressort valeur de consigne pour p_{du}
- 9 Capuchon de protection

Fonction

Le compartiment 4 est relié à la pression de sortie via une conduite d'impulsion.

La pression à contrôler agit sur la membrane 5. La force des ressorts valeur de consigne 7 et 8 agit comme contre-force.

En cas de déséquilibre des forces (surpression ou manque de pression), le SAV se déclenche et verrouille l'alimentation du gaz.



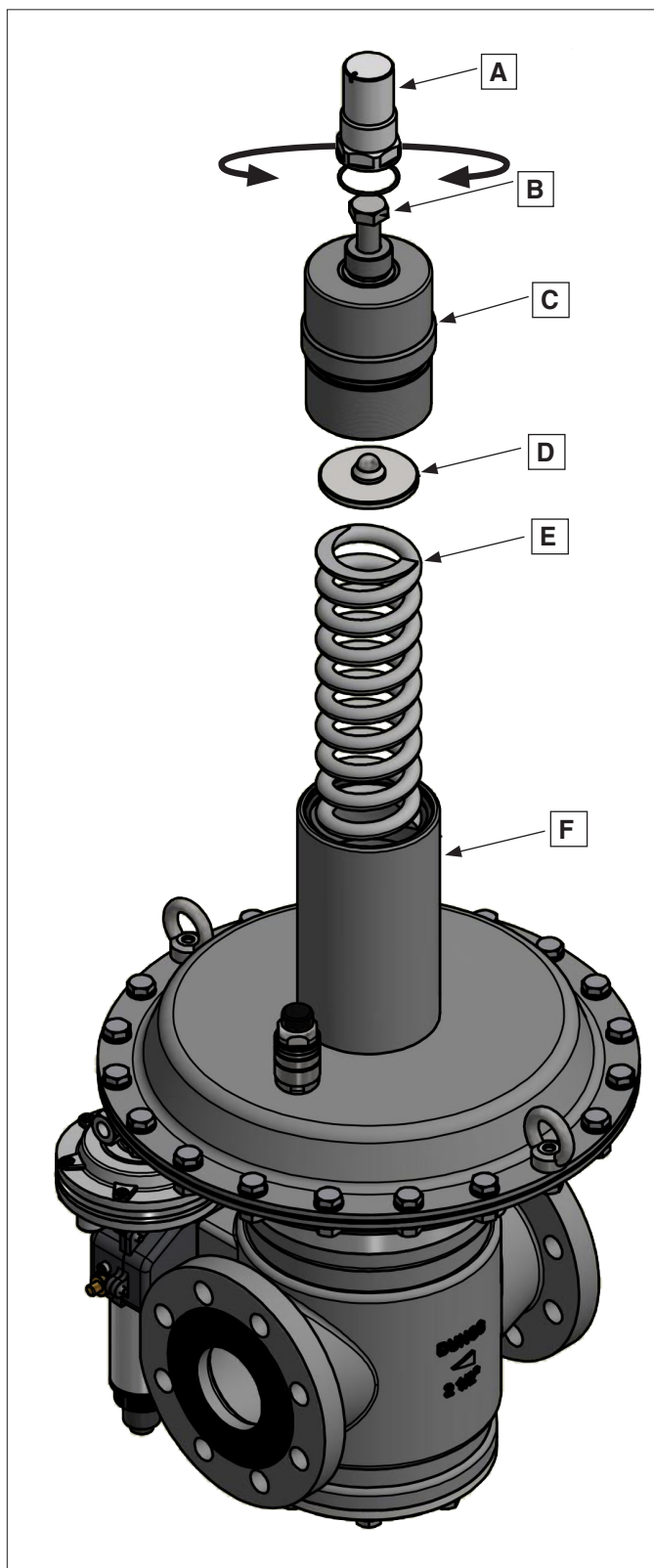
11. Réglage

11.1 Réglage du régulateur

Réglage de la pression de sortie

Le régulateur est réglé en ajustant la vis de réglage **B**.

1. Retirer le capuchon de protection **A**.
2. Tourner la vis de réglage **B** avec la clé plate **SW 24 mm**.
3. Tourner dans le sens **horaire** : augmente la précontrainte des champs valeur de consigne et accroît (+) ainsi la pression de sortie p_{ds} .
4. Tourner dans le sens **anti-horaire** : détend les champs valeur de consigne et diminue (-) la pression de sortie p_{ds} .
5. Après le réglage : revisser le capuchon de protection **A**.



11.2 Réglage SAV

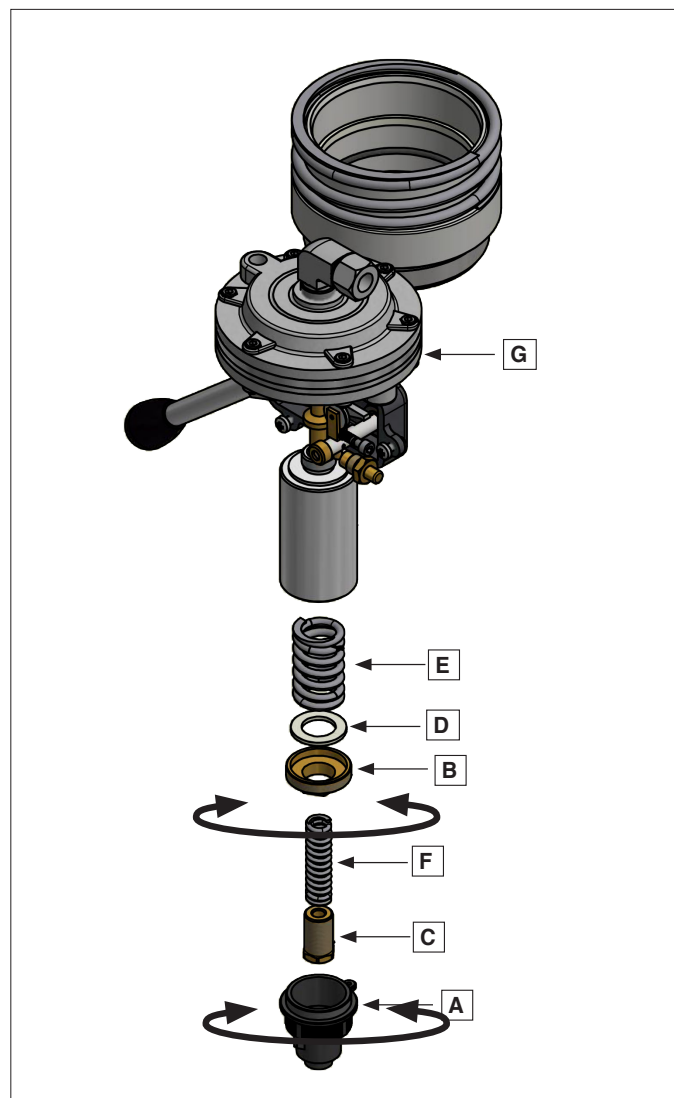
Réglage de l'arrêt en cas de surpression p_{do}

1. Retirer le capuchon de protection **A**.
2. Tourner la vis de réglage extérieure **B** à l'aide de la clé à pipe **SW 22 mm**.
3. Tourner dans le sens **horaire** : augmente (+) la pression d'arrêt supérieure p_{do} .
4. Tourner dans le sens **anti-horaire** : diminue (-) la pression d'arrêt supérieure p_{do} .
5. Après le réglage : revisser le capuchon de protection **A**.

Réglage déclenchement de la dépression p_{du}

1. Retirer le capuchon de protection **A**.
2. Tourner la vis de réglage intérieure **C** à l'aide de la clé à pipe **SW 17 mm**.
3. Tourner dans le sens **horaire** : augmente (+) la pression d'arrêt inférieure p_{du} .
4. Tourner dans le sens **anti-horaire** : diminue (-) la pression d'arrêt inférieure p_{du} .
5. Après le réglage : revisser le capuchon de protection **A**.

Attention : le réglage du déclenchement inférieur influence la valeur de réglage pour le déclenchement supérieur. Veuillez régler d'abord le déclenchement dépression.



Exclure l'influence réciproque du régulateur de pression et du dispositif d'arrêt de sécurité.

Calcul des valeurs de réglage recommandées en fonction de la pression de sortie du régulateur 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 doit verrouiller au plus tard en atteignant 1,1 x la pression de service spécifique max. de l'installation.
- Les valeurs de réglage du SAV doivent être déterminées en tenant compte des valeurs de réglage et des tolérances du régulateur de pression.
- Les tolérances et valeurs de réglage de dispositifs de sécurité supplémentaires doivent être prises en compte pour le réglage du SAV.
- Le SAV ne doit pas se déclencher suite à un arrêt de régulation ou de défaut des vannes d'arrêt situées en aval. La pression d'arrêt supérieure doit être déterminée en conséquence.

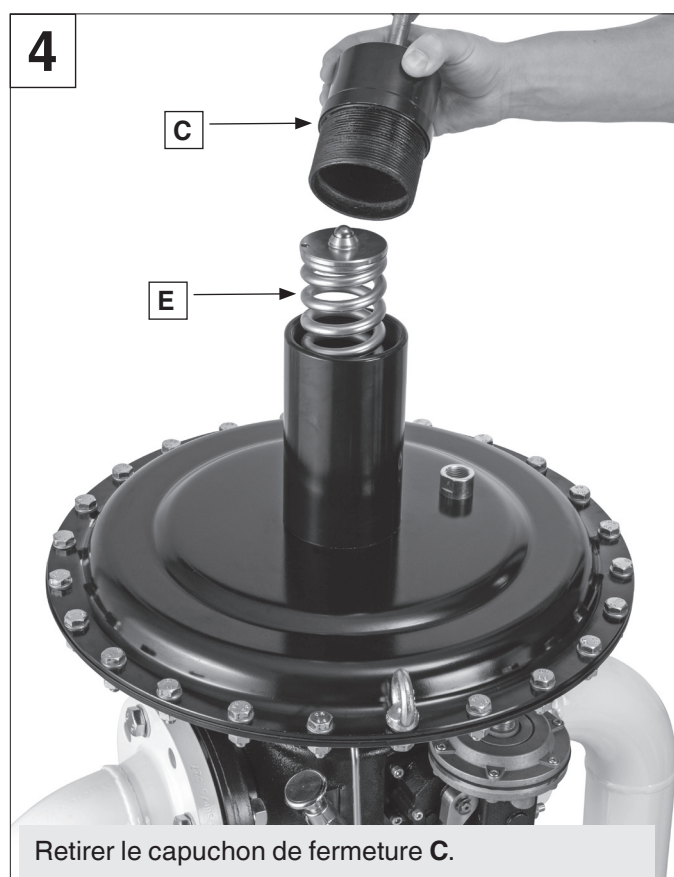
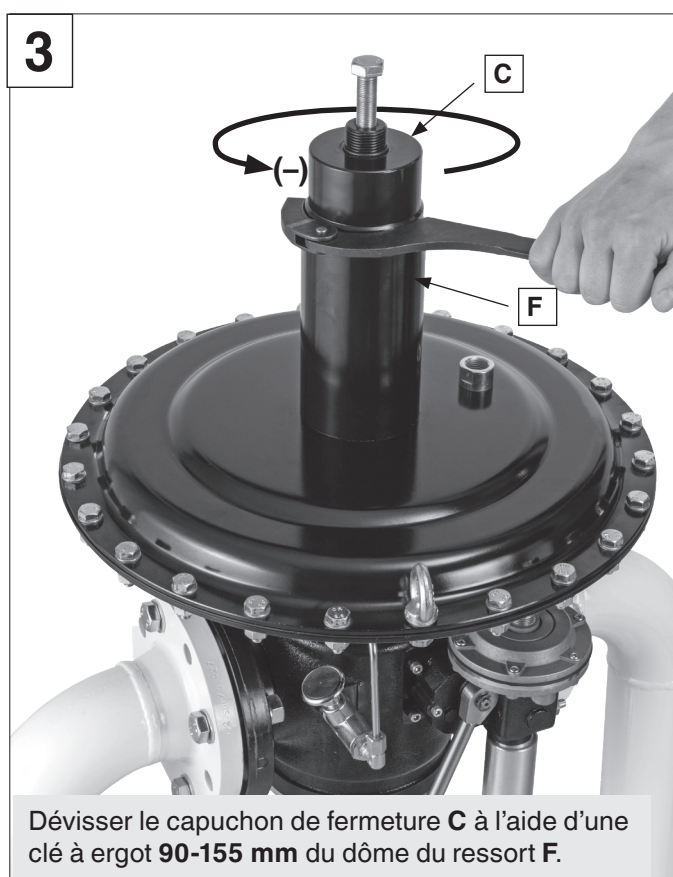
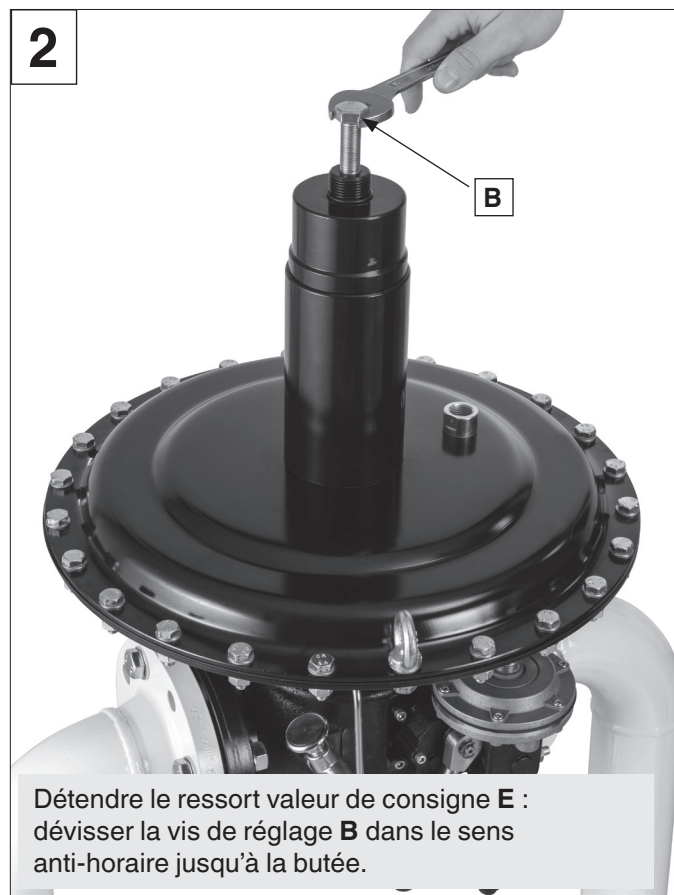
11.3 Exemple de calcul des valeurs de réglage

Calcul des valeurs de réglage à l'aide du diagramme d'échelonnement des pressions

Régulateur choisi	FRM 100065 MD/SAV MD
Pression d'entrée du régulateur p_d	200 mbar
Pression de service spécifique à l'installation après le régulateur $p_{aut.}$	500 mbar
Pression limite en cas de défaut	550 mbar
Classe de précision	AC 5
Groupe de pression admissible de la pression d'arrêt supérieure SAV	AG _o 10
Groupe de pression admissible de la pression d'arrêt inférieure SAV	AG _u 10
Groupe de pression admissible du SBV	AG 5

Résultat		
Groupe d'appareils	Données de l'appareil	Échelonnement des pressions
Équipements de sécurité contre le dépassement de pression	Pression limite en cas de défaut : $1,1 \cdot p_{aut.}$	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
Régulateur de pression gaz	SG 20	240 mbar
	AC 5	210 mbar
	FRM	$p_d =$ 200 mbar
	AC 5	190 mbar
Équipement de sécurité contre l'insuffisance de pression	AG _u 20	60 mbar
	SAV	$p_{du} =$ 50 mbar
	AG _u 20	40 mbar

11.4 Changement de ressort du régulateur

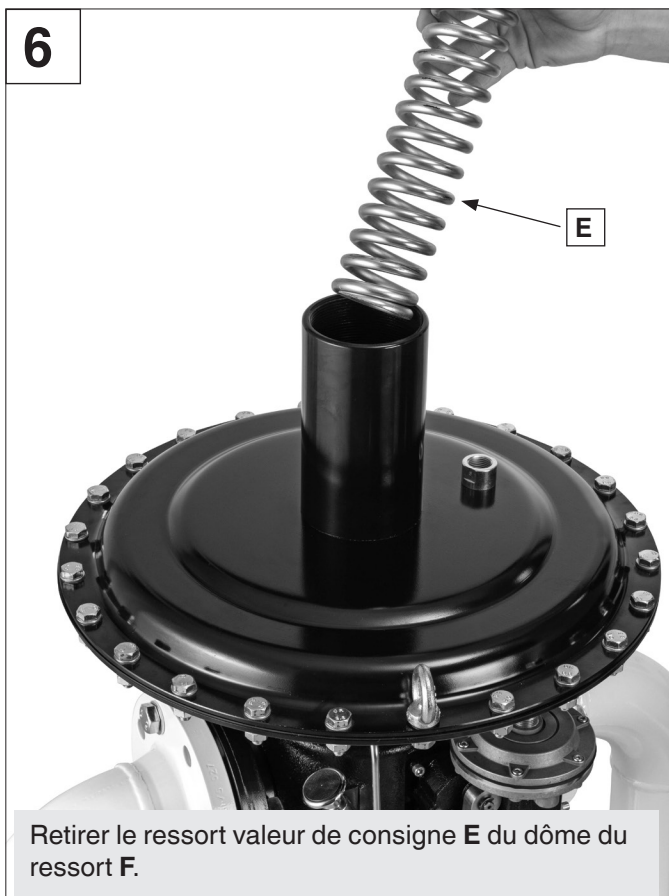


5



Retirer la rondelle du ressort **D** y compris la boule.

6



Retirer le ressort valeur de consigne **E** du dôme du ressort **F**.

7. Monter le nouveau ressort avec la plage de réglage appropriée.
8. Reposer la rondelle du ressort **D** sur le ressort avec la boule.
9. Revisser le capuchon **C** dans le dôme du ressort **F**. Visser la vis de réglage **B** jusqu'à la précontrainte souhaitée du ressort. Remonter le capuchon **A**.
10. Coller l'étiquette correspondant à la nouvelle plage du ressort sur la plaque signalétique. Prendre l'étiquette incluse dans le kit de ressort et découper la plage correspondant au type identique à celui indiqué sur la plaque signalétique sur le régulateur (ND, MD, HD, UHD).

Exemple d'étiquette pour kit de ressort (270345) :

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



Ne jamais placer la tête au-dessus ou à proximité du capuchon en aluminium lors du retrait du ressort du régulateur.
La tension du ressort peut être suffisamment importante pour éjecter rapidement le capuchon en aluminium avec beaucoup de force.

11.5 Changement de ressort SAV

1



Retirer le capuchon de protection **A**.

11.5.1 Changement de ressort W_{dso}

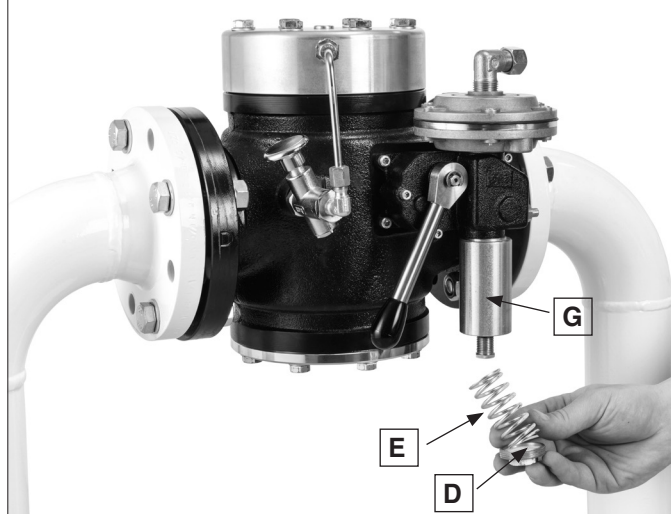
1

Dévisser la vis de réglage **B** avec la clé à pipe **SW 22 mm** du dôme du ressort **G**.



2

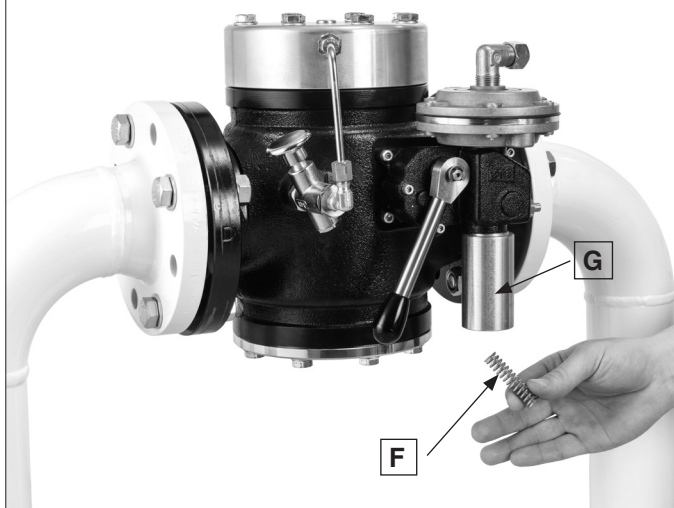
1. Retirer le ressort **E** du dôme **G**.
2. Remonter le nouveau ressort.
3. Insérer la vis de réglage **B** et la rondelle plastique **D** et la visser avec une clé à pipe **SW 22 mm** jusqu'à la précontrainte souhaitée dans le dôme du ressort **G**.
4. Revisser le capuchon de protection **A**.



11.5.2 Changement de ressort W_{dsu}

1

1. Dévisser la vis de réglage **F** avec la clé plate **SW 17 mm** du dôme du ressort **G**.
2. Remonter le nouveau ressort.
3. Visser la vis de réglage **C** à l'aide de la clé plate **SW 17** jusqu'à la précontrainte souhaitée dans le dôme du ressort **G**.
4. Revisser le capuchon de protection **A**.



5. Coller l'étiquette correspondant à la nouvelle plage du ressort sur la plaque signalétique. Prendre l'étiquette incluse dans le kit de ressort et découper la plage correspondant au type identique à celui indiqué sur la plaque signalétique sur le régulateur (ND, MD, HD, UHD).

Exemple d'étiquette pour kit de ressort (270183) :

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

12. Mise en service et mise hors service

12.1 Consignes générales



Avant la mise en service et la remise en service

- Les données de puissance sur la plaque signalétique sont conformes aux données de la commande.
- Empêcher tout mélange air/gaz explosif : Surveiller en permanence l'atmosphère de la pièce à l'aide d'appareils de mesure de la concentration en gaz appropriés afin de détecter toute fuite de gaz.
- N'utiliser l'appareil que si tous les dispositifs de sécurité sont parfaitement fonctionnels.
- Ne faire exécuter la mise en service que par le personnel approprié.

12.2 Pressurisation initiale du FRM

1. Lors de la première application de pression sur le FRM ou la SAV, appliquer la pression lentement pour éviter des conditions de surpression ou des dommages. Cela permet également à tous les mécanismes de s'engager correctement.
2. Tout en appliquant une pression lentement, appliquer la pression par « impulsions » (ouvrir la vanne principale en amont à 5-10 % de la course pendant environ 1-2 secondes, puis la fermer pendant 10-20 secondes)
3. Il est recommandé de surveiller l'augmentation de pression en utilisant un manomètre dans la section de test afin d'éviter des conditions de surpression.

12.3 Test d'étanchéité

Avant la mise en service, tester l'appareil pour vérifier s'il est étanche à l'intérieur et à l'extérieur.

1. Gaz de test pour le contrôle d'étanchéité : utiliser de l'air ou des gaz inertes.
2. Les vannes d'arrêt en amont et en aval doivent être fermées.
3. Décharger toute la pression de la section de test. Vérifier la présence de gaz et décharger prudemment dans l'atmosphère.
4. Si la pression de test > pression de décharge SBV : bloquer la ligne en amont de la SBV.
5. Connecter la section de test au dispositif de contrôle.
6. Pression de test : 1,1 x pression de service spécifique au système maximale PS du dispositif (SAV 100...10 bar / SAV 60...6 bar). Si différentes pressions nominales du système doivent être prises en compte. Si une soupape de décharge (SBV) est installée dans la section de test, soit la pression de test > réglage de pression de la soupape de décharge SBV, soit bloquer la ligne en amont de la SBV et tester à 1,1 x la pression de service spécifique au système maximale PS du dispositif.
7. Respecter le temps d'attente nécessaire pour la compensation de pression (équilibre des pressions) conformément aux volumes spécifiques du système. Un minimum d'une minute est nécessaire pour atteindre l'équilibre des pressions.

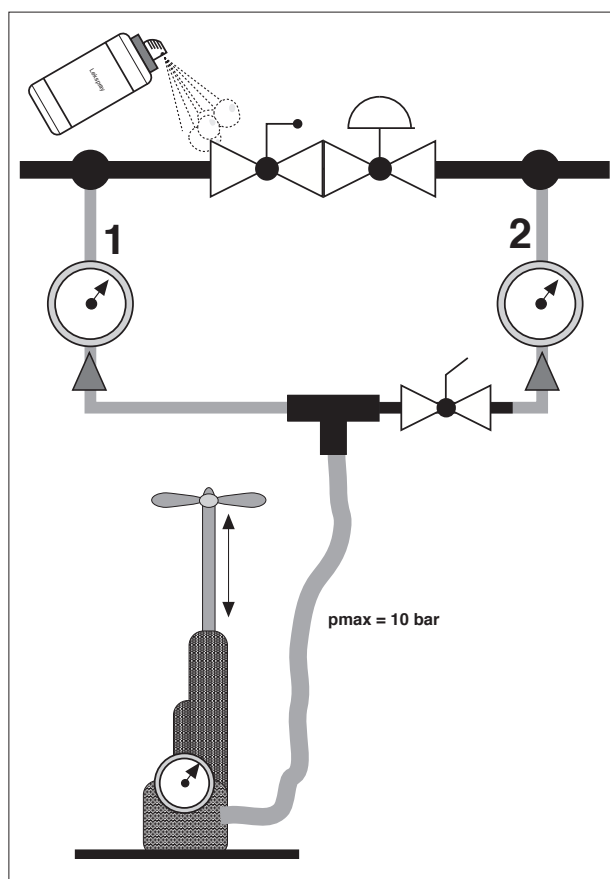
Contrôle d'étanchéité externe

8. Pulvériser l'appareil avec un agent de recherche de fuites approprié.
9. Surveiller pour détecter toute formation de mousse.

Test d'étanchéité interne pour SAV uniquement

10. Éliminer la pression dans la section de test en aval de la SAV et vérifier que la SAV est fermée.

11. Surveiller l'augmentation de pression côté sortie : précision du manomètre 0,1 mbar. La SAV réussit le test en l'absence d'augmentation de pression pendant cinq minutes.
12. Une fois le contrôle d'étanchéité réalisé, ouvrir la vanne d'arrêt en amont de la SBV, si installée.
13. Décharger la pression dans la section de test si le contrôle a échoué.



12.4 Mise en service / déverrouillage / contrôle des valeurs de réglage

1. Ouvrir lentement la vanne d'arrêt côté entrée comme décrit au chapitre 12.2 « Application de pression initiale durant une mise en service, une remise en service ou un test ». Le robinet à biseau côté sortie reste fermé.

3.1



2. Surveiller la montée en pression en amont de l'appareil sur le manomètre côté entrée.
3. Réinitialisation de la SAV:

3.2



4.0 Purger la section de test dans l'atmosphère

4.1 En cas de purge de gaz combustible pour tester le réglage du FRM ou de la SAV, utiliser une valve manuelle connectée à un flexible adapté afin de décharger le gaz combustible dans un endroit sûr. Ou, si une soupape de décharge est installée, il peut être possible de l'utiliser pour purger tout ou partie du gaz combustible pour tester correctement. Ne pas utiliser de brûleur test pour purger et consulter la section 12.1 pour obtenir des informations générales concernant les risques d'une purge dans des espaces.

4.2 Pressurisation de la section de test

4.3 Si la section de test doit être complètement remplie de gaz combustible, s'assurer que la section de test est exempte d'air en utilisant un brûleur test. Fermer le robinet d'arrêt sur le flexible de purge.

5.0 Contrôle initial de la pression de sortie du FRM

5.1 Avant de démarrer l'équipement pour la première fois, un contrôle initial du réglage de la pression de sortie du FRM doit être réalisé.

5.2 Pour contrôler le réglage de la pression de sortie du régulateur:

5.3 ouvrir partiellement une valve manuelle connectée au flexible (voir 4.0 ci-dessus), juste assez pour générer un débit de gaz et contrôler la valeur réglée (pression de sortie) en utilisant un manomètre. Si nécessaire, ajuster correctement le réglage conformément à la section 11.1 Réglage du régulateur.

5.4 Fermer la valve manuelle, retirer le flexible et insérer le capuchon de protection A.

6.0 Contrôle du p_{do} de la pression de sollicitation supérieure (haute)

6.1 Installation de la SBV côté sortie: bloquer la ligne en amont de la SBV.

6.2 Créer une dérivation autour du FRM (cf. ci-dessous).

6.3 Connecter une ligne entre le côté entrée et le côté sortie du FRM en utilisant des robinets de purge / de test à commande manuelle.

6.4 Avec les deux valves fermées, ouvrir lentement la valve en amont pour charger la ligne de dérivation.

6.5 Ouvrir lentement la valve en aval dans la ligne de dérivation et surveiller l'augmentation de pression côté sortie en utilisant un manomètre.

6.6 Éviter toute pression élevée inadmissible côté sortie.

Arrêter d'appliquer de la pression immédiatement après le déclenchement de la SAV.

6.7 Une fois que la SAV se déclenche, lire la pression de sollicitation supérieure (haute) sur le manomètre côté sortie.

6.8 Si nécessaire, corriger les points de consigne de la SAV conformément aux spécifications dans la section 11.2 « Réglage de la SAV » et contrôler une nouvelle fois.

7.0 Contrôle du réglage de la p_{du} de la pression de sollicitation inférieure (basse).

7.1 Décharger la pression dans la section de test côté sortie jusqu'à ce que la pression de service soit atteinte.

7.2 Vérifier si du gaz est disponible et le décharger prudemment dans l'atmosphère.

7.3 Surveiller la baisse de pression sur le manomètre.

7.4 Déverrouiller / Réinitialiser la SAV, si la SAV s'est déclenchée. Cf. « 3. Réinitialisation de la SAV » dans la section 12.4.

7.5 Vérifier que tous les robinets de purge / de test sont fermés.

7.6 Créer un moyen pour décharger en toute sécurité le gaz combustible en aval de la SAV dans l'atmosphère. Cf. les chiffres ci-dessous et se reporter à « 4.0 Purger la section de test dans l'atmosphère » dans la section 12.3.

7.7 Purger lentement le gaz combustible comme décrit dans la section « 4.0 Purger la section de test dans l'atmosphère ». Après le déclenchement de la SAV, lire la pression de sollicitation inférieure (basse) sur le manomètre.

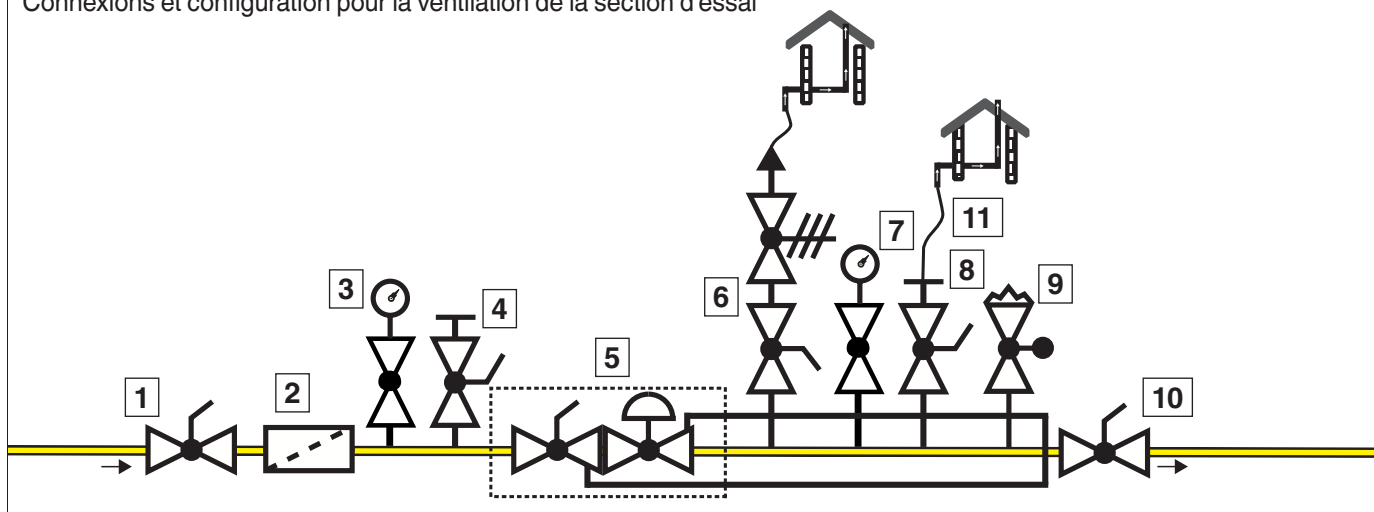
7.8 Fermer la soupape de désaération, retirer le flexible et insérer le capuchon de protection.

7.9 Ouvrir lentement la vanne d'arrêt côté entrée.

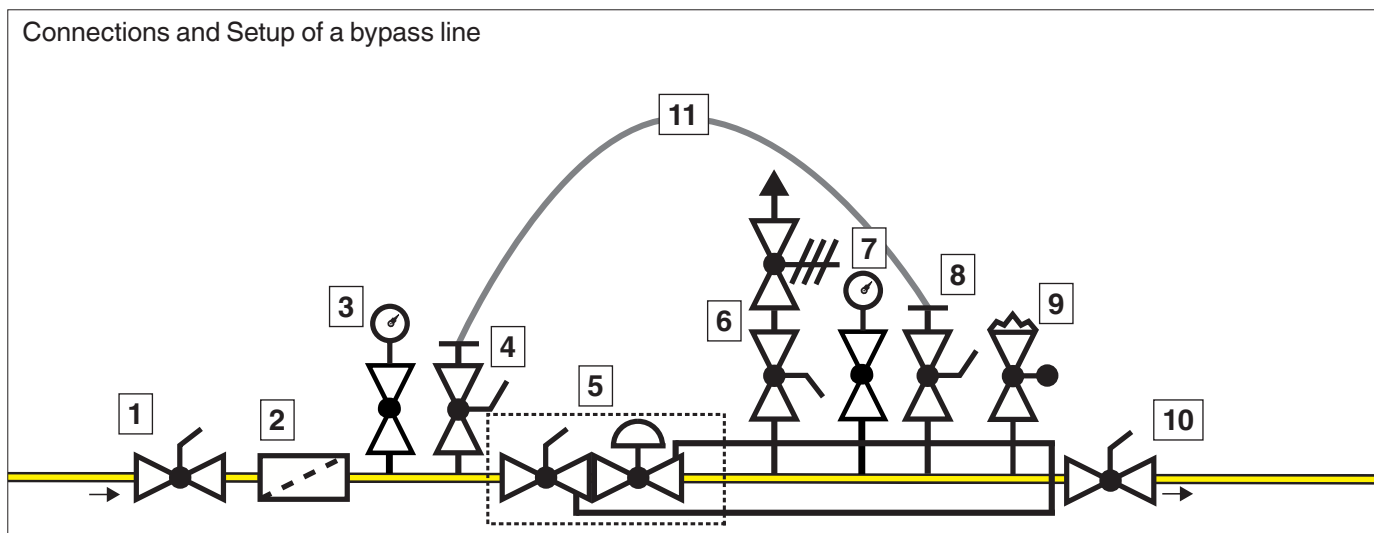


Ne fixez ou ne tendez jamais le levier de réarmement. Le levier de réarmement doit pouvoir pivoter librement vers le bas à tout moment. Toute entrave peut entraîner des dysfonctionnements ou des états critiques. Le levier de réarmement peut être retiré s'il n'est pas possible de s'assurer qu'il n'est pas entravé dans son mouvement.

Connexions et configuration pour la ventilation de la section d'essai



Connections and Setup of a bypass line



Pos.	Désignation
1	Robinetterie d'arrêt unilatérale
2	Filtres
3	Manomètre avec robinet à poussoir
4	Robinet sphérique de purge
5	Régulateur avec SAV intégré
6	SBV avec robinetterie d'arrêt

Pos.	Désignation
7	Manomètre avec robinet à poussoir
8	Robinet sphérique de purge
9	Contrôle brûleur
10	Robinetterie d'arrêt côté sortie
11	Flexible

12.5 Remise en service

1. Fermer la robinetterie d'arrêt avant le by-pass.
2. Retirer le flexible.
3. Ouvrir le robinet à bille avant le SBV.
4. Ouvrir le SAV lentement, voir point 12.4.
5. Lorsque le SAV est entièrement ouvert, ouvrir la robinetterie d'arrêt côté sortie.

12.6 Mise hors service

1. Fermer lentement la robinetterie d'arrêt côté sortie.
2. Fermer lentement la robinetterie d'arrêt côté entrée.
3. Évacuer le gaz dans la section de contrôle à l'air libre, sous contrôle et sans risque.

13. Défaits et causes



- Les travaux de réparation sur l'appareil ne doivent être exécutés que par des techniciens autorisés.
- Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine.

Défaut sur le SAV	Cause possible	Solution
Le SAV ne s'ouvre pas.	La conduite d'impulsion n'est pas montée.	Monter la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est bouchée.	Nettoyer la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion n'est pas étanche.	Étanchéifier la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est pliée.	Remplacer la conduite d'impulsion.
	La pression d'impulsion est en dehors de la plage de réglage.	Régler la pression d'arrêt du SAV ou la pression de sortie.
	Les ressorts de réglage ne sont pas adaptés à l'application.	Remplacement des ressorts de réglage.
	La plage de réglage du SAV est en dehors de la pression de sortie.	Remplacement SAV ou ASE.
Le SAV ne commute pas ou ne se déclenche pas.	La conduite d'impulsion n'est pas montée.	Raccorder/monter la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est bouchée.	Nettoyer la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion n'est pas étanche.	Étanchéifier la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est pliée.	Remplacer la conduite d'impulsion.
	La pression d'impulsion est en dehors de la plage de réglage.	Régler la pression d'arrêt du SAV.
	Les ressorts de réglage ne sont pas adaptés à l'application.	Remplacer des ressorts de réglage.
Le SAV commute mais n'étanchéifie pas.	L'assiette est endommagée ou usée.	Remplacer l'ASE ou faire réparer par DUNGS.
	Le siège de la vanne est endommagé.	Remplacer le siège de la vanne.
	Les pièces mobiles sont encrassées par des particules externes.	Remplacer les pièces mobiles ou l'ASE.
	L'entraînement est endommagé.	Remplacer l'ASE.
	Le joint torique est endommagé.	Remplacer les joints toriques ou l'ASE.
La pression atmosphérique du SAV n'est pas étanche.	La membrane de travail est endommagée.	Remplacer la membrane de travail ou l'ASE.
	Le joint d'étanchéité entre l'ASE et le boîtier du SAV est endommagé.	Remplacer le joint d'étanchéité ou l'ASE.
	Le joint torique dans l'ASE est endommagé.	Remplacer le joint torique ou l'ASE.

Défaut au niveau du régulateur	Cause possible	Solution
Il n'y a pas de gaz,	Le régulateur n'est pas alimenté en gaz.	Vérifier l'installation de gaz en amont du régulateur.
	La SAV est fermée.	Déverrouiller la SAV.
Le régulateur délivre une pression de sortie incorrecte	Le régulateur n'est pas doté du bon ressort de consigne.	Remplacer le ressort de consigne.
	La pression de sortie souhaitée se situe en-dehors de la plage de pression de sortie possible.	Changer le modèle de régulateur.
	La pression d'entrée est trop faible.	Vérifier l'installation de gaz ou redimensionner le régulateur.
Sans débit, la pression de sortie est égale à la pression d'entrée	La conduite d'impulsion n'est pas raccordée.	Raccorder la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est verrouillée.	Contrôler la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion n'est pas étanche.	Rendre la conduite d'impulsion étanche.
	La tête de régulateur est endommagée.	Remplacer la tête de régulateur.
	Le siège de la tête de régulateur est endommagé.	Remplacer le siège de la tête de régulateur.
	La membrane de travail est endommagée.	Remplacer la membrane de travail.
	La membrane de compensation de pression d'alimentation est endommagée.	Remplacer la membrane de compensation de pression d'alimentation.
	Le système de leviers est endommagé.	Remplacer le régulateur.
	Les joints toriques du régulateur sont endommagés.	Remplacer les joints toriques du régulateur.
	Les joints toriques de la SAV sont endommagés.	Remplacer les joints toriques de la SAV.
La pression de sortie correspond à la pression d'entrée en fonctionnement	La conduite d'impulsion n'est pas raccordée.	Raccorder la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion est verrouillée.	Contrôler la conduite d'impulsion.
	La conduite d'impulsion n'est pas étanche.	Rendre la conduite d'impulsion étanche.
	La membrane de travail est endommagée.	Remplacer la membrane de travail.
	La membrane de compensation de pression d'alimentation est endommagée.	Remplacer la membrane de compensation de pression d'alimentation.
	Le système de leviers est endommagé.	Remplacer le régulateur.
Lorsque le débit augmente, la pression de sortie diminue	Le débit souhaité est plus important que la puissance du régulateur.	Redimensionner le régulateur et le remplacer.
	Mauvais dimensionnement de la conduite de gaz.	Agrandir le diamètre nominal des tuyaux.
	Le filtre à gaz en amont du régulateur est encrassé.	Effectuer la maintenance du filtre à gaz, remplacer le tapis filtrant.
	Le système de leviers est endommagé.	Remplacer le régulateur.
	La conduite d'impulsion est verrouillée.	Contrôler la conduite d'impulsion.
	La SAV est endommagée.	Contrôler la SAV.
Du gaz sort du raccordement de respiration.	La membrane de travail est endommagée.	Remplacer la membrane de travail.
	Les joints toriques sur la tige de guidage sont endommagés.	Remplacer le régulateur.
La pression de sortie oscille durant le fonctionnement.	Le débit nécessaire est inférieur au débit nominal minimal.	Situation transitoire au démarrage. Un remplacement de gicleur pour le facteur d'amortissement peut être utile. Kit de gicleur 270712.
	Le régulateur est surdimensionné.	Remplacer le régulateur par le modèle qui convient.
	Effet de résonance avec un régulateur en aval.	Modifier la configuration du gicleur (kit 270712). Modifier le réglage de la pression de sortie.

14. Entretien

14.1 Consignes générales



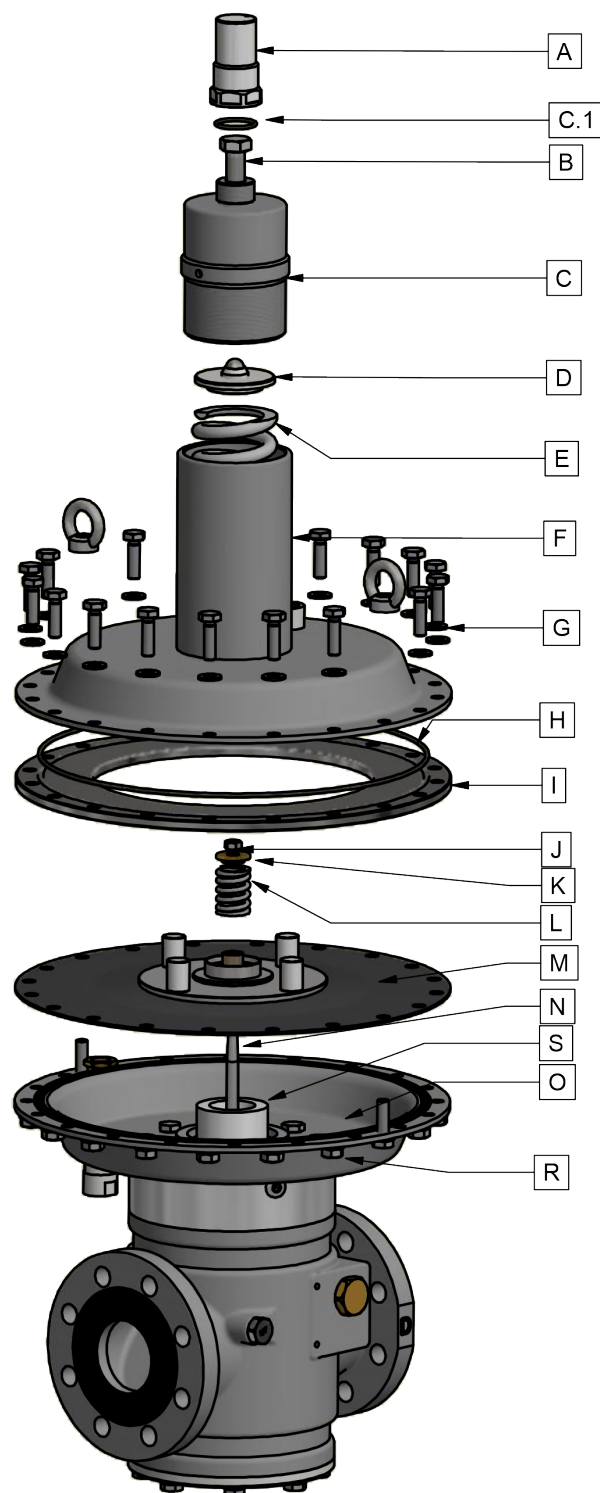
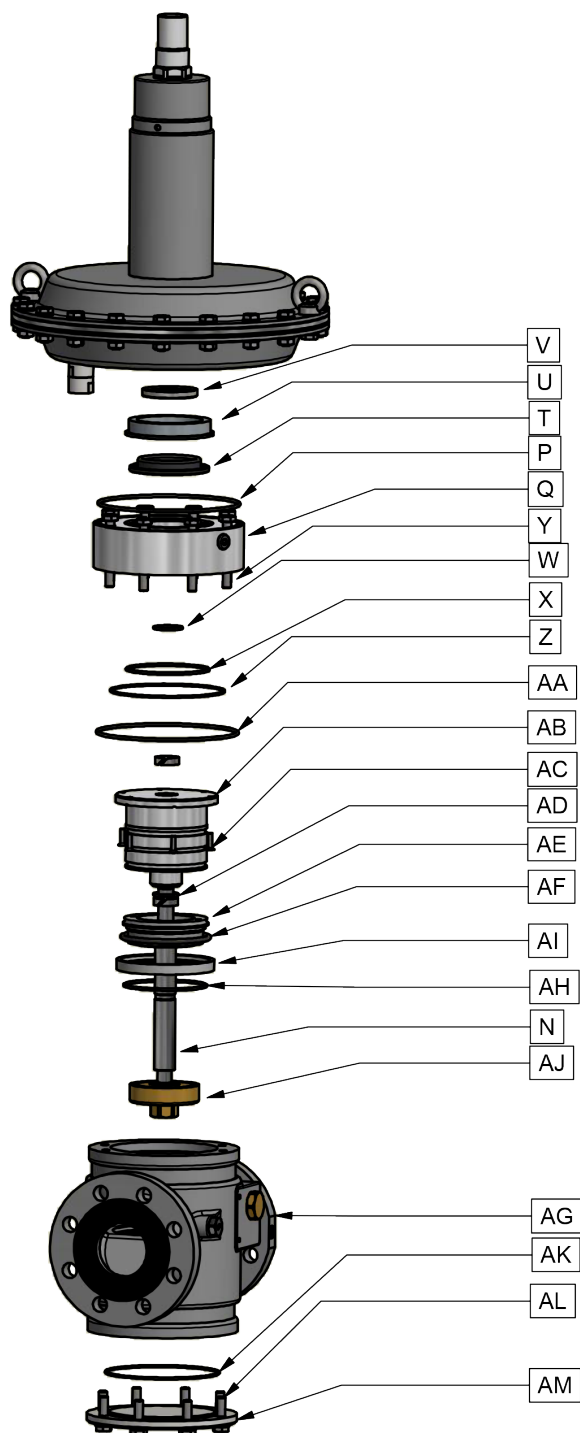
- La directive relative aux appareils sous pression (PED) exige un contrôle régulier des appareils pour la garantie à long terme des points suivants : sécurité et fonctionnement de l'appareil, rendements élevés et par conséquent pollution minimale.

- L'entretien de l'appareil doit être assuré selon la réglementation en vigueur et conformément aux prescriptions locales en vigueur.
- Les travaux d'entretien sur l'appareil ne doivent être exécutés que par des techniciens autorisés.
- Respecter les cycles d'entretien indiqués.
- Il est nécessaire d'évaluer les risques lors de l'évacuation de gaz inflammables ou toxiques dans l'atmosphère.
- Utiliser toujours des joints neufs après avoir démonté ou modifié des pièces.
- Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine.
- Ne pas nettoyer avec des détergents contenant de l'alcool ou des solvants.
- N'utiliser que des produits d'exploitation autorisés (graisses, colles et matériaux d'étanchéité).

Avant de démarrer les travaux d'entretien

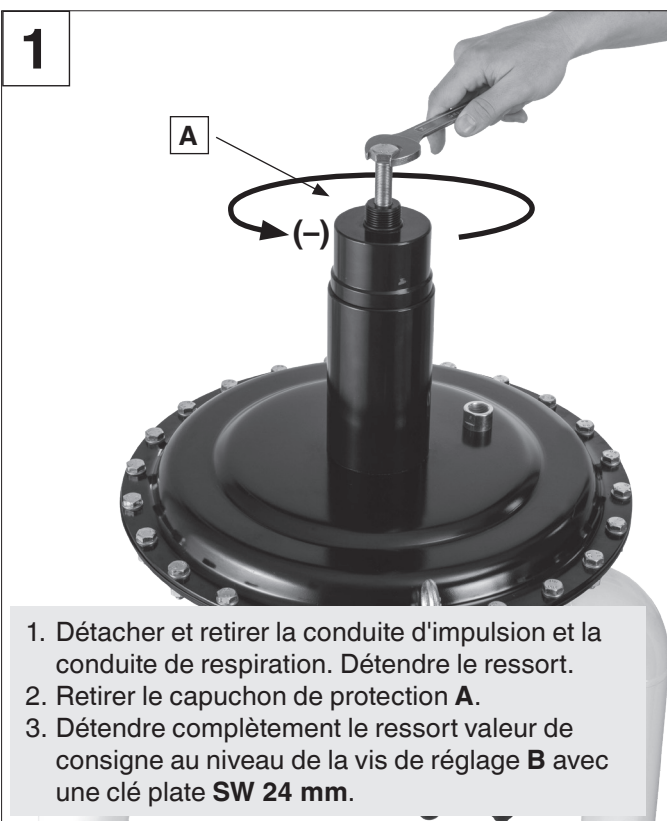
- Les robinetteries d'arrêt côtés entrée et sortie sont fermées.
- La conduite est détendue et exempte de gaz de combustion.
- Éviter le mélange explosif air-gaz : contrôler l'atmosphère en permanence à l'aide d'appareils de mesure de concentration de gaz pour ce qui concerne les fuites de gaz éventuelles.
- Le SAV est en position fermée.
- Des pièces de rechange d'origine sont disponibles.

Pos.	Désignation
A	Capuchon de protection
A1	Joint torique
B	Vis de réglage
C	Capuchon de fermeture
D	Rondelle du ressort avec boule
E	Ressort de réglage
F	Coquille à membrane supérieure
G	Vis hexagonales + écrous + rondelle
H	Joint torique (exécution UHD)
I	Rondelle de réduction (exécution UHD)
J	Écrou de sécurité
K	Rondelle
L	Ressort de surcharge
M	Membrane de travail
N	Tige poussoir
O	coquille à membrane inférieure
P	Boîtier de bride
Q	Joint torique
R	Écrou six pans
S	Douille de fixation de membrane
T	Membrane d'équilibrage
U	Rondelle d'arrêt supérieure
V	Rondelle d'arrêt inférieure
W	Joint torique
X	Joint torique
Y	Vis hexagonales
Z	Joint torique
AA	Joint torique
AB	Guide de tige de poussée
AC	Vis
AD	Joint torique
AE	Siège de vanne bague intérieure
AF	Joint torique
AG	Boîtier
AH	Joint torique
AI	Siège de vanne bague extérieure
AJ	Assiette
AK	Joint torique
AL	Vis hexagonales
AM	Couvercle de fond

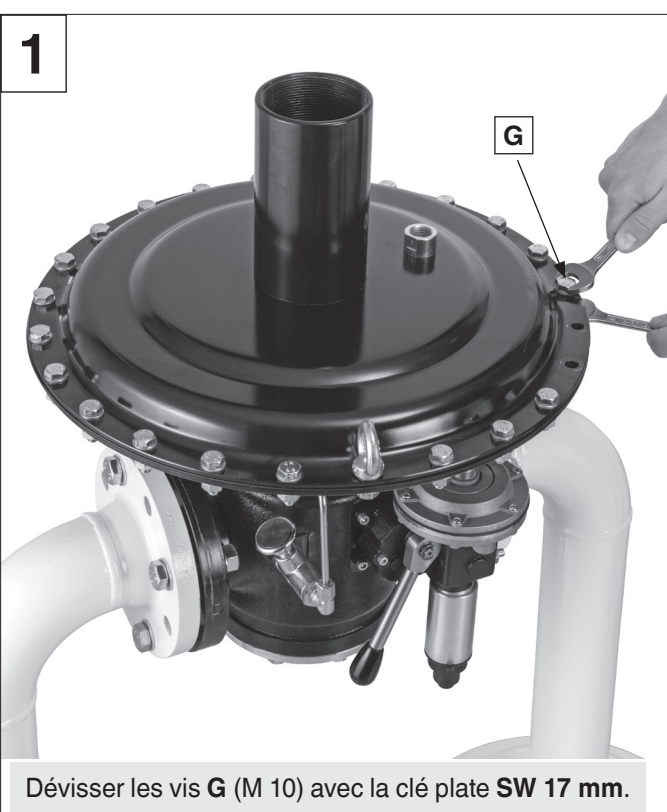


14.2 Notice d'entretien du régulateur

14.2.1 Préparation



14.2.2 Remplacer la membrane de travail



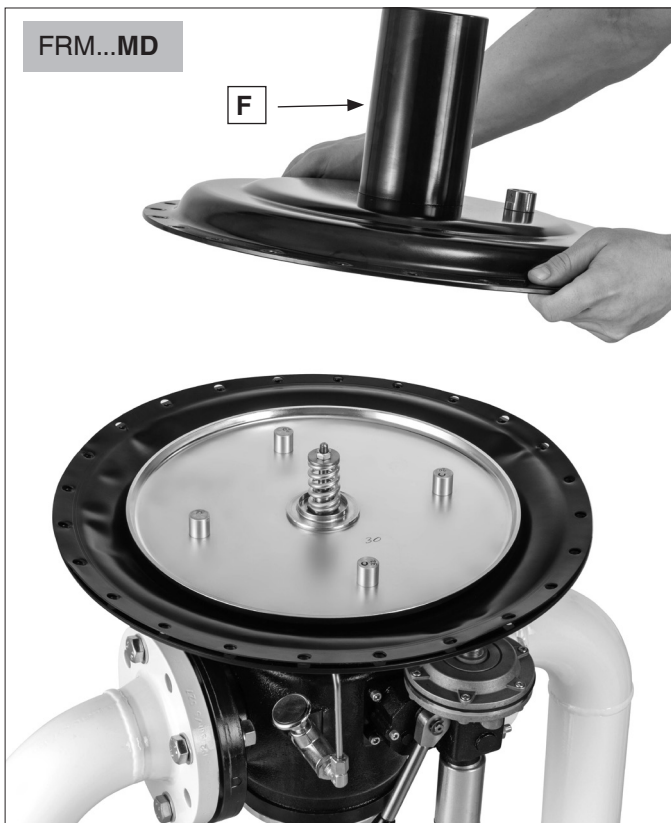
3

FRM...HD/UHD



Retirer la coquille à membrane supérieure F.

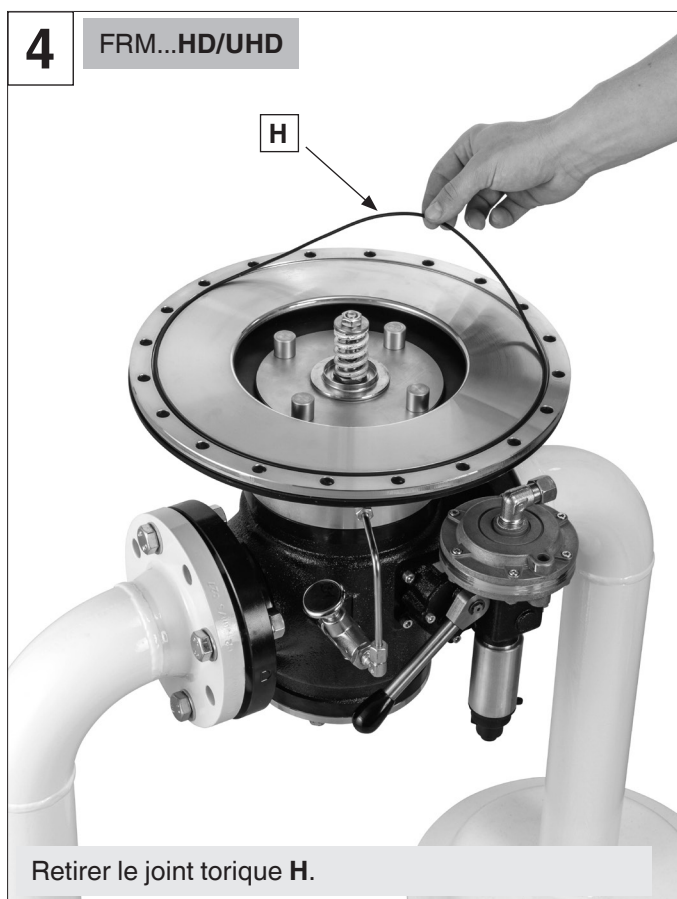
FRM...MD



Retirer la coquille à membrane supérieure F.

4

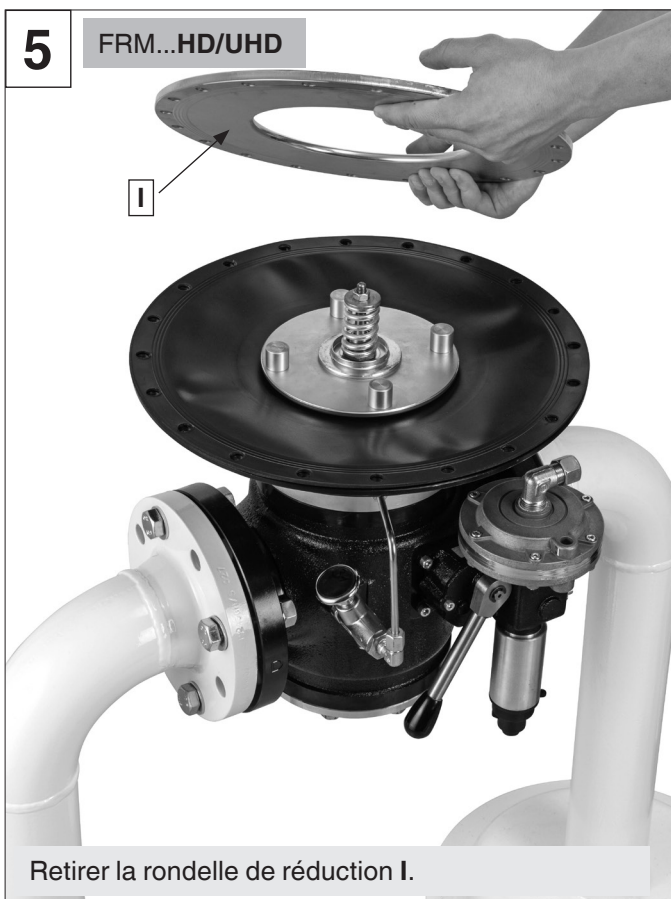
FRM...HD/UHD



Retirer le joint torique H.

5

FRM...HD/UHD



Retirer la rondelle de réduction I.

6

FRM...HD/UHD



Dévisser l'écrou J (M 8) avec la clé plate SW 13 mm.

FRM...MD



Dévisser l'écrou J (M 8) avec la clé plate SW 13 mm.

7

FRM...HD/UHD



Retirer la rondelle du ressort K.

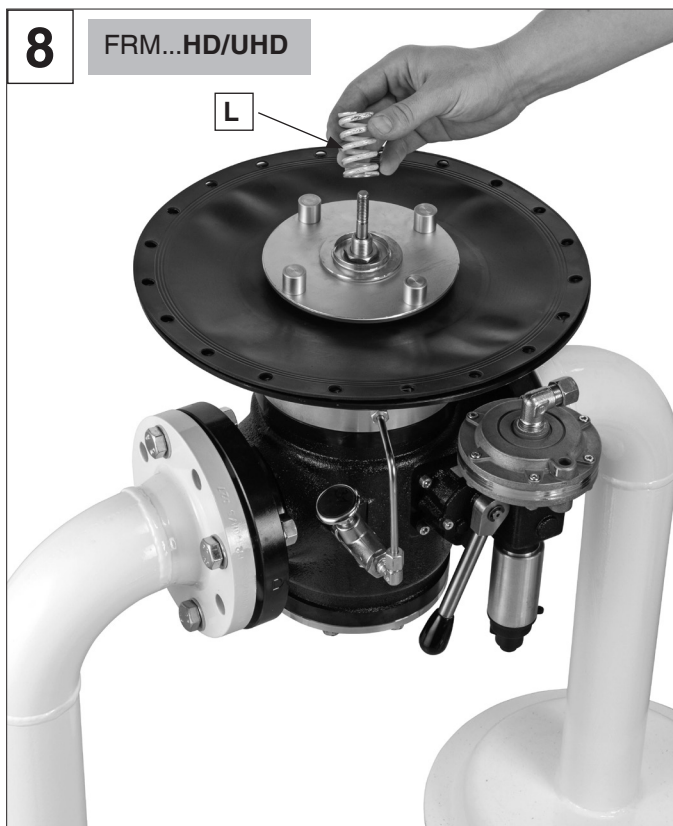
FRM...MD



Retirer la rondelle du ressort K.

8

FRM...HD/UHD



Retirer le ressort de sécurité **L**.

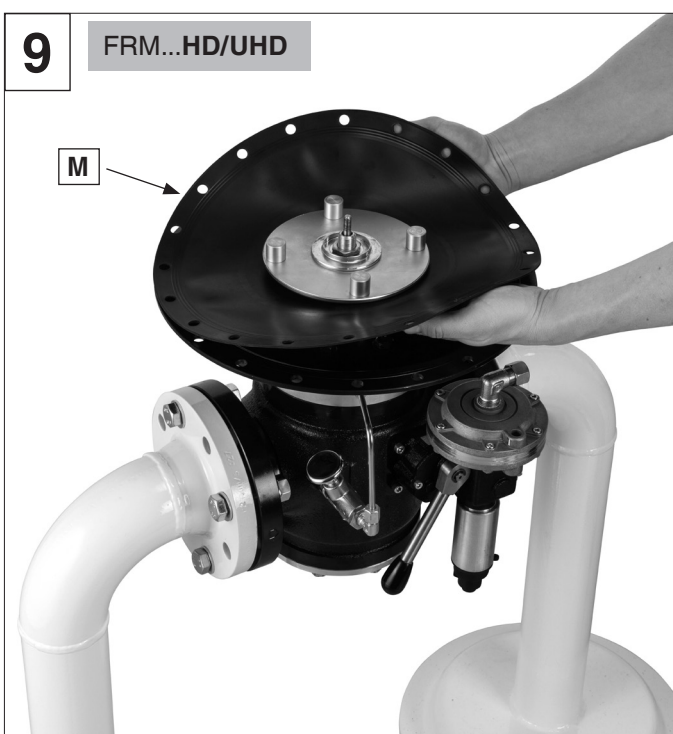
FRM...MD



Retirer le ressort de sécurité **L**.

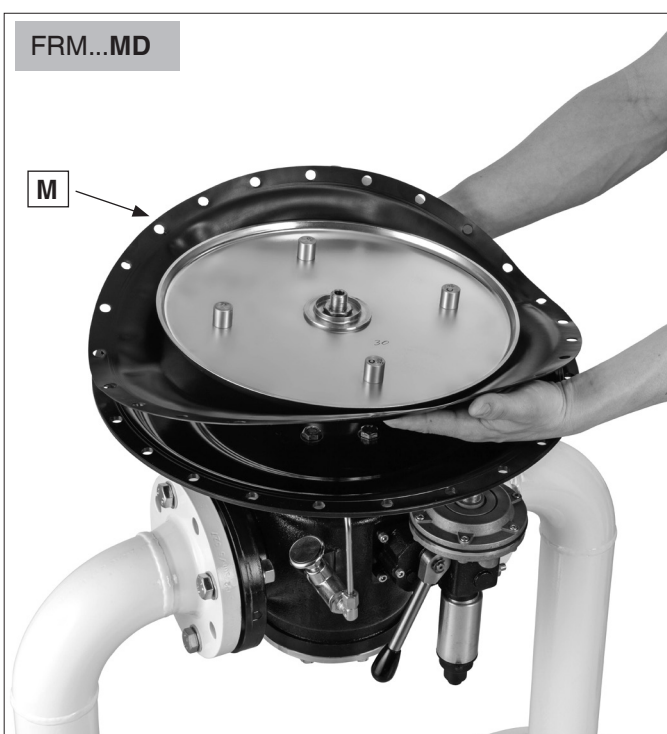
9

FRM...HD/UHD



Retirer la membrane de travail **M** de la tige de guidage **N**. Contrôler l'état de la membrane de travail. Le cas échéant, utiliser la nouvelle membrane de travail **M** (kit d'entretien 2) pour l'assemblage.

FRM...MD



Retirer la membrane de travail **M** de la tige de guidage **N**. Contrôler l'état de la membrane de travail. Le cas échéant, utiliser la nouvelle membrane de travail **M** (kit d'entretien 2) pour l'assemblage.

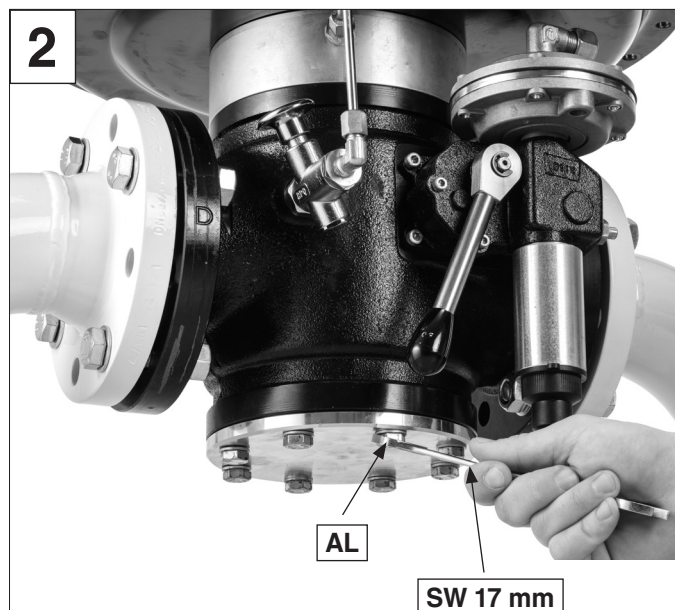
14.2.3 Remplacer l'assiette de régulation

1



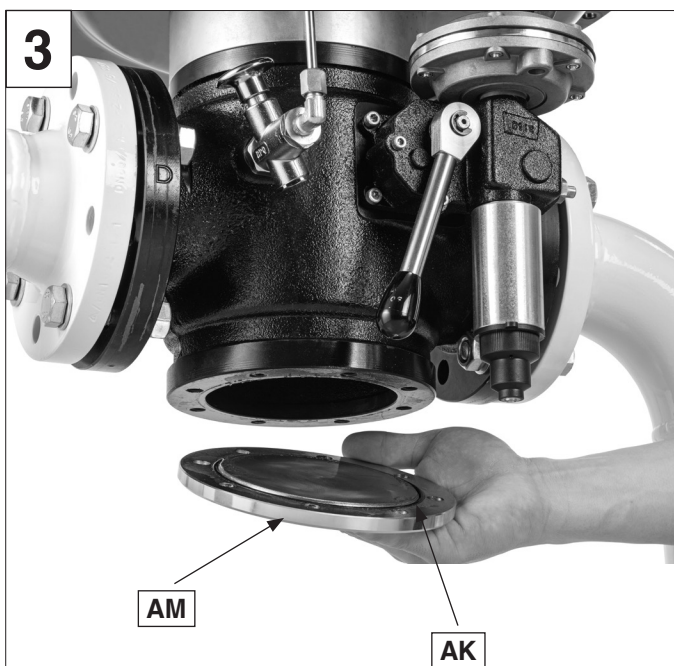
S'assurer que la SAV est fermée par actionnement du bouton de déclenchement de la SAV.

2



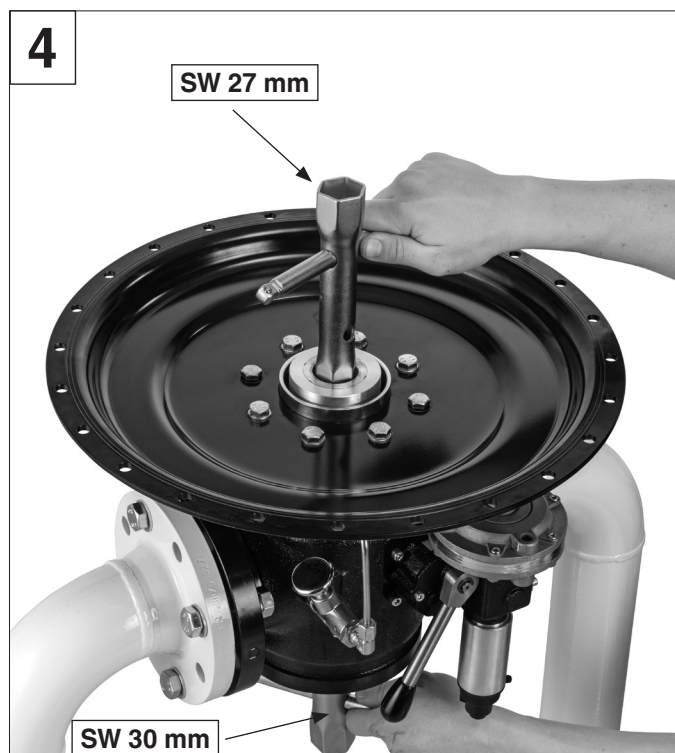
Desserrez les 8 vis **AL** avec une clé plate **SW 17 mm**.

3



Retirez les couvercles inférieurs **AM** et le joint torique **AK**.

4



Desserrez l'écrou **R** avec une clé à pipe **SW 27 mm**, en fixant l'assiette **AJ** avec une clé à pipe **SW 30 mm**.

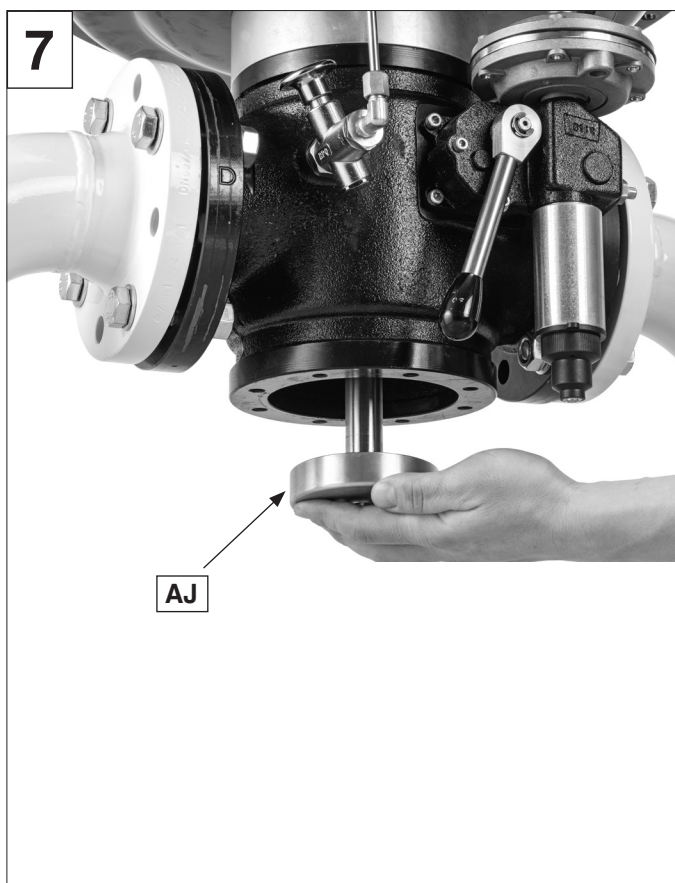
5



6



7



14.2.4 Remplacement de la membrane de compensation

1



Desserrer les vis **Y** avec une clé plate **SW 17 mm**.

2



Retirer la coquille à membrane inférieure **O**.

3



Retirer la douille de fixation de membrane **S**.

4



Retirer la rondelle d'arrêt supérieure **U**.

5

T



Retirer la membrane de compensation T.

14.2.5 Remplacement de l'unité de verrouillage du SAV

1

V



Retirer la rondelle d'arrêt V sous la membrane de compensation T.

2



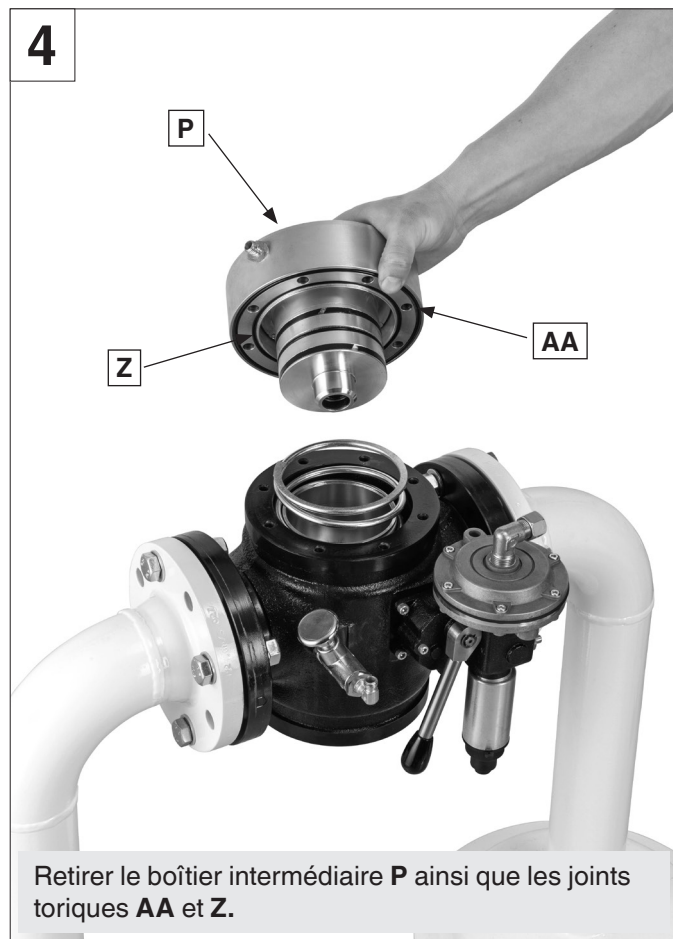
Retirer la conduite de dérivation avec une clé plate SW 14 mm.

3



Retirer le joint torique **Q**. N'utilisez pas d'outils à bords tranchants afin d'éviter tout dommage.

4



Retirer le boîtier intermédiaire **P** ainsi que les joints toriques **AA** et **Z**.

5



Retirer le ressort de fermeture SAV.

6



Retirer l'unité de siège de vanne SAV.

14.3 Notice d'entretien SAV

14.3.1 Préparation

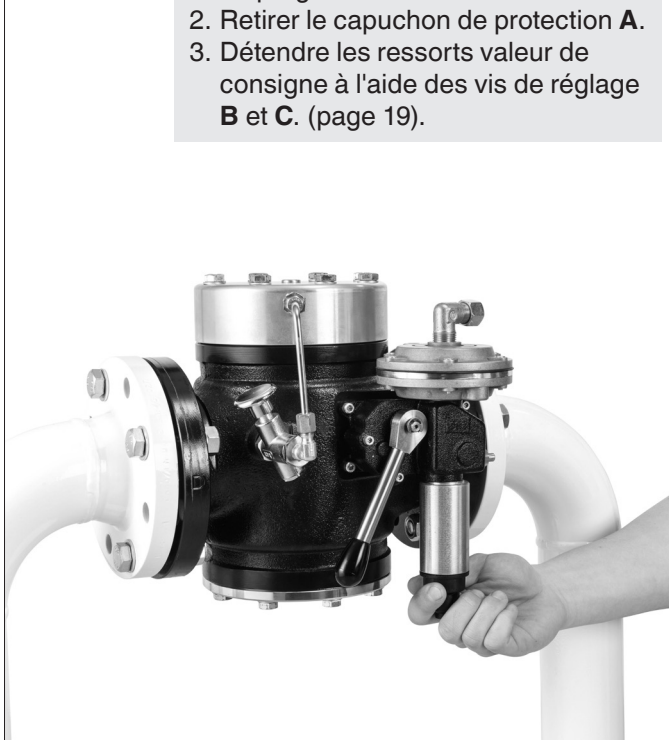
1

S'assurer que la SAV est fermée par actionnement du bouton de déclenchement de la SAV.



2

1. Retirer les conduites d'impulsion et de purge d'air.
2. Retirer le capuchon de protection **A**.
3. Détendre les ressorts valeur de consigne à l'aide des vis de réglage **B** et **C**. (page 19).



13.3.2 Démonter l'ASE du boîtier

1

Retirer la bague de retenue.



2

Retirer le levier de serrage.



3

Desserrer 2 vis avec une clé Allen **SW 5 mm**.



4

Remplacer l'ASE.



14.3.3 Montage de l'ASE sur le boîtier

1	Placez le nouveau joint torique G dans la rainure tournée du boîtier M prévue à cet effet.
2	Vissez le filetage de la tubulure H dans le boîtier F à l'aide d'une clé à ergot.
3	Fixez la pièce de jonction H de l'ASE J avec 4 vis sans tête à six pans creux I (M5x8).

14.4 Outils nécessaires



SAV

Étape		Désignation de l'outil	Niveau de pression	Ouverture de la clé
1	Détacher la conduite d'impulsion.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2	Détendre les ressorts de réglage.	Clé à pipe (B)	MD/HD/UHD	SW 17
		Clé à pipe (B)		SW 22
3	Détacher l'ASE du boîtier.	Clé Allen (C1)	MD/HD/UHD	SW 5

Régulateur

Étape		Désignation de l'outil	Niveau de pression	Ouverture de la clé
1	Détacher la conduite d'impulsion.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 24
2	Détendre les ressorts de réglage.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 24
		Clé à ergot (D)		90-155
3	Remplacer la membrane de travail.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 17
		Clé plate (A)		SW 13
4	Remplacer l'assiette de régulation.	Clé à pipe (B) / marteau (E)	MD/HD/UHD	SW 30
5	Détacher la conduite de dérivation.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 14
6	Remplacer l'unité de siège de vanne.	Clé plate (A)	MD/HD/UHD	SW 17

14.5 Contrôle d'étanchéité du SAV

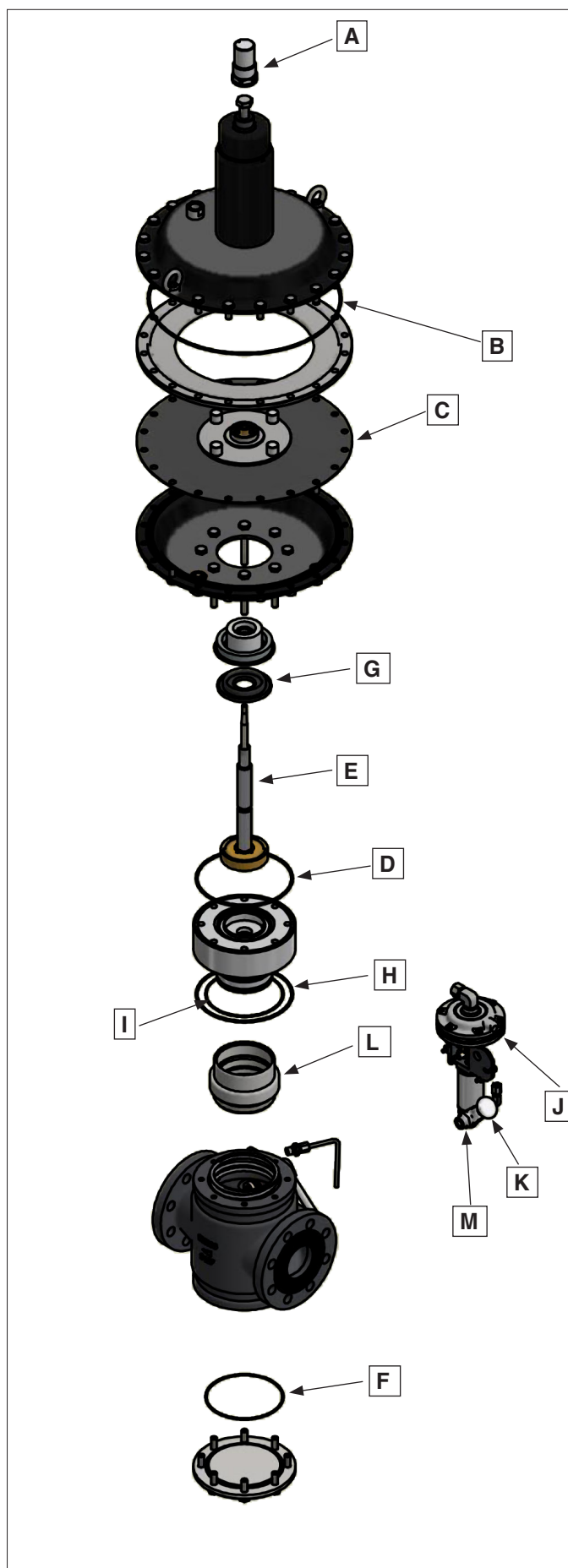
Se rendre à la section « 12. Mise en service, mise à l'arrêt définitive et remise en service FRM ou SAV » pour exécuter un contrôle de fonctionnement et d'étanchéité de la SAV.

14.6 Intervalles de maintenance recommandés pour SAV et FRM

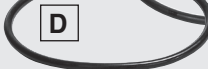
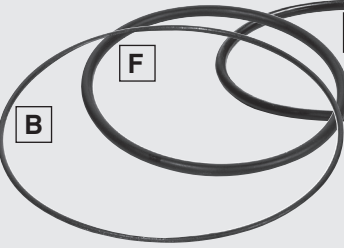
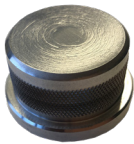
1. Les intervalles de maintenance dépendent des conditions spécifiques à l'installation en matière d'utilisation et d'environnement, de la qualité du gaz, de l'état des conduites, etc.
2. Les intervalles de maintenance doivent être fixés par l'exploitant en fonction de l'installation.
3. Il est recommandé d'exécuter un contrôle de fonctionnement sur une base mensuelle et d'effectuer des travaux de maintenance chaque année, y compris un contrôle d'étanchéité, de manière à garantir la disponibilité du système.
4. Il faut au moins respecter les délais de maintenance prescrits par la fiche de travail G 495.

Pression d'entrée max. [bar]	Test de fonctionnement	Maintenance
> 0,1 à 1	Tous les 4 ans	Tous les 8 ans
> 1 à 5	Tous les 2 ans	Tous les 4 ans
> 5	1x par an	Tous les 2 ans

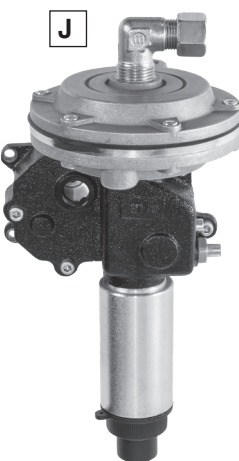
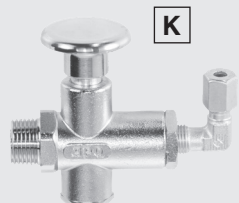
15. Pièces de rechange



15.1 Liste des pièces de rechange du régulateur

Kit	Pièce de rechange	Version	Numéro de commande	Pièce de rechange / photo
1	Capuchon de protection	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080	270396	
2	Membrane de travail avec joint torique	FRM 100065-100080 MD	277997	
		FRM 100065 - 100080 HD FRM 250065 - 250080 UHD	277998	 
3	Assiette avec tige de poussée	FRM 100065 FRM 250065	277999	  
		FRM 100080 FRM 250080	278000	
4	Membrane de compensation	FRM 100065 FRM 250065	278001	 
		FRM 100080 FRM 250080	278002	
5	Kit Joints toriques	FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080	278004	     B + D + F + H + I
6	Capuchon de protection	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278005	

15.2 Liste des pièces de rechange SAV

Kit	Pièce de rechange	Version	Numéro de commande	Pièce de rechange / photo
1	Unité de siège de vanne SAV	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278003	
2	ASE avec joint torique	SAV 100065 - 100080 MD	278006	
		SAV 100065 - 100080 UHD SAV 250065 - 250080 UHD	278007	
3	Valve à bouton-poussoir de dérivation	SAV 100065 - 100080 SAV 250065 - 250080	278008	

15.3 Accessoires

Pièce de rechange	Version	N° de commande	Contenu
Adaptateur ¼ "G pour ¼ "NPT	SAV / ASE	231944	Aucune photo disponible
Adaptateur ½ "G pour ½ "NPT	FRM	231945	Aucune photo disponible
Connecteur ¼ "G pour tube ½ " (États-Unis) pour lignes de rétroaction / d'impulsion	SAV / ASE	267783	
Connecteur ½ "G pour tube ½ " (États-Unis) pour lignes de rétroaction / d'impulsion	FRM	278100	
Jeu de gicleurs	8 pc Ø 1,5 - 9 mm	270712	
Bouchon pour capuchon de purge	FRM 100025-100050	277942	

15.4 Conditions de stockage

Le stockage des membranes et des joints toriques est soumis aux exigences de la norme DIN 7716 (directives relatives au stockage, à l'entretien et au nettoyage des produits en caoutchouc).

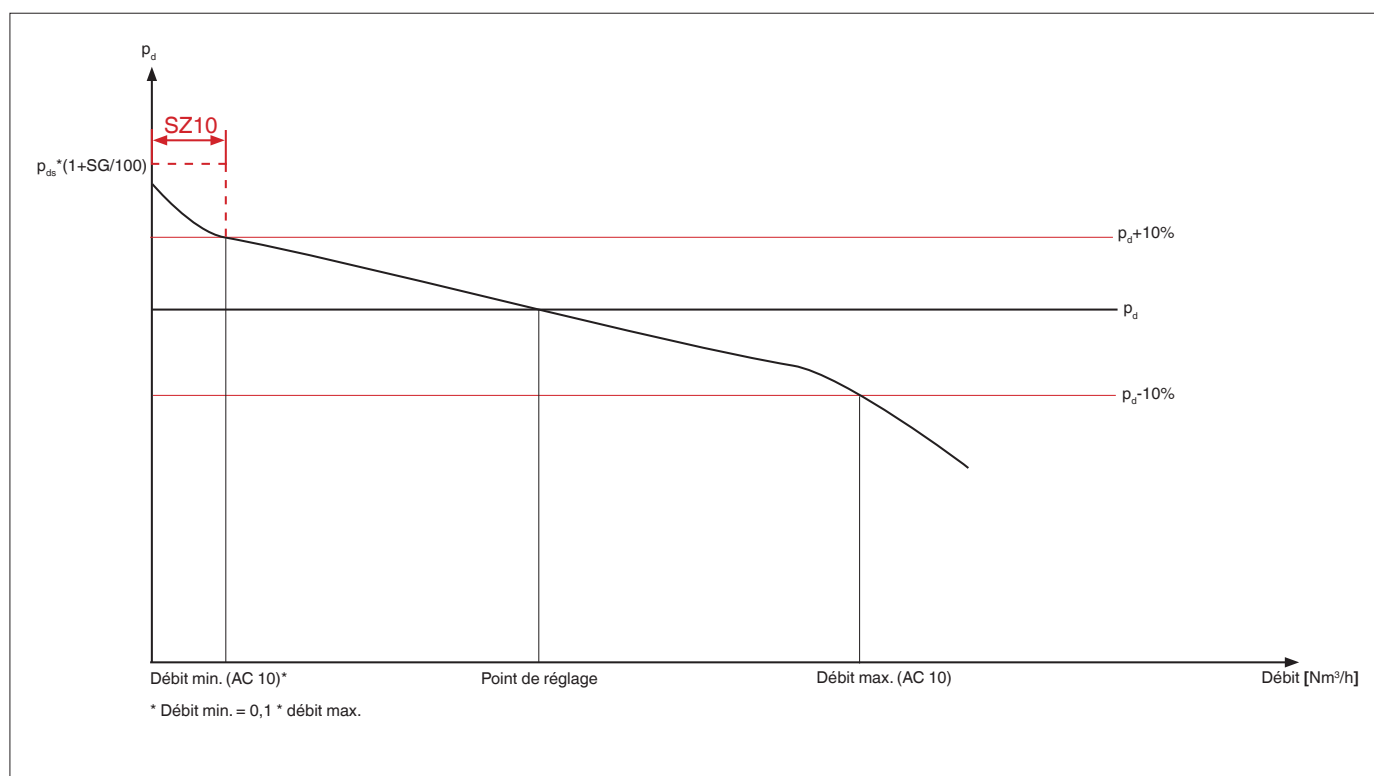
Le processus de vieillissement dépend principalement des facteurs suivants :

- Température
- Rayonnement thermique
- Rayonnement solaire
- Humidité
- Humidité relative
- Ozone
- État de tension du composant

Stockage approprié

- Température de stockage entre 5 °C et 20 °C
- Pas de rayonnement solaire direct
- Pas de sources de chaleur directes dans la zone de stockage
- Pas d'influence de l'ozone
- Stockage sans tension
- Stockage dans des sacs en polyéthylène
- Ne pas dépasser des durées de stockage max. de 3 ans

16. Tableaux de débits



16.1 Tableaux de débits gaz naturel

FRM 100065 ... DN 65 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_a [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 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 0,81 kg/m³ (AC 10)

FRM ...	MD							HD					
p_a [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 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 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 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 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 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 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 - débit max. [Nm³/h] gaz naturel d'une densité de 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 Tableaux de débits air

FRM 100065... DN 65 - débit max. air [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 - débit max. air [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 - débit max. air [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 - débit max. air [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 - débit max. air [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 - débit max. air [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

Le débit maximum indiqué se rapporte au gaz naturel avec une densité de 0,81 kg/m³ ou à l'air avec une densité de 1,24 kg/m³ à 15 °C à l'état normal. Pour les autres types de gaz, le débit doit être converti selon l'équation ci-dessous.

$\dot{V}_{\text{gaz utilisé}} =$	$\dot{V}_{\text{air}} \times f$	Type de gaz	Densité [kg/m³]	dv	f
$f = \sqrt{\frac{\text{Densité de l'air}}{\text{Poids spéc. du gaz utilisé}}}$		Gaz naturel	0.81	0.65	1.24
		Gaz de ville	0.58	0.47	1.46
		Gaz liquide	2.08	1.67	0.77
		Air	1.24	1.00	1.00

16.3 Coefficient de débit de la vanne K_G

Type	DN	Valeur K_G
FRM 100065...	65	2 600
FRM 100080...	80	3 200

Le coefficient de débit de la vanne K_G du FRM est égal au débit avec une vanne de réglage entièrement ouverte avec une pression d'entrée absolue de $p_{u, \text{abs.}} = 2,01325$ bar et une pression de sortie absolue de $p_{d, \text{abs.}} = 1,01325$ bar. La valeur K_G se rapporte au gaz naturel avec un rapport de densité de $d = 0,64$ selon une densité standard de $p_n = 0,83$ kg/m³ et une température d'entrée de gaz de $t = 15$ °C

Le débit qui passe par une buse augmente avec une pression admissible constante et une pression en baisse après la buse, jusqu'à ce qu'il atteigne son maximum avec un rapport de pression critique et reste constant à partir de là. Si la pression de sortie est constante, l'augmentation supplémentaire de la pression admissible augmente le débit massique par le régulateur. On distingue deux domaines pour calculer le débit massique qui passe par une buse :

a) rapport de pression subcritique ou critique

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

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

Abrévia-tions	Description
p_d [bar]	Pression de sortie
$p_{d, \text{abs.}}$ [bar]	Pression de sortie en tant que pression absolue ($p_d + 1,013$)
p_u [bar]	Pression d'entrée
$p_{u, \text{abs.}}$ [bar]	Pression d'entrée en tant que pression absolue ($p_d + 1,013$)

b) rapport de pression subcritique

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

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

avec
 Q_N = puissance du régulateur à l'état normal



La directive relative aux appareils sous pression (PED) et la directive concernant l'efficacité énergétique globale des bâtiments (EPBD) exigent un contrôle régulier des générateurs de chaleur afin de garantir sur le long terme des rendements élevés et par conséquent une pollution environnementale minimale.

Il est nécessaire de remplacer des composants importants pour la sécurité lorsque leur durée d'utilisation est atteinte :

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.				

Sous réserve de modifications servant à l'évolution technique.

Adresse

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