Библиотека СОК

RUS

DUNGS®
Combustion Controls

Руководство по эксплуатации

FRM 100065–100080–250065–250080

1. Целевая группа

Данное руководство предназначено для **специалистов по технике безопасности и регулирования в области газа, а также для компетентных лиц и лиц, прошедших у них инструктаж**.
Имея специальную подготовку, знания и опыт, а также знания о соответствующих постановлениях, они могут оценивать порученную работу и распознавать потенциальную опасность. Только они допускаются к монтажу, вводу в эксплуатацию, настройке и техническому обслуживанию оборудования при соблюдении общепринятых правил техники безопасности.



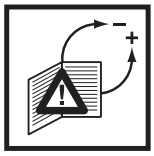
Данное руководство по эксплуатации следует хранить в открытом доступе в месте установки оборудования! Выполняйте работы только после прочтения указаний по технике безопасности из данного руководства.

2. Предупреждения

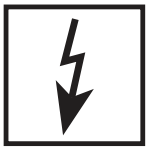
2.1 Общие предупреждения



Соблюдайте общепринятые правила техники безопасности и предписания по предупреждению несчастных случаев, при необходимости обеспечьте соблюдение мер индивидуальной защиты.



Выполняйте все настройки только в соответствии с руководством по эксплуатации станка.



Проводите работы только при отсутствии давления газа или напряжения. Избегайте открытого огня. Соблюдайте публично-правовые предписания.



Перед монтажом проверьте прибор на наличие повреждений во время транспортировки.



Прибор не должен подвергаться воздействию открытого огня. Следует предусмотреть защиту от удара молнии.



Подключаемые системы трубопроводов должны быть очищены от загрязнений.



Необходимо обеспечить защиту от воздействия окружающей среды и влияния погодных условий: коррозии, дождя, снега, обледенения, влажности (например, вследствие конденсации), плесени, УФ-излучения, насекомых-вредителей, ядовитых, едких растворов/жидкостей (например, смазочно-охлаждающей жидкости для металлообработки, хладагентов). Принимайте защитные меры, обусловленные спецификой места установки.



Прибор разрешается эксплуатировать только при соблюдении условий, указанных на заводской табличке.



Прибор следует защитить от вибраций и ударов.



Запрещается использовать прибор в сейсмически опасных зонах.

Пояснение символов		
1, 2, 3,...	=	действия по порядку
•	=	инструкция

2.2 Использование по назначению

Устройство используется по назначению, если соблюдаются следующие указания:

- Использование устройства в газопроводных и газораспределительных сетях, промышленных и производственных установках.
- Использование в установках, регулирующих давление согласно EN 12186 и EN 12279.
- Предназначен для использования только с газами 1-ого, 2-ого и 3-его семейства газов согласно стандарту EN 437 (т. е. газами, выпускаемыми промышленным способом (бытовой газ), природным газом промышленного класса и сжиженными газами промышленного класса в парообразном состоянии).
- Использование только с сухими и чистыми газами. Агрессивные среды недопустимы.
- Использование только при условии соблюдения условий эксплуатации, указанных на фирменной табличке.
- Использование только в исправном состоянии.
- Сбои и неисправности следует устранять незамедлительно.
- Использование только при условии соблюдения указаний данного руководства по эксплуатации и национальных предписаний.

2.3. Опасность при ненадлежащем применении

- При применении по назначению приборы безопасны в работе.
- Несоблюдение указаний может привести к травмам персонала, повреждению оборудования и убыткам или причинить вред окружающей среде.
- Неправильное управление или ненадлежащее применение представляют опасность для жизни и здоровья оператора, а также для функционирования прибора и другого оборудования.

3. Декларация соответствия требованиям ЕС

Продукт / Produkt Produkt / Ürün	**FRM 100065 - 100080 FRM 250065 - 250080 (SAV 100065 - 100080/ SAV 250065 - 250080*)**	**Регулятор среднего давления 10 bar / 25 bar Предохранительный клапан 10 бар / 25 бар***	
Производитель / Výrobce Producent / Üretici	**Karl Dungs GmbH & Co. KG · Karl-Dungs-Platz 1 · D-73660 Urbach/Germany**		
настоящим подтверждает, что все продукты в настоящем перечне прошли **испытание типового образца по требованиям ЕС (далее — «Испытание»)** и отвечают следующим нормам безопасности: • **Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EC** в действующей редакции. В случае внесения в прибор несанкционированных нами изменений данная декларация теряет силу. Вышеуказанный предмет декларации соответствует гармонизированным правовым предписаниям ЕС. Производитель несет единоличную ответственность за выдачу настоящей декларации соответствия.	tímto prohlašuje, že produkty uvedené v přehledu byly předmětem **EU přezkoušení (výrobního typu)** a splňují hlavní nároky na bezpečnost následujících předpisů: • **Směrnice EU o tlakových zařízeních 2014/68/EU** v platném znění. V případě námi neschválené změny na přístroji ztrácí toto prohlášení platnost. Výše popsaný předmět prohlášení odpovídá platným unijním harmonizačním předpisům. Veškerou odpovědnost za vystavení tohoto prohlášení o shodě nese výrobce.	niniejszym oświadcza, że produkty wymienione w tym zestawieniu zostały poddane **badanie typu UE – typ produkcji** i spełniają istotne wymogi bezpieczeństwa następujących przepisów: • **Dyrektywa UE w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE** w obowiązującym brzmieniu. W razie wprowadzenia w urządzeniu niedozwolonych przez producenta zmian niniejsza deklaracja traci ważność. Opisany powyżej przedmiot deklaracji odpowiada właściwym przepisom unijnego prawodawstwa harmonizacyjnego. Wyłączną odpowiedzialność za wystawienie niniejszej deklaracji zgodności ponosi producent.	Yukarıda adı geçen üretici, bu genel bakışta belirtilen ürünlerin **AT tip incelemesine** tabii tutulduğunu ve aşağıda belirtilen güncel yönetmeliklerinin: • **AT Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği 2014/68/AT** önemli güvenlik gerekliliklerine uygunluğunu beyan ediyor. Cihazda, firmamız tarafından onaylanmamış değişikliklerin yapılması halinde bu uygunluk beyanı geçerliliğini kaybeder. Uygunluk beyanına konu olan yukarıda adı geçen ürün, Avrupa Birliği'nin geçerli yasal uyumlaştırma yönetmeliklerine uygundur. Bu uygunluk beyanının hazırlanmasından tek başına üretici sorumludur.
Основание для испытания типового образца по требованиям ЕС (далее — «Испытание») Podklady pro EU přezkoušení výrobního typu Podstawa badanie typu UE – typ produkcji AT Tip İncelemesi esasları (Tip incelemesi)		**DIN EN 334 (DIN EN 14382*)**	
Свидетельство Osvědčení Zaświadczenie Sertifika		**CE-0085DP0301 (CE-0085DP0292*)**	
Уполномоченный орган (испытание типового образца по требованиям ЕС: модуль B) Příslušná instituce (zkouška typu EU: modul B) Jednostka notyfikowana (egzamin typu UE: moduł B) Yetkili kuruluşlar (AT Tip İncelemesi: Modül B)		**DVGW CERT GmbH** Josef-Wirmer-Straße 1-3 D-53123 Bonn, Germany Notified Body number: 0085	
Проверка системы управления качеством (модуль D) Kontrola systému QS (Modul D) Kontrola systemu QS (Moduł D) Kalite Yönetimi sisteminin denetimi (Modül D)		**TÜV SÜD Industrie Service GmbH** Westendstraße 199 D-80686 München, Germany Notified Body number: 0036	
B.Sc., MBA Simon P. Dungs, Директор / Jednatel / Prezes / Genel Müdür Urbach, 2024-08-19			

* Действителен для прикрепленного SAV
Platí pro připojené SAV
Obowiązuje dla dołączonego SAV
Ekli SAV için geçerlidir

DUNGS®
Combustion Controls

4. Содержание

1. Целевая группа 1
2. Предупреждения 1
2.1 Общие предупреждения 1
2.2 Использование по назначению 2
2.3 Опасность при ненадлежащем применении 2
3. декларация соответствия требованиям EC 3
4. Содержание 4
5. Список сокращений 5
6. Характеристики 6
6.1 Технические характеристики 6
6.2 Номенклатура 7
6.3 Диапазоны настройки 7
6.4 Класс точности/группа давления запирания 8
6.5 Выбор пружин для регулятора 9
6.6 Выбор пружин SAV 9
6.7 Заводская табличка 10
7. Принцип действия 11
8. Монтажные размеры 12
9. Монтаж/установка 14
9.1 Общие указания 14
9.2 Описание монтажа 15
9.3 Моменты затяжки 15
10. Интегрированный SAV 16
11. Настройка 18
11.1 Настройка регулятора 18
11.2 Настройка клапана SAV 19
11.3 Пример расчета параметров настройки 20
11.4 Замена пружины регулятора 21
11.5 Замена пружины клапана SAV 23
11.5.1 Замена пружины W_{dso} 23
11.5.2 Замена пружины W_{dsu} 23
12. Ввод в эксплуатацию и снятие с эксплуатации 24
12.1 Общие указания 24
12.2 Начальное повышение давления в регуляторе FRM 24
12.3 Проверка герметичности 24
12.4 Ввод в эксплуатацию/разблокировка/контроль параметров настройки 25
12.5 Повторный ввод в эксплуатацию 27
12.6 Снятие с эксплуатации 27
13. Неисправности и их причины 27
14. Техническое обслуживание 29
14.1 Общие указания 29
14.2 Инструкция по техническому обслуживанию регулятора 31
14.2.1 Подготовка 31
14.2.2 Замена рабочей мембраны 31
14.2.3 Замены тарелки регулятора/седла клапана 35
14.2.4 Замена компенсирующей мембраны 37
14.2.5 Замена запорного блока SAV 38
14.3 Инструкция по техническому обслуживанию клапана SAV 40
14.3.1 Подготовка 40
14.3.2 Отсоединение ASE от корпуса 40
14.3.3 Монтаж ASE на корпусе 41
14.4 Необходимые инструменты 42
14.5 Проверка герметичности 43
14.6 Рекомендованные интервалы технического обслуживания 43
15. Запасные части 44
15.1 Список запасных частей для регулятора 45
15.2 Список запасных частей для SAV 46
15.3 Принадлежности 46
15.4 Условия хранения 47
16. Таблицы пропускной способности 47
16.1 Таблица пропускной способности для природного газа 48
16.2 Таблица пропускной способности для воздуха 50
16.3 Коэффициент пропускной способности клапана K_G 52

5. Список сокращений

Сокраще-ние	Описание
AG_o	Группа быстродействия защиты от превышения давления (OPSO)
AG_u	Группа быстродействия защиты от недопустимого понижения давления (UPSO)
AC	Класс точности
ASE	Предохранительный клапан (SAV) без корпуса (запасная часть)
K_G	Коэффициент расхода
DN	Номинальный диаметр
Fail-open	В случае отказа главной мембраны или отсутствия вспомогательного давления, необходимого для активации главного клапана, главный клапан автоматически переключается в положение «открыт».
IS	Тип: интегральный диапазон прочности (макс. давление корпуса) Максимальное номинальное рабочее давление для обоих, корпуса и верхней части корпуса
DS	Тип: Диапазон переменной прочности
Класс A	Функциональный класс: SAV производит закрытие при повреждении сравнительной мембраны или при прекращении подачи вспомогательной энергии
MOP	Максимально допустимое рабочее давление
p_d	Выходное давление
$p_{d, abs.}$	Выходное давление как абсолютное давление
p_u	Входное давление
$p_{u, abs.}$	Входное давление как абсолютное давление
p_{do}	Защита от превышения давления (OPSO)
p_{du}	Защита от недопустимого понижения давления (UPSO)
p_{max}	Максимальное рабочее давление
$p_{zul.}$	Рабочее давление соответствующей установки после регулятора
PN	Номинальное давление фланцев
PS	Максимально допустимое давление
SAV	Предохранительный клапан / быстрозакрывающийся клапан (то же, что ASE, но с корпусом)
SBV	Предохранительный сбросной клапан
SG	Группа давления закрытия
S.n.	Серийный номер
SZ	Группа зон давления закрытия
Tp.	Рабочая температура -20 °C ... +60 °C
W_{ds}	Специальный диапазон управления
W_{do}	Диапазон регулирования защиты от превышения давления (OPSO) за счет настройки регулировочных пружин
W_{du}	Диапазон регулирования защиты от недопустимого понижения давления (UPSO) за счет настройки регулировочных пружин
W_{dso}	Специальный диапазон настройки регулировочной пружины, установленной для реализации защиты от превышения давления (OPSO)
W_{dsu}	Специальный диапазон настройки регулировочной пружины, установленной для реализации защиты от недопустимого понижения давления (UPSO)

6. Характеристики

6.1 Технические характеристики

Технические данные	FRM …
Устройство	**FRM =** Регулятор среднего давления с пружинной **н**агрузкойсогласно EN 334
Конструкция	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)
Вид газа	Семейство газов 1 + 2 + 3 (т. е. газы, выпускаемые промышленным способом (бытовой газ), природный газ промышленного класса и сжиженные газы промышленного класса в парообразном состоянии).
Номинальные диаметры Фланец	Соединительные фланцы PN 25 согласно EN 1092-1 с ANSI Класс 150 согласно B16.5 DN 65 80 NPS 2,5" 3"
Допустимая нагрузка от давления	FRM 250... 25 бар (2 500 кПа) * / FRM 100... 10 бар (1 000 кПа)
Макс. входное давление	FRM 250... 25 бар (2 500 кПа)* / FRM 100... 10 бар (1 000 кПа)
Диапазон выходного давления	30 - 4 000 мбар (3 - 400 кПа)
Минимальное рабочее давление для версии MD	440 мбар (44 кПа)
Минимальное рабочее давление для версий HD	900 мбар (90 кПа)
Минимальное рабочее давление для версий UHD	1 500 мбар (150 кПа)
Материалы	Корпус регулирующего элемента: чугун GJS 400-15 Корпус мембраны: Листовая сталь Мембраны: Бутадиен-нитрильный каучук
Температура окружающей среды	от -20 °C до + 60 °C

*19 бар (1 900 кПа) при использовании ANSI класса 150

Технические данные	SAV …
Устройство	Предохранительный клапан / быстрозакрывающийся клапан согласно стандарту EN 14382, класс A
Конструкция	IS (FRM 100...) / DS (FRM 250...)
Время срабатывания	≤ 2 c
Верхний диапазон настройки W_{du}	35 - 3 000 мбар (3,5 - 300 кПа)
Верхний диапазон настройки $W_{do:}$	180 - 5 000 мбар (18 - 500 кПа)
Материалы	Корпус регулирующего элемента: чугун GJS 400-15 Корпус мембраны: Алюминий Мембраны: Бутадиен-нитрильный каучук

6.2 Номенклатура

Пример FRM 100080 MD/SAV MD	FRM	100	080	MD	SAV	MD
Тип	Регулятор среднего давления с нагрузкой от усилия пружины					
MOP	**100 ... 10 000 мбар (1 000 кПа)** **250 ... 25 000 мбар (2 500 кПа)**					
Условный проход	065 DN 65 (2½") 080 DN 80 (3")					
Диапазоны давления на выходе	MD Среднее давление HD Высокое давление UHD Сверхвысокое давление					
Предохранительное устройство	SAV Интегрированный предохранительный спускной клапан					
Диапазоны давления срабатывания	MD Среднее давление HD Высокое давление UHD Сверхвысокое давление					
Тип фланца	ANSI	с PN-25 (стандарт) с ANSI 150 фунт-сил				

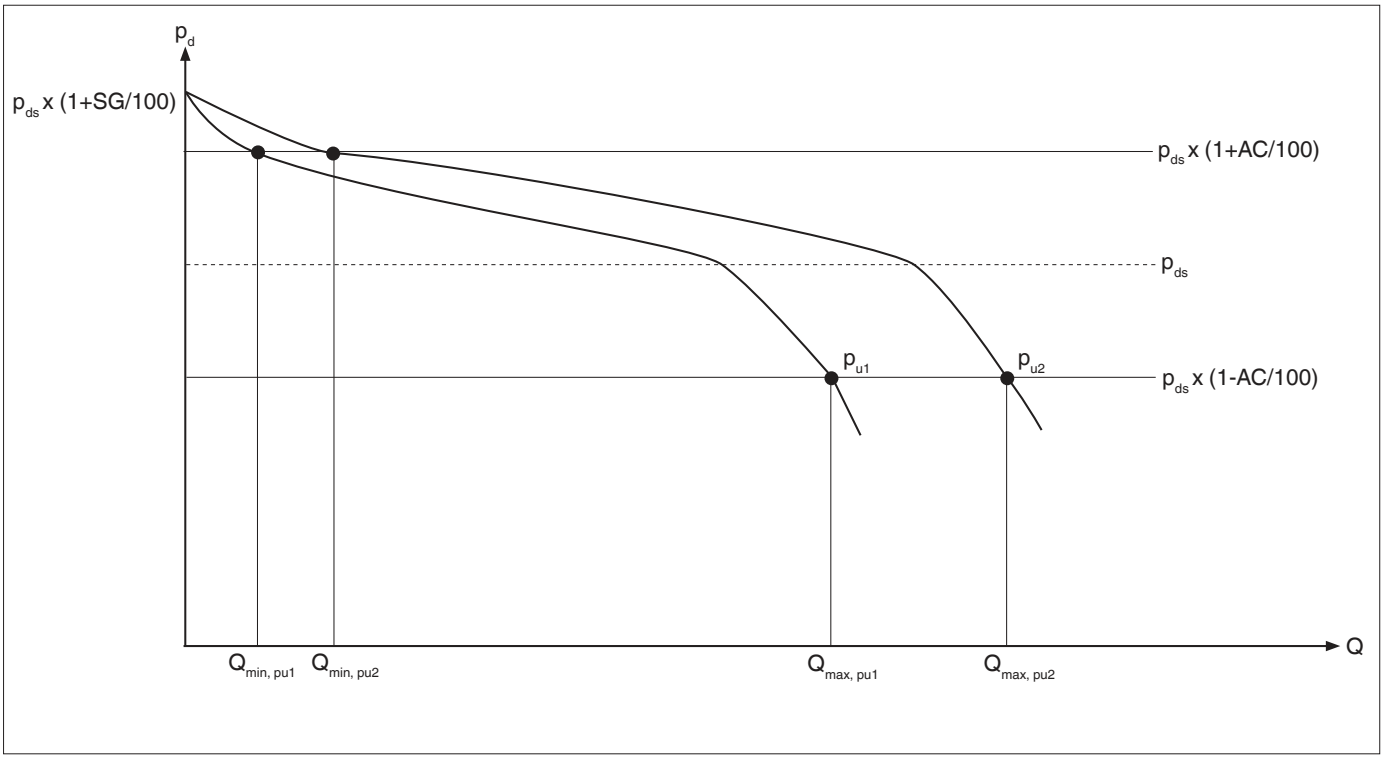
6.3 Диапазоны настройки

Тип	Присоединение	Конструкция	Класс точности* [AC]	Группа давления запирания* [SG]	Диапазон давления на выходе W_d	Нижняя точка переключения SAV		Верхняя точка переключения SAV	
						W_{du}	AG	W_{do}	AG
FRM 100065 MD	DN 65	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90–420 мбар				
FRM 100065 HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400–1 500 мбар				
FRM 250065 UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000–4 000 мбар				
FRM 100065 MD/SAV MD	DN 65	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90–420 мбар	35–400 мбар	AG 10***	180–800 мбар	AG 10
FRM 100065 HD/SAV HD	DN 65	HD	AC 5	SG 10	400–1 500 мбар	150–1 400 мбар	AG 5	500–3 500 мбар	AG 5
FRM 250065 UHD/SAV UHD	DN 65	UHD	AC 5	SG 10	1 000–4 000 мбар	150–3 000 мбар	AG 5	1 300–5 000 мбар	AG 5
FRM 100080 MD	DN 80	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90–420 мбар				
FRM 100080 HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400–1 500 мбар				
FRM 250080 UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000–4 000 мбар				
FRM 100080 MD/SAV MD	DN 80	MD	AC 5/10**	SG 10/20**	90–420 мбар	35–400 мбар	AG 10***	180–800 мбар	AG 10
FRM 100080 HD/SAV HD	DN 80	HD	AC 5	SG 10	400–1 500 мбар	150–1 400 мбар	AG 5	500–3 500 мбар	AG 5
FRM 250080 UHD/SAV UHD	DN 80	UHD	AC 5	SG 10	1 000–4 000 мбар	150–3 000 мбар	AG 5	1 300–5 000 мбар	AG 5

*Класс точности/группа давления запирания согласно EN 334 **p_d = 90–180 мбар: AC 10, SG 20; p_d= 180–420 мбар: AC 5, SG 10
*** AG 30 для настроек Wdu 10–39 мбар // AG 20 для настроек Wdu 40–59 мбар

6.4 Класс точности/группа давления запирания

Данные AC и SG согласно EN 334 не позволяют судить относительно диапазона модуляции. Для использования в полевых условиях имеет значение знание минимального и максимального объемного потока. Для этого были определены такие характеристики точности, как класс точности и группа давления запирания, которые могут быть гарантированы при объемном потоке в соотношении 1:10. Значения AC приведенной выше таблицы обозначают максимально возможное процентное отклонение давления на выходе от настроенного номинального значения, при котором сохраняется $Q_{max} \leq 10$.



Сокращение	Описание
AC	Класс точности
p_d	Давление на выходе
$p_{u1/2}$	Давление на входе
p_{ds}	Настроенное номинальное значение давления на выходе
SG	Группа давления запирания
$Q_{min\ /\ pu½}$	Минимальная пропускная способность AC при определенном давлении на входе p_u (нижняя граница объемного потока, начиная с которого для указанного номинального значения возникают стабильные условия работы в рамках установленного диапазона рабочей температуры).
$Q_{max\ /\ pu½}$	Максимальная пропускная способность AC при определенном давлении на входе p_u (верхняя граница объемного потока, начиная с которого для указанного номинального значения соблюдается указанный класс точности в рамках установленного диапазона рабочей температуры).

6.5 Выбор пружин для регулятора

Диапазон настроек давления на выходе W_{ds}							
Цвет пружины	Номер заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Синий	270347	8,0	300	65,0	90–140		
Черный	270348	9,0	300	68,0	120–185	400–550	
Лиловый	270349	10,0	300	69,0	180–280	540–850	1 000–1 300
Оранжевый	270350	11,0	300	71,0	250–420	800–1 150	1 100–1 800
Розовый	270352	12,0	300	73,0		1 100–1 500	1600–2 500
Красный	271132	14,0	300	77,0			2 400–4 000

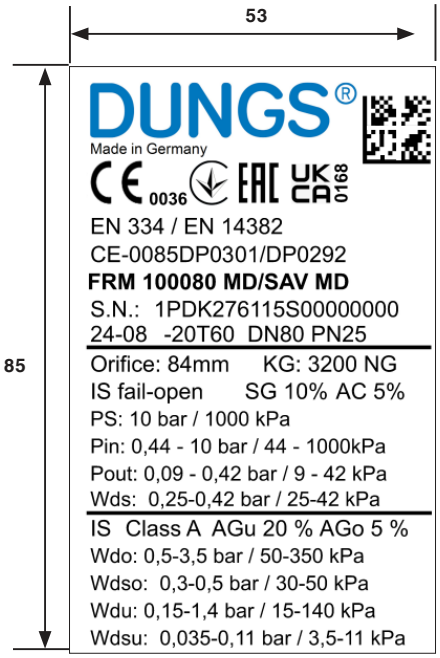
6.6 Выбор пружин SAV

Специфический диапазон настроек для недостаточного давления W_{dsu}							
Цвет пружины	Номер заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Синий	270356	2,0	55	12,3	35–110		
Черный	270357	2,3	55	12,3	50–250		
Лиловый	270358	2,5	55	12,3	80–400	150–500	150–500
Оранжевый	270359	2,8	55	12,3		300–1 000	300–1 000
Серебристый	270360	3,0	60	15,0		800–1 400	800–1 400
Розовый	276126	3,5	60	15,0			1 200–3 000

Специфический диапазон настроек для недостаточного давления W_{dso}							
Цвет пружины	Номер заказа	Диаметр прутка [мм]	Длина [мм]	Диаметр [мм]	Диапазон номинальных значений [мбар]		
					MD	HD	UHD
Зеленый	270366	2,5	60	30,0	180–270		
Красный	270367	2,7	60	30,0	230–370		
Желтый	270368	3,2	60	30,0	300–500		
Синий	270369	3,5	60	30,0	400–800	500–1 000	
Черный	270370	3,7	60	30,0		700–1 300	
Лиловый	270371	4,0	60	30,0		1 000–1800	
Оранжевый	270372	4,5	60	30,0		1 300–2500	1 300–2 500
Розовый	270373	4,8	60	30,0		1 800–3 500	1 800–3 500
Белый	271115	5,0	60	30,0			2 500–5 000

6.7 Заводская табличка

Регулятор



Сокращение	Описание
AG_o	Группа быстродействия защиты от превышения давления (OPSO)
AG_u	Группа быстродействия защиты от недопустимого понижения давления (UPSO)
AC	Класс точности
K_G	Коэффициент расхода для природного газа
DN	Номинальный диаметр
Fail-open	В случае отказа главной мембраны или отсутствия вспомогательного давления, необходимого для активации главного клапана, главный клапан автоматически переключается в положение «открыт».
IS	Тип: интегральный диапазон прочности (макс. давление корпуса) Максимальное номинальное рабочее давление для обоих, корпуса и верхней части корпуса
DS	Тип: Диапазон переменной прочности
Класс A	Функциональный класс: SAV производит закрытие при повреждении сравнительной мембраны или при прекращении подачи вспомогательной энергии
p_d	Выходное давление
p_u	Входное давление
PN	Номинальное давление фланцев
PS	Максимально допустимое давление
SAV	Предохранительный клапан / быстрозакрывающийся клапан (ASE без корпуса)
SG	Группа давления закрытия
-20T60	Рабочая температура -20 °C ... +60 °C
S.n.	Серийный номер
W_{ds}	Специальный диапазон управления
W_{do}	Диапазон регулирования защиты от превышения давления (OPSO) за счет настройки регулировочных пружин
W_{du}	Диапазон регулирования защиты от недопустимого понижения давления (UPSO) за счет настройки регулировочных пружин
W_{dso}	Специальный диапазон настройки регулировочной пружины, установленной для реализации защиты от превышения давления (OPSO)
W_{dsu}	Специальный диапазон настройки регулировочной пружины, установленной для реализации защиты от недопустимого понижения давления (UPSO)

7. Принцип действия

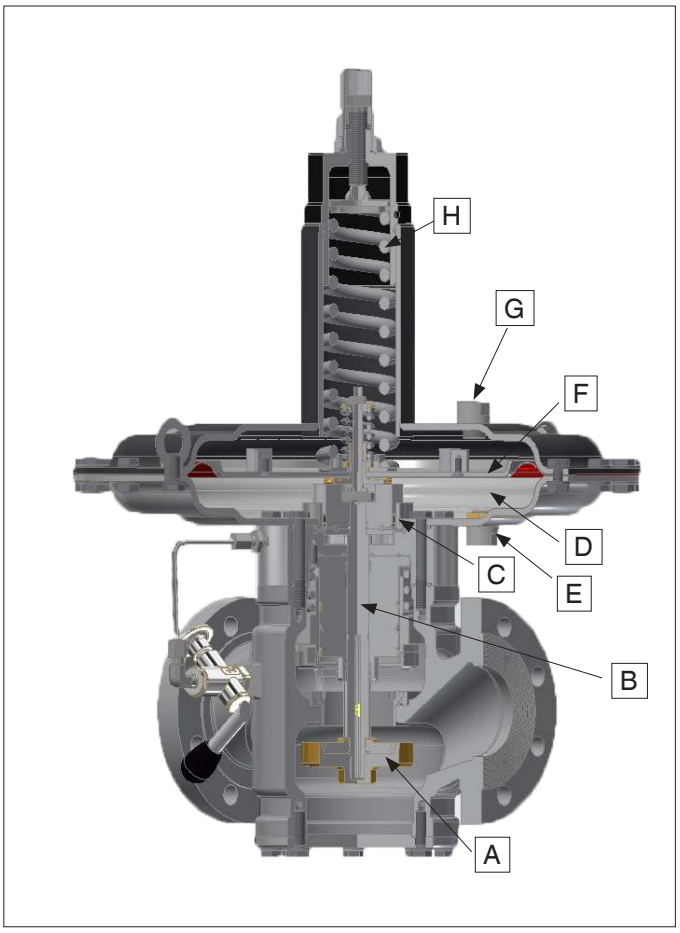
Задачей регулятора давления является поддержание постоянного давления на выходе, несмотря на колебания давления на входе и/или колебания потока. В безнапорном состоянии регулятор открыт. Регулятор давления соответствует требованиям стандарта EN 334 как регулятор давления газа.

Главные компоненты
A Тарелка регулятора
B Толкающая штанга
C Компенсационная мембрана давления на входе
D Нижняя мембранная оболочка
E Импульсное соединение для давления на выходе
F Рабочая мембрана
G Подключение выпуска газов
H Пружина номинального значения

Безнапорное состояние
На рабочую мембрану **F** воздействует усилие пружин номинального значения **H**. В безнапорном состоянии в нижней мембранной оболочке **D** отсутствует противодействующая сила, так как в зоне выхода отсутствует избыточное давление. Вызванное тем самым движение рабочей мембраны вниз давит на толкающую штангу **B** в направлении вниз. В результате тарелка регулятора **A** прижимается вниз и поднимается от седла. Регулятор открыт.

Состояние регулирования
Когда давление на выходе увеличивается, то в нижней мембранной оболочке **D** увеличивается усилие, оказываемое на рабочую мембрану **F**. В результате рабочая мембрана **F** перемещается вверх до тех пор, пока не восстановится равновесие между силой пружин номинального значения **H** и силой давления на выходе. Движение рабочей мембраны **F** вверх тянет толкающую штангу **B** вверх. В результате тарелка регулятора **A** тянется вверх, и зазор клапана уменьшается. Минимизированный таким образом поток уменьшает давление на выходе до тех пор, пока не будет вновь достигнуто настроенное номинальное значение (давление на выходе) и восстановлено равновесие сил на рабочей мембране **F**.

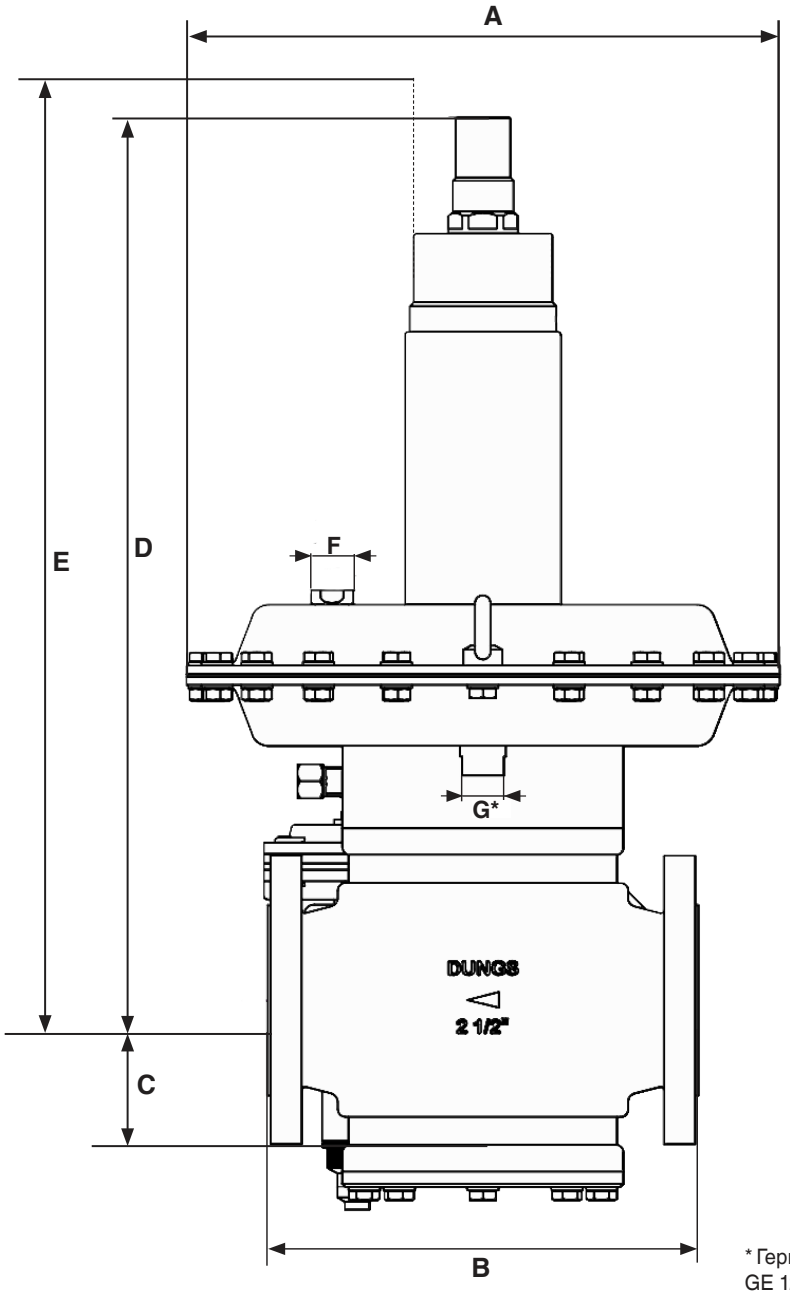
Когда давление на выходе спадает, то в нижней мембранной оболочке **D** уменьшается усилие, оказываемое на рабочую мембрану **F**. В результате рабочая мембрана **F** перемещается вниз до тех пор, пока не восстановится равновесие между силой пружин номинального значения **H** и силой давления на выходе. Движение рабочей мембраны **F** вниз давит на толкающую штангу **B** вниз. В результате тарелка регулятора **A** прижимается вниз, а зазор клапана увеличивается. Увеличенный таким образом поток повышает давление на выходе до тех пор, пока не будет вновь достигнуто настроенное номинальное значение (давление на выходе) и восстановлено равновесие сил на рабочей мембране **F**.



Компенсация давления подпора
Колебания давления на входе не влияют на соотношение сил. Посредством мембраны компенсации давления подпора **C**, компенсируется давление на входе. Для этого давление на входе пропускается через отверстие в тарелке регулятора **A** в камеру над мембраной компенсации давления подпора **C**. Давление на входе оказывает усилие на тарелке регулятора **A** в направлении открытия. Давление на входе оказывает ему напротив усилие на мембране компенсации давления подпора **C** в направлении закрытия. Площадь тарелки регулятора, на которую воздействует давление на входе снизу, имеет тот же размер, что и площадь мембраны для компенсации давления подпора **C**, на которую давление на входе воздействует сверху. Таким образом обе силы взаимно уничтожаются. Регулятор компенсирован давлением на входе.

8. Монтажные размеры

FRM...

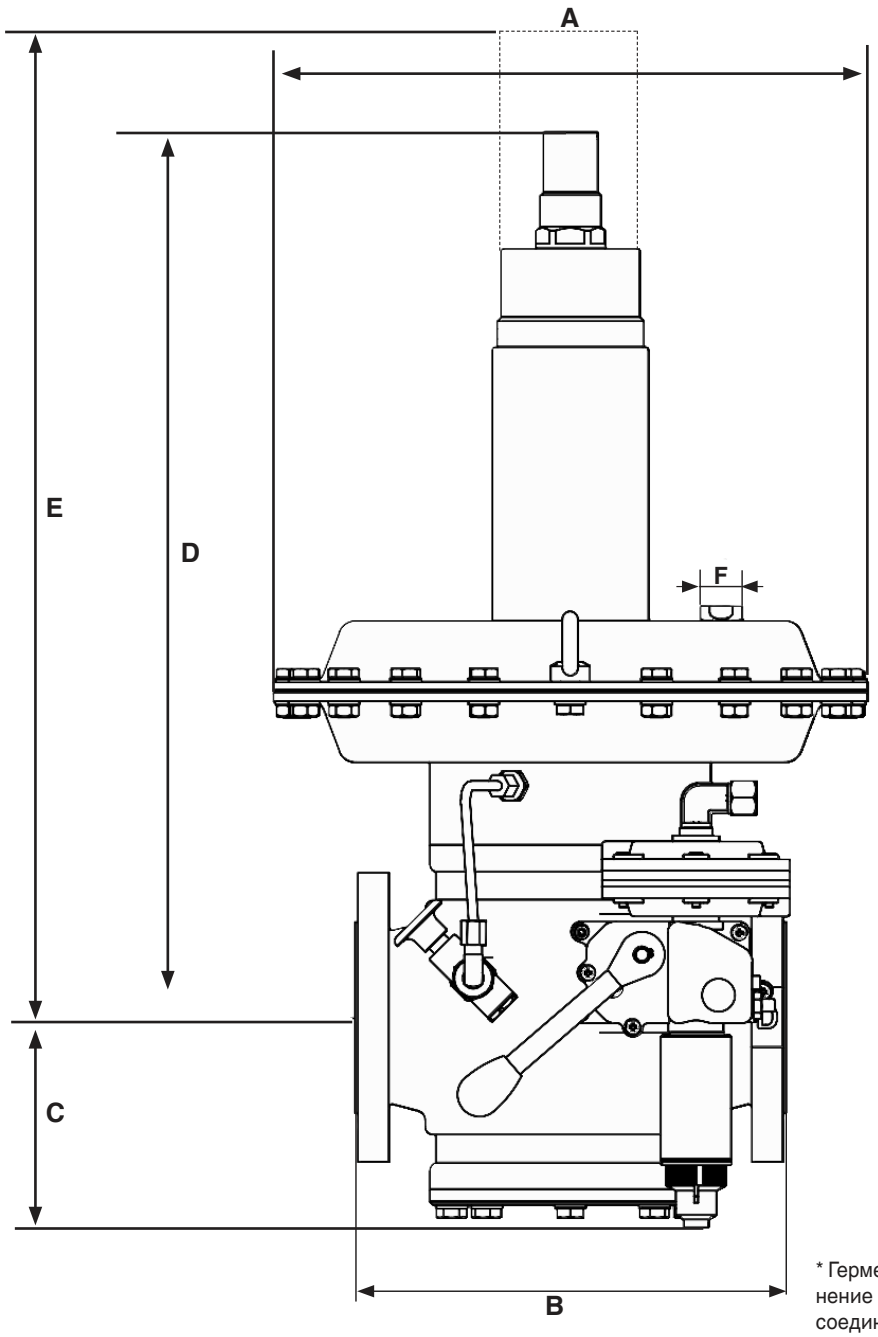


* Герметичное резьбовое соединение 12 L: GE 12 - ¼ с резьбовым соединением M 16 для труб 12 x 1,5

Тип	Номер заказа	p max. [бар/кПа]	DN	Монтажные размеры [мм]							Вес [кг]
				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 на 1/2 "NPT адаптер п/н 231945

FRM... / SAV



* Герметичное резьбовое соединение 12 L: GE 12 - ¼ с резьбовым соединением M 16 для труб 12 x 1,5

Тип	Номер заказа	p max. [бар/кПа]	DN	Монтажные размеры [мм]							Вес [кг]
				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

**½ "G на 1/2 "NPT адаптер п/н 231945

9. Монтаж/установка

9.1 Общие указания



- **Производить установку устройства только в соответствии с действующими правилами и согласно местным предписаниям, при необходимости получить необходимые разрешения.**
- **Устанавливать прибор в здании или корпусе, не допускается установка снаружи без принятия дополнительных защитных мер.**
- **Оснастить рабочую зону защитными приспособлениями общего характера.**
- **Используемые подъемные устройства должны быть пригодны для поднимаемых грузов.**
- **Предусмотреть наличие достаточного монтажного пространства для технического обслуживания и эксплуатации.**
- **Перед регулятором рекомендуется установить фильтр с размером пор ≤ 50 мкм.**
- **Установка не должна нарушать работу других компонентов.**

Проверить перед установкой!

- Запорные арматуры на стороне входа и на стороне выхода должны быть закрыты.
- Трубы перед устройством и после устройства свободны от взрывоопасного газа.
- Предотвратить образование взрывоопасной газовоздушной смеси: Постоянно проверять атмосферу в помещении на наличие утечки газа при помощи соответствующих приборов для измерения концентрации газа.
- Установить электропроводящую перемычку. Избегать контактного напряжения и искрового разряда, способного привести к воспламенению.
- Рабочие характеристики на фирменной табличке должны соответствовать данным заказа.
- Фланцы на стороне входа и на стороне выхода соединительных линий располагаются параллельно фланцам регулятора FRM.
- Уплотняющие поверхности фланцев чистые и не имеют повреждений.
- Максимальное входное давление установки меньше, чем максимально допустимое давление регулятора.
- В случае наличия удалить защитные колпаки соединительных фланцев.
- Необходимо предусмотреть минимальное пространство для настройки и замены пружин.
- Трубопровод на стороне входа должен быть без грязи и воды.

Соблюдать во время установки!

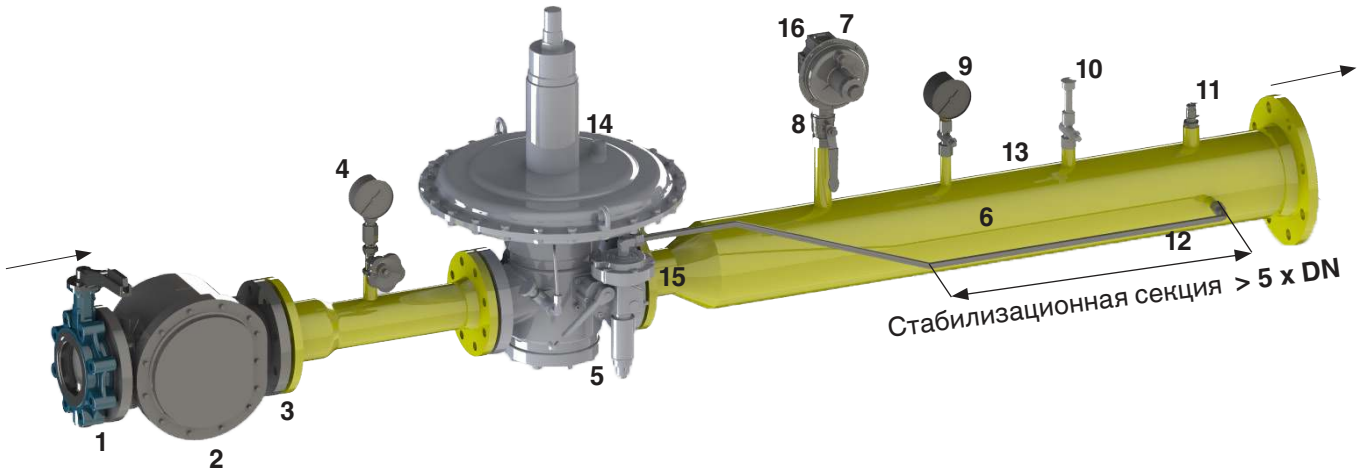
- Избегать напряжений при монтаже.
- Затягивать винты крест-накрест. Чрезмерный изгиб не допускается.
- Соблюдать моменты затяжки.
- Отдельно прокладывать линии вентиляции и линии сброса.
- Вывести линии вентиляции и линии сброса наружу: Газ должен иметь возможность выхода в безопасную внешнюю среду.
- Должна отсутствовать возможность блокировки импульсных линий.
- Соблюдать указанное расстояние точки измерения для импульсной линии.
- Соблюдать направление течения (стрелка) на корпусе.



9.2 Описание монтажа

- Выполнять монтаж в соответствии с нижеприведенной схемой установки.
- Установить предохранительный запорный клапан в направлении течения (стрелка/корпус).
- Отрезок стабилизации должен быть прямым и иметь одинаковый диаметр.
- Отвод импульса на отрезке стабилизации должен быть чистым и без заусенцев. Расстояние > 5 x DN
- Максимальная скорость потока на отрезке стабилизации: ≤ 30 м/с.
- Используйте стальные импульсные трубопроводы: для версий с резьбовым соединением Ermeto 12 L: GE 12-¼, используйте D = 12 x 1,5
- Предотвратить скопление конденсата: Прокладывать импульсные линии с уклоном

Схема монтажа



Поз.	Наименование
1	Запорная арматура со стороны входа (например, шаровой кран или запорная заслонка)
2	Фильтр
3	Сварная деталь
4	Манометр со стороны входа
5	Регулятор со встроенным клапаном SAV
6	Участок выравнивания потока (успокоения)
7	SBV
8	Шаровой кран
9	Манометр со стороны выхода
10	Испытательная горелка
11	Вентиляционный шаровой кран
12	Импульсный трубопровод для SAV
13	Регулятор импульсного трубопровода
14	Трубопровод выпуска газов регулятора
15	Трубопровод выпуска газов из клапана SAV
16	Продувочный трубопровод клапана SBV

Положение при монтаже

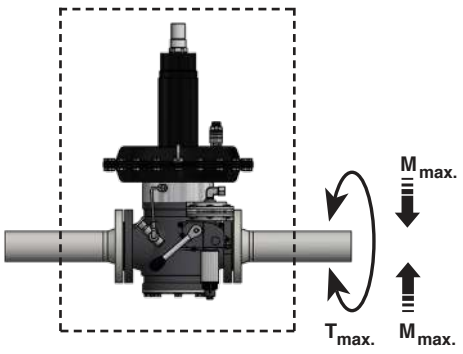


9.3 Моменты затяжки

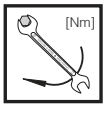


Используйте соответствующий инструмент!
Затягивайте винты крест-накрест!

Запрещается использовать прибор в качестве рычага.



DN	--	--	--	25	40	50	65	80	100	125	150
Rp	⅜	½	¾	1	1 ½	2	2 ½	--	--	--	--
$M_{max.}$ [Нм] t 10 c	70	105	225	340	610	110	1600	2400	5000	6000	7600
$T_{max.}$ [Нм] t 10 c	35	50	85	125	200	250	325	400	--	--	--



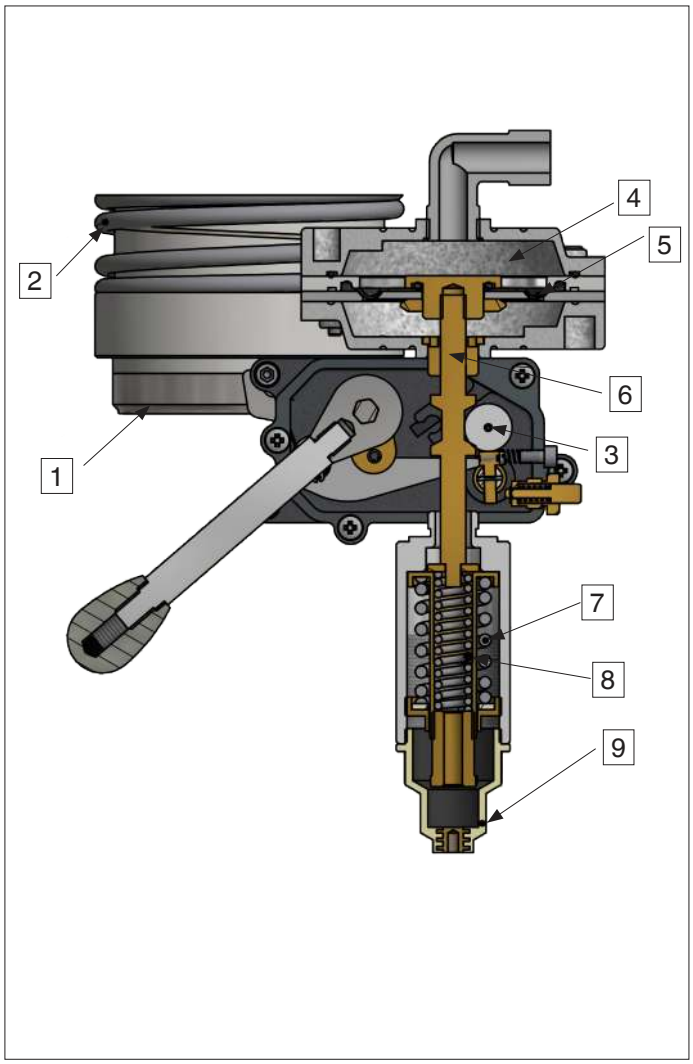
Максимальный момент затяжки для системных принадлежностей									
M.../G...	M 4	M 5	M 6	M8	M 10	G ⅛	G ¼	G ½	G ¾
$M_{max.}$ [Нм] t 10 c	2,5 Нм	5 Нм	7 Нм	15 Нм	40 Нм	5 Нм	7 Нм	10 Нм	15 Нм



Максимальный момент затяжки фланцевого соединения		
Установочный штифт	M 12 x 55 (EN 13611)	M 16 x 65 (DIN 939)
$M_{max.}$ [Нм] t 10 c	30 Нм	60 Нм

10. Интегрированный SAV

Клапан SAV обеспечивает защиту включенной после него арматуры и систем трубопроводов от слишком высокого или слишком низкого давления. Прибор автоматически прерывает поток газа, как только давление из-за неисправности становится ниже или выше настроенного давления срабатывания. В штатных условиях эксплуатации клапан SAV находится в открытом положении.
Если сторона выхода регулятора газа и/или присоединенный участок трубопровода с его оборудованием до устройства потребления газа не рассчитаны на максимальное давление подачи (давление на входе к регулятору газа в случае неисправности), то необходимо установить клапан SAV, чтобы перекрыть подачу газа, предотвратив возникновение слишком высокого давления газа.
SAV соответствует требованиям стандарта EN 14382 в качестве предохранительного запорного устройства. Устройство относится к классу A, если установлены оба защитных механизма для мониторинга избыточного и недостаточного давления.
Если защита от недостаточного давления не обеспечивается, функционально устройство относится к классу B. При таких условиях предохранительный запорный клапан SAV остается открытым даже в том случае, если давление не обнаружено.
Примечание. При использовании предохранительного запорного клапана SAV функционального класса B существует риск необнаружения прорыва на мембране. При одновременном отказе регулятора (несрабатывание на открытие) входное давление будет также находиться на стороне выпуска, что влечет за собой соответствующий риск для компонентов, расположенных ниже по потоку.



Главные компоненты

1 Тарелка клапана
2 Запорная пружина
3 Шаровой фиксатор/механизм срабатывания
4 Камера с контролируемым давлением
5 Рабочая мембрана
6 Толкающая штанга
7 Пружина номинального значения для pd_o
8 Пружина номинального значения для pd_u
9 Защитный колпачок

Принцип действия

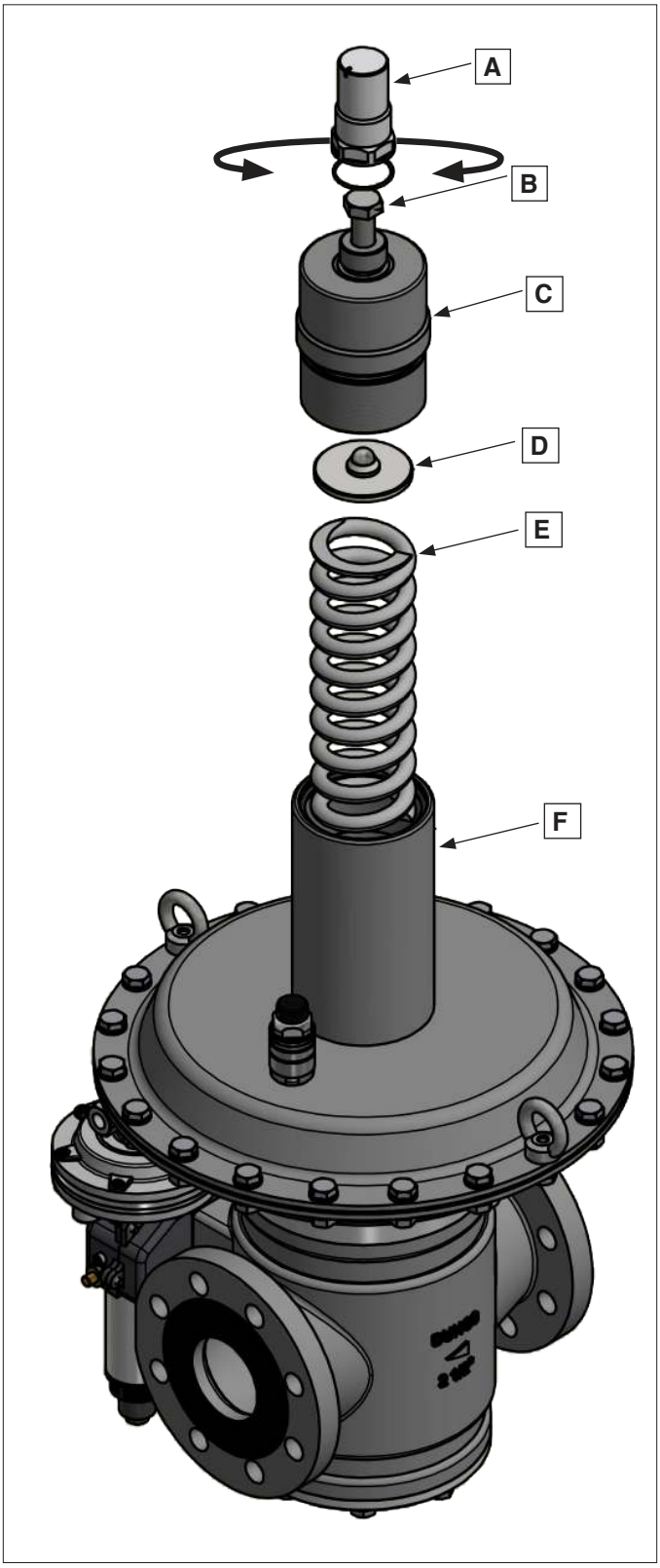
Камера **4** соединена через импульсный трубопровод с давлением на выходе.
На рабочую мембрану **5** воздействует контролируемое давление. Сила пружин номинального значения **7** и **8** воздействует как противодействующая.
При неравенстве сил (избыточное или недостаточное давление) клапан SAV срабатывает и перекрывает подачу газа.

11. Настройка

11.1 Настройка регулятора

Настройка давления на выходе
Настройка регулятора выполняется путем поворота регулировочного винта **B**.

1. Снимите защитный колпачок **A**.
2. Поверните регулировочный винт **B** вильчатым гаечным ключом **с шириной зева 24 мм**.
3. Поворот **по** часовой стрелке: увеличивает предварительное натяжение пружин номинального значения и тем самым увеличивает (+) давление на выходе p_{ds}.
4. Поворот **против** часовой стрелки: снижает натяжение пружин номинального значения и уменьшает (–) давление на выходе p_{ds}.
5. После настройки: вновь навинтите защитный колпачок **A**.

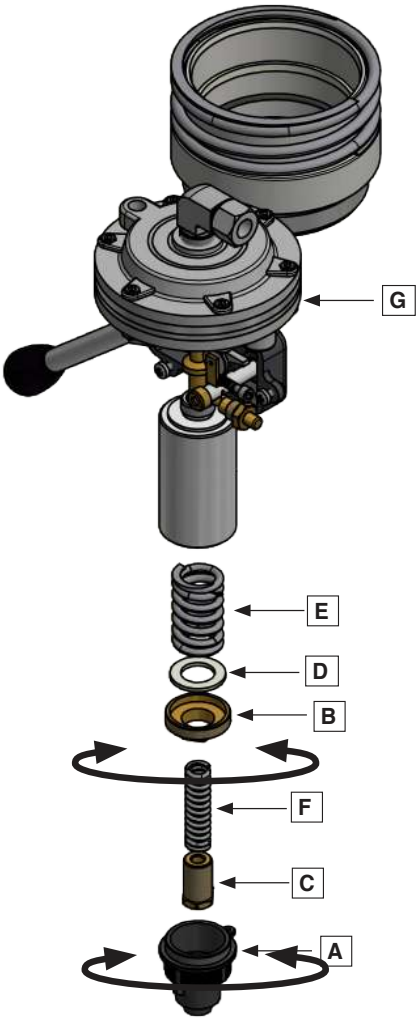


11.2 Настройка клапана SAV

Настройка отключения при избыточном давлении p_{do}
1. Снимите защитный колпачок **A**.
2. Поверните наружный регулировочный винт **B** торцовым гаечным ключом **с шириной зева 22 мм**.
3. Поворот **по** часовой стрелке: увеличение (+) верхнего давления отключения p_{do}.
4. Поворот **против** часовой стрелки: уменьшение (–) верхнего давления отключения p_{do}.
5. После настройки: вновь навинтите защитный колпачок **A**.

Настройка срабатывания при пониженном давлении p_{du}
1. Снимите защитный колпачок **A**.
2. Поверните внутренний регулировочный винт **C** торцовым гаечным ключом **с шириной зева 17 мм**.
3. Поворот **по** часовой стрелке: увеличение (+) нижнего давления отключения p_{du}.
4. Поворот **против** часовой стрелки: уменьшение (–) нижнего давления отключения p_{du}.
5. После настройки: вновь навинтите защитный колпачок **A**.

Внимание! Настройка нижнего давления срабатывания влияет на настройку верхнего давления срабатывания. Сначала настройте срабатывание при пониженном давлении.



Необходимо исключить взаимодействие регулятора давления и предохранительного запорного устройства.

Расчет рекомендованных параметров настройки в зависимости от давления на выходе регулятора p_d	• Клапан SAV должен обеспечивать запирание при достижении не более чем 1,1-кратного максимального рабочего давления для конкретной установки. • Параметры настройки клапана SAV необходимо определять с учетом параметров настройки и допусков регулятора давления. • Допуски и параметры настройки дополнительных предохранительных устройств необходимо учитывать при настройке клапанов SAV. • Клапан SAV не должен срабатывать вследствие защитного или регулирующего отключения установленных далее запорных клапанов. Верхнее давление отключения должно быть определено соответствующим образом.
p_d ≤ 100 мбар $p_{do} = p_d + 50$ мбар	
100 мбар < p_d ≤ 300 мбар $p_{do} > p_d + 150$ мбар	
p_d > 300 мбар $p_{do} > p_d$ x 1,5	

11.3 Пример расчета параметров настройки

Определение параметров настройки с помощью диаграммы дифференциации давления	
Выбранный регулятор	**FRM 100065 MD / SAV MD**
Давление регулятора на выходе p_d	**200 мбар**
Рабочее давление для конкретной установки после регулятора $p_{zul.}$	**500 мбар**
Пороговое давление в случае неисправности	**550 мбар**
Класс точности	**AC 5**
Группа давления срабатывания для верхнего давления отключения SAV	**AG_o 10**
Группа давления срабатывания для нижнего давления отключения SAV	**AG_u 10**
Группа срабатывания для SBV	**AG 5**

Результат			
Группа приборов	**Характеристики прибора**	**Дифференциация давления**	
Предохранительные устройства от превышения давления	Пороговое давление в случае неисправности: 1,1 * $p_{zul.}$	550 мбар	
	AG_o 10		440 мбар
	SAV	p_{do} =	400 мбар
	AG_o 10		360 мбар
	AG 5		315 мбар
	SBV	p_d =	300 мбар
	AG 5		285 мбар
Регулятор газа	SG 20		240 мбар
	AC 5		210 мбар
	FRM	p_d =	200 мбар
	AC 5		190 мбар
Предохранительное устройство от падения давления ниже минимума	AG_u 20		60 мбар
	SAV	p_{du} =	50 мбар
	AG_u 20		40 мбар

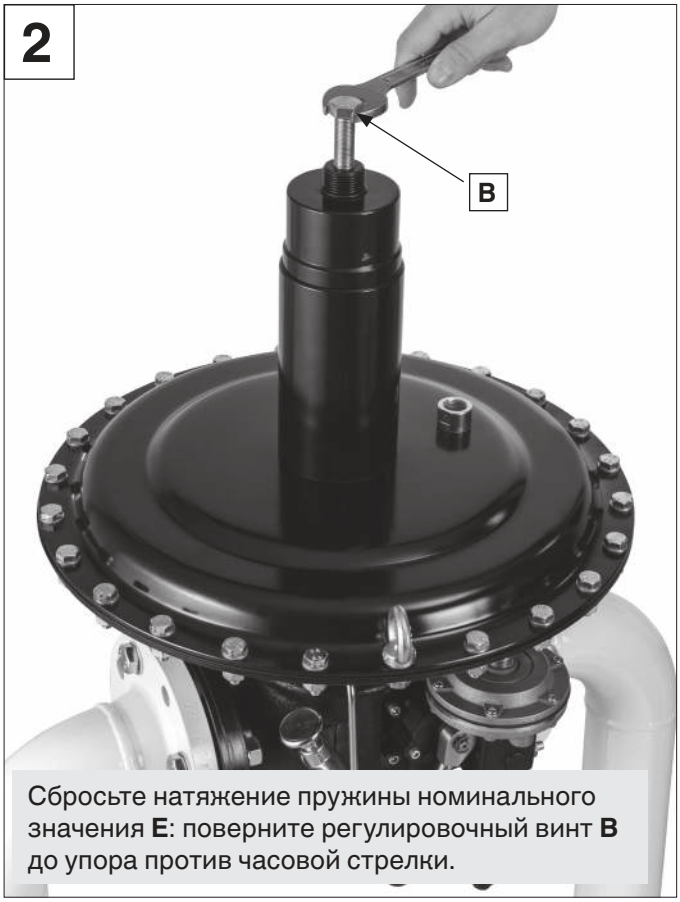
11.4 Замена пружины регулятора

1



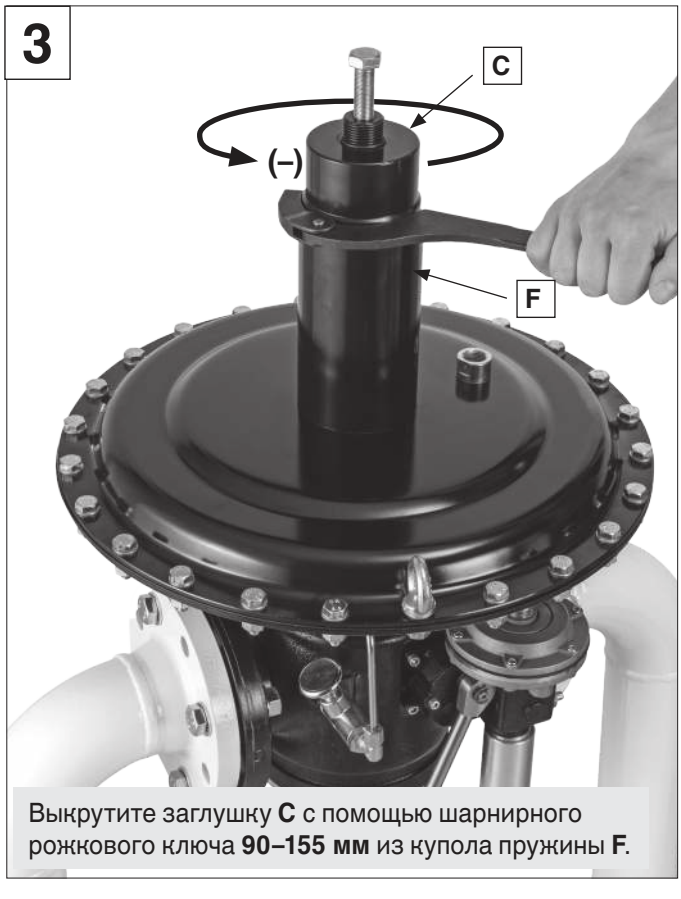
Снимите защитный колпачок **A**.

2



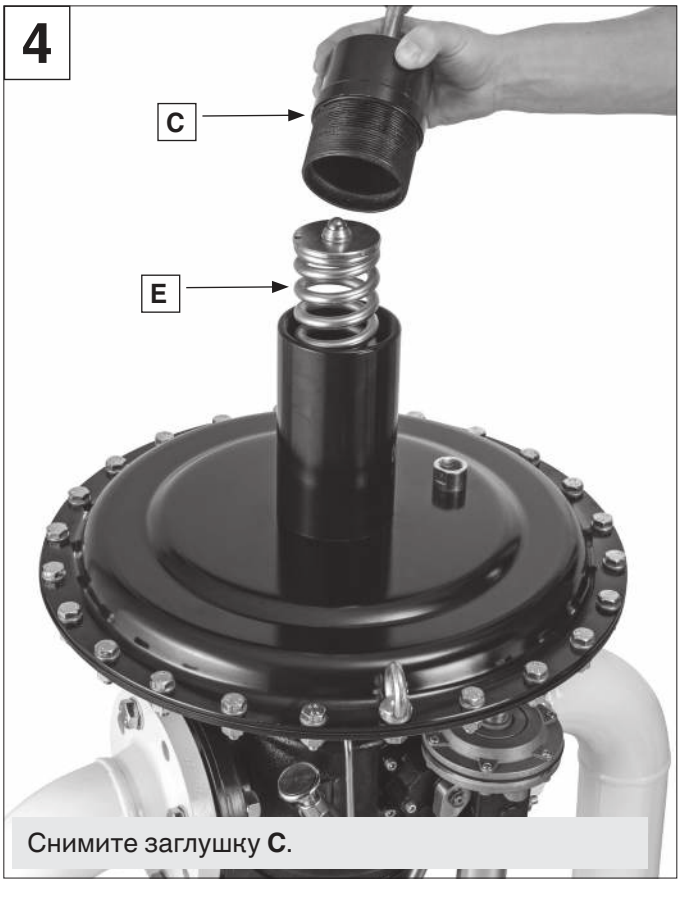
Сбросьте натяжение пружины номинального значения **E**: поверните регулировочный винт **B** до упора против часовой стрелки.

3



Выкрутите заглушку **C** с помощью шарнирного рожкового ключа **90–155 мм** из купола пружины **F**.

4



Снимите заглушку **C**.

5



Снимите пружинную шайбу **D** вместе с шариком.

6



Извлеките пружину номинального значения **E** из купола пружины **F**.

7. Установите новую пружину с соответствующим диапазоном настройки.
8. Вновь установите пружинную шайбу **D** с шариком на пружину.
9. Вновь вверните заглушку **C** в купол пружины **F**. Вверните регулировочный винт **B** до достижения необходимого предварительного натяжения пружины. Вновь установите защитный колпачок **A**.
10. Наклейте на заводскую табличку этикетку с указанием соответствующего нового диапазона настройки пружин. Используйте этикетку, входящую в комплект пружин, и отрежьте диапазон, соответствующий типу заводской таблички, установленной на регулятор (ND, MD, HD, UHD).

Пример этикетки для набора пружин (270345):

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



Запрещается приближать голову к алюминиевому колпачку при удалении пружины регулятора. Натяжение пружины может быть достаточно высоким; при этом существует опасность внезапного выброса алюминиевого колпачка под действием значительной силы.

11.5 Замена пружины клапана SAV

1

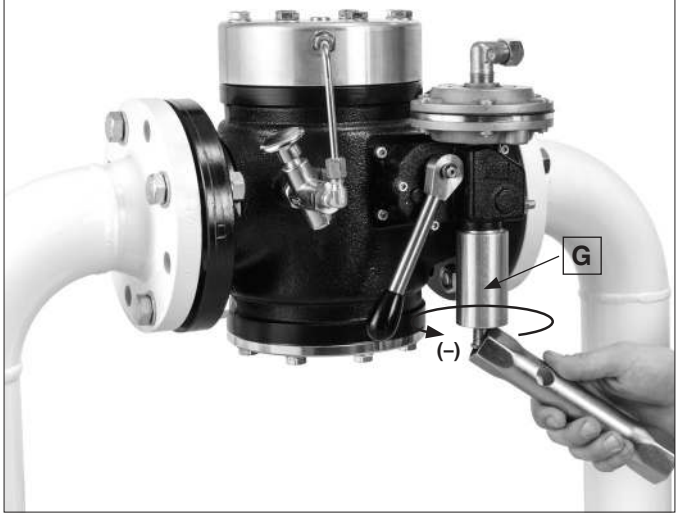


Снимите защитный колпачок **A**.

11.5.1 Замена пружины W_{dso}

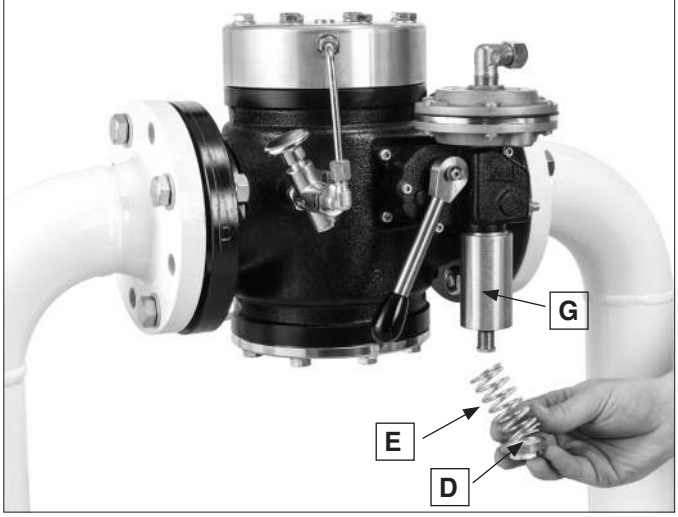
1

Выкрутите регулировочный винт **B** с помощью трубного/торцового гаечного ключа **с шириной зева 22 мм** из купола пружины **G**.



2

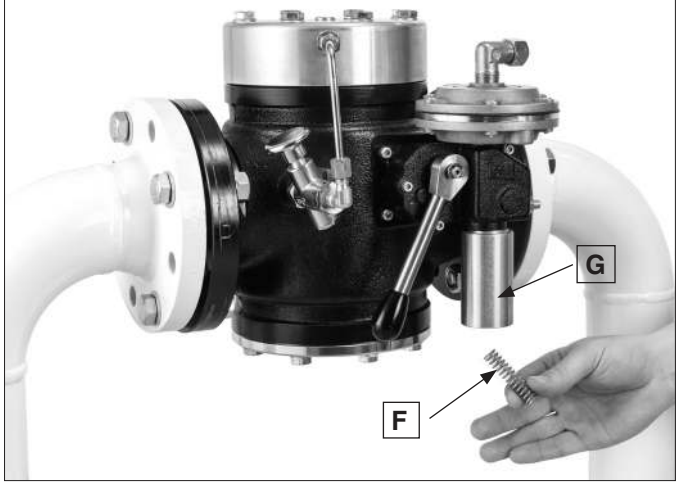
1. Извлеките пружину **E** из купола пружины **G**.
2. Установите новую пружину.
3. Вставьте регулировочный винт **B** и пластмассовую подкладную шайбу **D** и вверните с помощью трубного/торцового гаечного ключа **с шириной зева 22 мм** в купол пружины **G** до достижения необходимого предварительного натяжения.
4. Вновь навинтите защитный колпачок **A**.



11.5.2 Замена пружины W_{dsu}

1

1. Выкрутите регулировочный винт **F** с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 17 мм** из купола пружины **G**.
2. Установите новую пружину.
3. Вверните регулировочный винт **C** с помощью вильчатого гаечного ключа с шириной зева 17 в купол пружины **G** до достижения необходимого предварительного натяжения.
4. Вновь навинтите защитный колпачок **A**.



5. Наклейте на заводскую табличку этикетку с указанием соответствующего нового диапазона настройки пружин. Используйте этикетку, входящую в комплект пружин, и отрежьте диапазон, соответствующий типу заводской таблички, установленной на регулятор (ND, MD, HD, UHD).

Пример этикетки для набора пружин (270183):

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

12. Ввод в эксплуатацию и снятие с эксплуатации

12.1 Общие указания

Перед вводом в эксплуатацию и перед повторным вводом в эксплуатацию

- **Рабочие характеристики на фирменной табличке должны соответствовать данным заказа.**
- **Предотвратить образование взрывоопасной газовоздушной смеси: Постоянно проверять атмосферу в помещении на наличие утечки газа при помощи соответствующих приборов для измерения концентрации газа.**
- **Эксплуатировать устройство только если все защитные приспособления полностью работоспособны.**
- **Выполнять ввод в эксплуатацию только силами необходимого персонала.**

12.2 Начальное повышение давления в регуляторе FRM

1. При первичном повышении давления в FRM или SAV нагнетайте давление медленно, чтобы исключить риск превышения давления или повреждения оборудования. Такой режим позволяет всем механизмам установиться в корректное положение.
2. Медленно увеличивайте давление, повышая его в импульсном режиме (на 1-2 секунды откройте главный клапан на 5-10% от максимальной длины хода, затем закройте его на 10-20 секунд); повторяйте эти действия до достижения рабочего или испытательного давления. При высоком давлении и значительном объеме трубы перед подачей следующего импульса давления требуется более продолжительный период ожидания (например, 20 с).
3. Во избежание риска превышения давления рекомендуется контролировать давление по манометру, установленному в испытательной секции.

12.3 Проверка герметичности

Перед вводом в эксплуатацию проверить внутреннюю и внешнюю герметичность устройства.

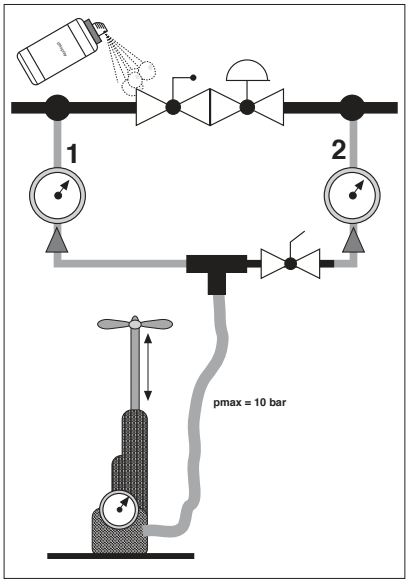
1. Испытательные газы для проверки герметичности: используйте воздух или инертный газ.
2. Закройте отсечные клапаны, расположенные перед установкой и после нее.
3. Сбросьте давление из испытательной секции. Проверьте наличие газа; соблюдая осторожность сбросьте газ в атмосферу.
4. Если испытательное давление > давления сброса клапана SBV: перекройте линию, расположенную перед SBV.
5. Подключите испытательную секцию к испытываемому устройству.
6. Испытательное давление: 1,1 x «максимальное рабочее давление системы» для данного устройства (SAV 100...10 бар/SAV 60...6 бар). Если требуется учесть возможное различие номинальных давлений системы. Если в испытательной секции установлен сбросной клапан (SBV) либо испытательное давление > давления сброса клапана SBV, заблокируйте линию, расположенную перед клапаном SBV, и выполните испытание при давлении, равном 1,1 x «максимальное рабочее давление системы» для данного устройства.
7. Учитывайте время паузы, необходимой для компенсации давления (выравнивание давления) в зависимости от объема данной системы. Для выравнивания давления требуется не менее одной минуты.

Внешняя проверка герметичности

8. Опрыскать устройство подходящим средством обнаружения течи.
9. Наблюдать за образованием пены.

Внутренняя проверка герметичности выполняется только на клапане SAV

10. Сбросьте давление из испытательной секции на участке после клапана SAV и убедитесь, что клапан SAV закрыт.
11. Контролируйте повышение давления на стороне выхода: точность манометра составляет 0,1 мбар. Испытание клапана SAV считается успешным, если давление не повышается в течение пяти минут.
12. По окончании проверки герметичности откройте отсечной клапан, расположенный перед клапаном SBV (при наличии).
13. Если устройство не прошло проверку, сбросьте давление испытательной секции.



12.4 Ввод в эксплуатацию/разблокировка/контроль параметров настройки

1. Медленно откройте отсечной клапан, расположенный на стороне входа, согласно указаниям раздела 12.2 «Начальное повышение давления во время ввода в эксплуатацию, повторного ввода в эксплуатацию и испытания». Шаровой кран на стороне выхода остается закрытым.

2. Отслеживать повышение давления перед устройством с помощью манометра на стороне входа.

3. Сброс защиты клапана SAV:

3.1



Нажмите на байпасный клапан. Контролируйте рост давления со стороны выхода до тех пор, пока не будет достигнут параметр настройки. Затем снова отпустите байпасный клапан.

3.2



Нажмите на рычаг, чтобы открыть клапан.

4.0 Сброс давления испытательной секции в атмосферу

4.1 Для сброса топливного газа с целью проверки настроек регулятора FRM или клапана SAV используйте ручной вентиль; подключите вентиль к шлангу соответствующего типа и сбросьте топливный газ в безопасном месте,Также сброс части или всего топливного газа можно выполнить с помощью этого вентиля, если такой вентиль установлен. Запрещается использовать испытательную горелку для выпуска газа; см. раздел 12.1 с общей информацией о рисках, которые могут возникать при сбросе газа в окружающее пространство.

4.2 Повышение давления в испытательной секции

4.3 Если испытательную секцию требуется полностью заполнить топливным газом, с помощью испытательной горелки удалите воздух из испытательной секции. Перекройте запорный вентиль на сбросном шланге.

5.0 Первичная проверка давления на выходе регулятора FRM

5.1 Перед первым пуском оборудования необходимо выполнить первичную проверку настройки давления на выходе регулятора FRM.

5.2 Чтобы проверить настройку давления регулятора, выполните следующие действия.

5.3 Частично откройте ручной вентиль, подключенный к шлангу согласно указаниям раздела 4.0 (см. выше), так, чтобы обеспечить достаточный поток газа, и с помощью манометра проверьте установленное значение (выходное давление). При необходимости отрегулируйте это значение согласно указаниям раздела 11.1 «Настройка регулятора».

5.4 Закройте ручной вентиль, отключите шланг, вставьте защитный колпачок **A**.

6.0 Проверка верхней уставки защиты по давлению p_{do}

6.1 SBV установлен на стороне выхода: перекройте линию перед клапаном SBV.

6.2 Установите байпасную линию в обход регулятора FRM (см. ниже).

6.3 С помощью ручных испытательных / продувочных клапанов соедините вход и выход регулятора FRM.

6.4 Откройте оба клапана; затем медленно откройте входной клапан, чтобы заполнить байпасную линию.

6.5 Медленно откройте выходной клапан байпасной линии; с помощью манометра контролируйте повышение давления на стороне выхода.

6.6 Не допускайте чрезмерного повышения давления на стороне выхода. После срабатывания клапана SAV незамедлительно прекратите нагнетать давление.

6.7 После срабатывания клапана SAV проверьте верхнюю уставку защиты по давлению по манометру, установленному на стороне выхода.

6.8 При необходимости отрегулируйте установленные значения давления на клапане SAV согласно указаниям раздела 11.2 «Настройка клапана SAV»; повторно проверьте уставку.

7.0 Проверка нижней уставки защиты по давлению p_{du}

7.1 Сбросьте давление испытательной секции на стороне выхода до уровня рабочего давления.

7.2 Проверьте наличие газа; сбросьте газ в атмосферу безопасным способом.

7.3 Контролируйте понижение давления по манометру.

7.4 При срабатывании клапана SAV разблокируйте / сбросьте защиту клапана SAV. См. «3. Сброс защиты клапана SAV» в разделе 12.4.

7.5 Убедитесь, что все испытательные / продувочные клапаны закрыты.

7.6 Примите меры для безопасного сброса топливного газа в атмосферу из линии после клапана SAV. См. рисунки ниже и ссылку «4.0 Сброс газа испытательной секции в атмосферу» в разделе 12.3.

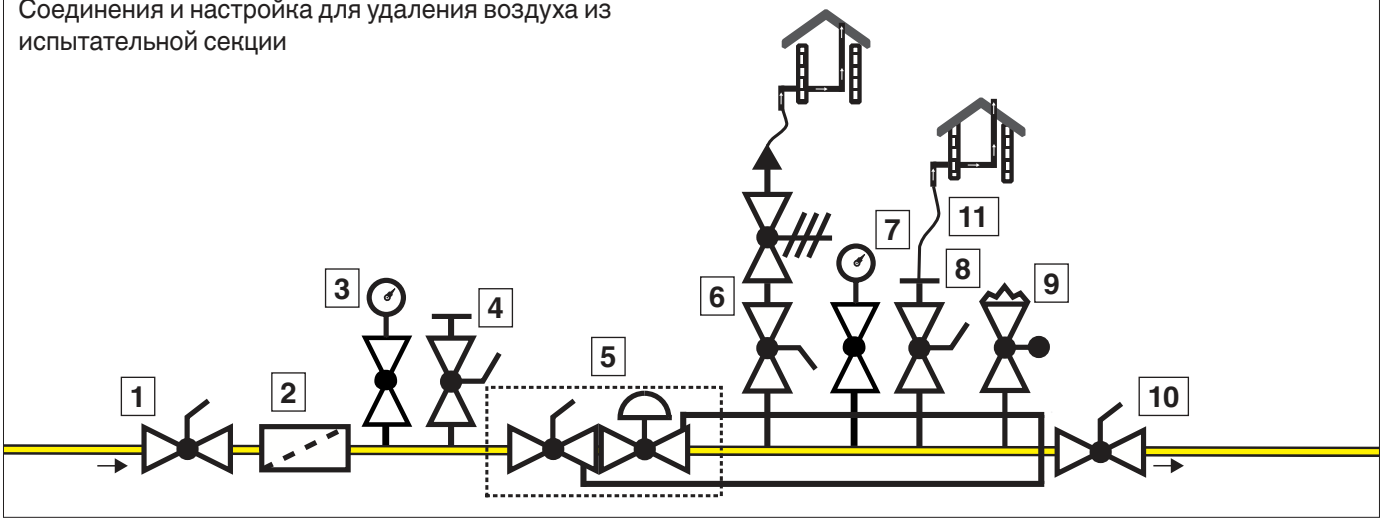
7.7 Медленно сбросьте топливный газ согласно указаниям раздела «4.0 Сброс газа испытательной секции в атмосферу». После срабатывания клапана SAV проверьте нижнюю уставку защиты по давлению по манометру.

7.8 Закройте сбросной вентиль, отключите шланг, вставьте защитный колпачок.

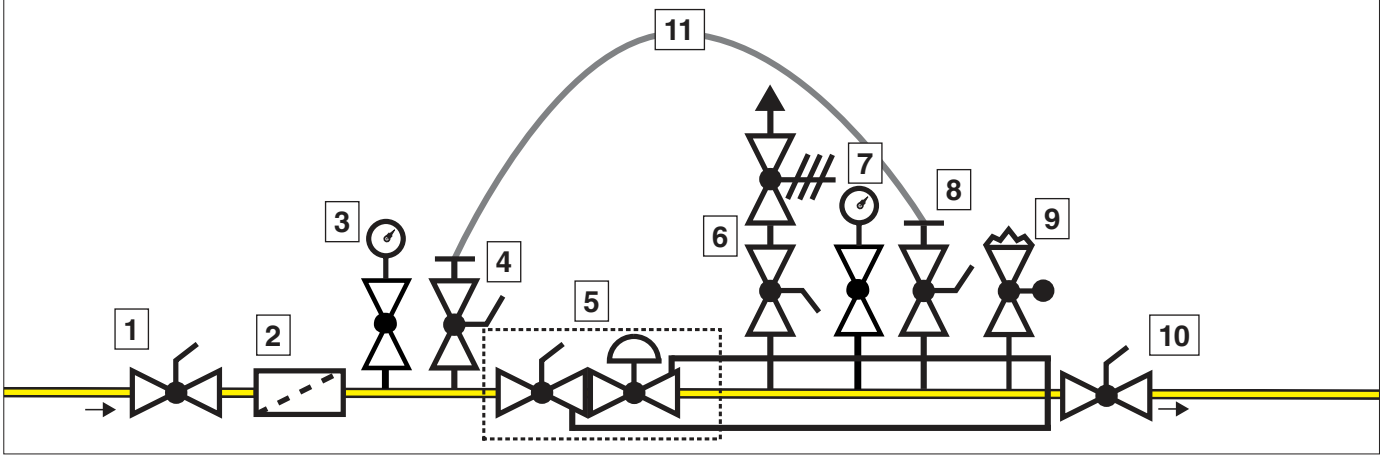
7.9 Медленно откройте отсечной клапан, расположенный на стороне входа.

Никогда не фиксируйте и не затягивайте рычаг сброса. Рычаг сброса должен свободно поворачиваться вниз в любое время. Препятствие может привести к сбоям в работе или критическим состояниям. Рычаг сброса можно снять, если невозможно убедиться в том, что его перемещение не затруднено.

Соединения и настройка для удаления воздуха из испытательной секции



Подключение и настройка обводной линии



Поз.	Наименование
1	Односторонняя запорная арматура
2	Фильтр
3	Манометр с краном с нажимной кнопкой
4	Вентиляция шарового крана
5	Регулятор со встроенным клапаном SAV
6	Клапан SBV с запорной арматурой

Поз.	Наименование
7	Манометр с краном с нажимной кнопкой
8	Вентиляция шарового крана
9	Испытательная горелка
10	Запорная арматура со стороны выхода
11	Шланг

12.5 Повторный ввод в эксплуатацию

1. Закройте запорную арматуру перед байпасной линией.
2. Снимите шланг.
3. Откройте шаровой кран перед клапаном SBV.
4. Медленно откройте SAV, см. пункт 12.4.
5. После полного открытия SAV откройте запорную арматуру со стороны выхода.

12.6 Снятие с эксплуатации

1. Медленно закройте запорную арматуру со стороны выхода.
2. Медленно закройте запорную арматуру со стороны входа.
3. Под контролем и безопасно выпустите газ в испытательном участке в окружающую среду.

13. Неисправности и их причины



- **Ремонт прибора разрешается выполнить только техническим специалистам, обладающим соответствующим допуском.**
- **Используйте только оригинальные запасные части.**

НеисправностьвSAV	Возможная причина	Решение
Не удается открыть/активировать SAV.	Не смонтирована импульсная линия.	Смонтировать импульсную линию.
	Импульсная линия заблокирована.	Очистить импульсную линию.
	Импульсная линия негерметична.	Герметизировать импульсную линию.
	Импульсная линия имеет излом.	Заменить импульсную линию.
	Импульсное давление за пределами диапазона настройки.	Настроить давление отключения SAV или выходное давление.
	Регулирующие пружины не подходят для применения.	Заменить регулирующую пружину.
	Диапазон настройки SAV находится за пределами выходного давления.	Замените клапан SAV.
SAV не переключает или не срабатывает.	Не смонтирована импульсная линия.	Присоединить/смонтировать импульсную линию.
	Импульсная линия заблокирована.	Очистить импульсную линию.
	Импульсная линия негерметична.	Герметизировать импульсную линию.
	Импульсная линия имеет излом.	Заменить импульсную линию.
	Импульсное давление за пределами диапазона настройки.	Установите давление перекрытия клапана SAV.
	Регулирующие пружины не подходят для применения.	Заменить регулирующую пружину.
SAV переключает, но не обеспечивает герметичность.	Тарелка клапана повреждена или изношена.	Замените клапан SAV или отправьте для ремонта на завод DUNGS.
	Повреждено гнездо клапана.	Заменить гнездо клапана.
	Движущиеся детали загрязнены посторонними частицами.	Очистите подвижные части или замените клапан SAV.
	Поврежден привод.	Замените клапан SAV.
	Повреждено кольцо круглого сечения.	Замените кольцевое уплотнение клапана SAV.
SAV негерметичен относительно атмосферы.	Повреждена рабочая мембрана.	Замените рабочую мембрану или замените клапан SAV.
	Повреждено уплотнительное кольцо между ASE и корпусом SAV.	Замените уплотнительное кольцо клапана SAV.
	Повреждено кольцо круглого сечения в ASE.	Замените кольцевое уплотнение клапана SAV.

Неисправность в регуляторе	Возможная причина	Решение
Отсутствует газ	В регуляторе нет газа.	Проверить газовую установку перед регулятором.
	Закрыт SAV.	Разблокировать SAV.
Регулятор создает неправильное выходное давление	В регуляторе установлена неправильная пружина заданного значения.	Заменить пружину заданного значения.
	Требуемое выходное давление находится за пределами возможного диапазона выходного давления.	Заменить модель регулятора.
	Слишком низкое входное давление.	Проверить газовую установку или заново произвести расчет регулятора.
Без расхода выходное давление соответствует входному давлению	Не присоединена импульсная линия.	Присоединить импульсную линию.
	Заблокирована импульсная линия.	Проверить импульсную линию.
	Импульсная линия негерметична.	Герметизировать импульсную линию.
	Повреждена регулировочная тарелка.	Заменить регулировочную тарелку.
	Повреждено гнездо регулировочной тарелки.	Заменить гнездо регулировочной тарелки.
	Повреждена рабочая мембрана.	Замена рабочей мембраны.
	Повреждена мембрана компенсации исходного давления.	Заменить мембрану компенсации исходного давления.
	Повреждена рычажная система.	Заменить регулятор.
	Повреждены кольца круглого сечения в регуляторе.	Заменить кольца круглого сечения регулятора.
	Повреждены кольца круглого сечения SAV.	Заменить кольца круглого сечения SAV.
Выходное давление соответствует входному давлению при эксплуатации	Не присоединена импульсная линия.	Присоединить импульсную линию.
	Заблокирована импульсная линия.	Проверить импульсную линию.
	Импульсная линия негерметична.	Герметизировать импульсную линию.
	Повреждена рабочая мембрана.	Замена рабочей мембраны.
	Повреждена мембрана компенсации исходного давления.	Заменить мембрану компенсации исходного давления.
	Повреждена рычажная система.	Заменить регулятор.
При увеличении объемного потока падает выходное давление	Требуемый объемный поток превышает мощность регулятора.	Заново произвести расчет регулятора и заменить его.
	Неправильно определены параметры газопровода.	Увеличить номинальный диаметр трубопровода.
	Загрязнен газовый фильтр перед регулятором.	Произвести техническое обслуживание газового фильтра, заменить фильтрующую прокладку.
	Повреждена рычажная система.	Заменить регулятор.
	Заблокирована импульсная линия.	Проверить импульсную линию.
	Поврежден SAV.	Проверить SAV.
Утечка газа в месте вентилирующего соединения.	Повреждена рабочая мембрана.	Замена рабочей мембраны.
	Повреждено компенсационное устройство.	Заменить регулировочную тарелку.
	Негерметичны кольца круглого сечения компенсационной оси.	Заменить регулятор.
Во время работы системы наблюдаются колебания давления на выходе.	Требуемый расход ниже минимального рабочего значения.	Переходный период на этапе пуска. Чтобы изменить коэффициент демпфирования, попробуйте заменить форсунку. Комплект форсунок 270712.
	Чрезмерный размер (производительность) регулятора.	Установите регулятор соответствующей производительности.
	На выходе регулятора наблюдаются резонансные явления.	Измените конфигурацию форсунки (комплект 270712). Измените уставку давления на выходе.

14. Техническое обслуживание

14.1 Общие указания



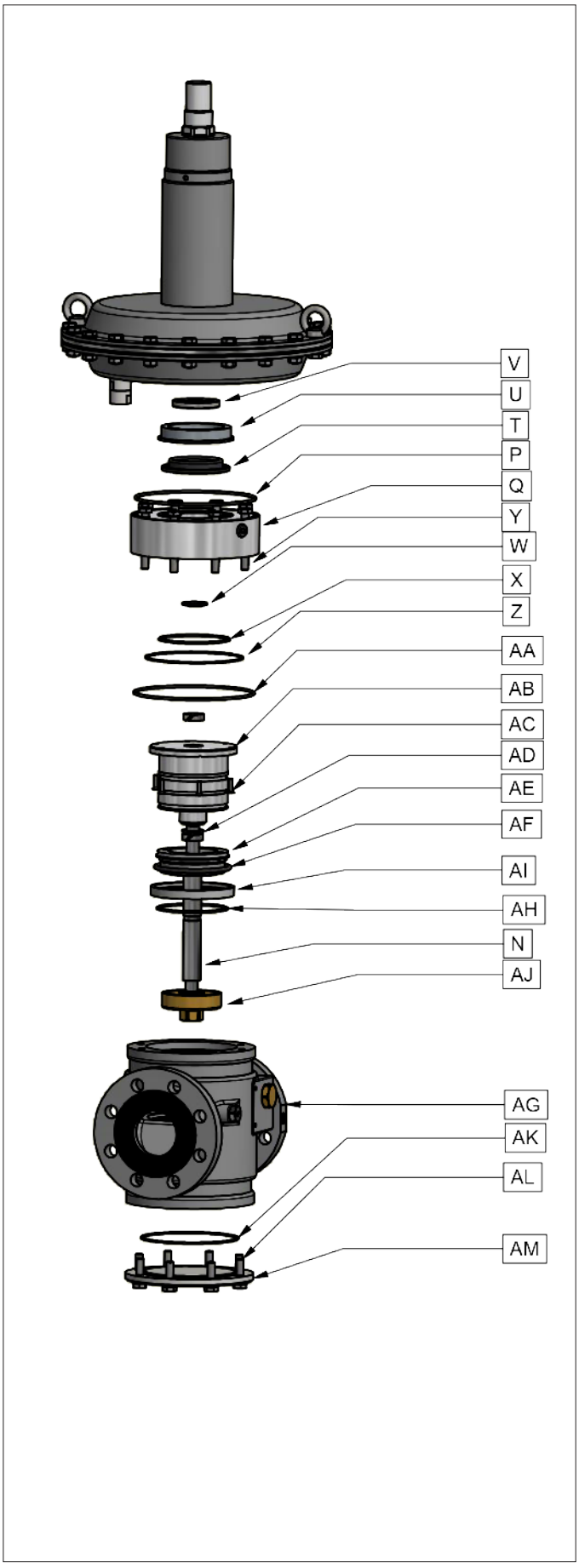
• Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED), требует регулярно проверять устройства для долгосрочного обеспечения: безопасности и функционирования устройства, высокой производительности, а следовательно минимального отрицательного воздействия на окружающую среду.

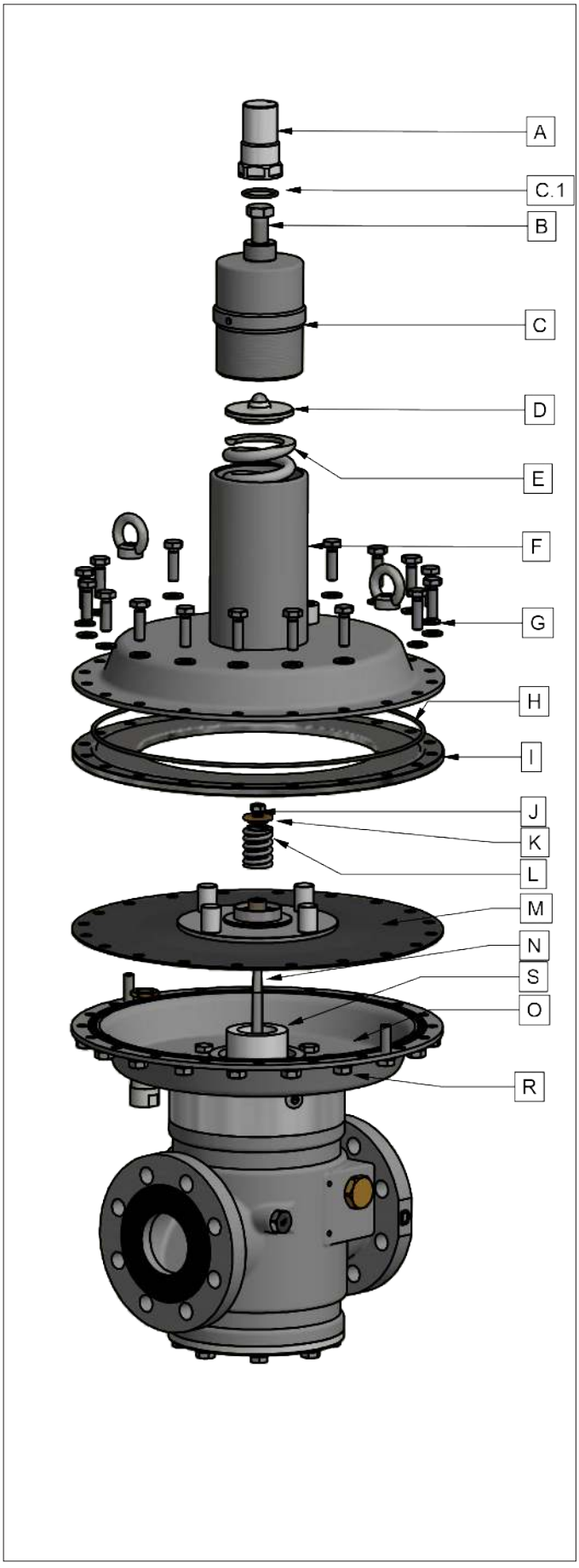
- **Техническое обслуживание устройства должно осуществляться в соответствии с действующими правилами и согласно действующим местным предписаниям.**
- **Работы по техническому обслуживанию устройства должны выполняться только уполномоченным квалифицированным персоналом.**
- **Соблюдать указанные интервалы технического обслуживания.**
- **Следует оценивать риски при выпуске в атмосферу воспламеняющихся или вредных газов.**
- **Всегда использовать новые уплотнения после демонтажа или перестановки деталей.**
- **Использовать только оригинальные запасные детали.**
- **Не выполнять очистку с помощью чистящих средств, содержащих алкоголь или растворители.**
- **Используйте только разрешенные эксплуатационные материалы (смазки, клеи и уплотнительные материалы).**

Перед началом работ по техническому обслуживанию

- Запорные арматуры на стороне входа и на стороне выхода должны быть закрыты.
- В трубопроводе должно отсутствовать давление и горючий газ.
- Предотвратить образование взрывоопасной газовоздушной смеси: Постоянно проверять атмосферу в помещении на наличие утечки газа при помощи соответствующих приборов для измерения концентрации газа.
- SAV должен находится в закрытом положении.
- Оригинальные запасные детали должны быть в наличии.

Поз.	Наименование
A	Защитный колпачок
A1	Уплотнительное кольцо круглого сечения
B	Регулировочный винт
C	Заглушка
D	Пружинная шайба с шариком
E	Регулировочная пружина
F	Верхняя мембранная оболочка
G	Винты с шестигранной головкой + гайки + подкладная шайба
H	Уплотнительное кольцо круглого сечения (конструкция UHD)
I	Переходная шайба (конструкция UHD)
J	Стопорная гайка
K	Подкладная шайба
L	Предохранительная пружина
M	Рабочая мембрана
N	Толкающая штанга
O	Нижняя мембранная оболочка
P	Корпус с фланцем
Q	Уплотнительное кольцо круглого сечения
R	Шестигранная гайка
S	Закрепительная втулка мембраны
T	Компенсационная мембрана
U	Верхняя фиксирующая шайба
V	Нижняя фиксирующая шайба
W	Уплотнительное кольцо круглого сечения
X	Уплотнительное кольцо круглого сечения
Y	Винты с шестигранной головкой
Z	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AA	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AB	Управление толкающей штанги
AC	Винты
AD	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AE	Внутреннее кольцо седла клапана
AF	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AG	Корпус
AH	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AI	Внешнее кольцо седла клапана
AJ	Тарелка клапана
AK	Уплотнительное кольцо круглого сечения
AL	Винты с шестигранной головкой
AM	Крышка дна

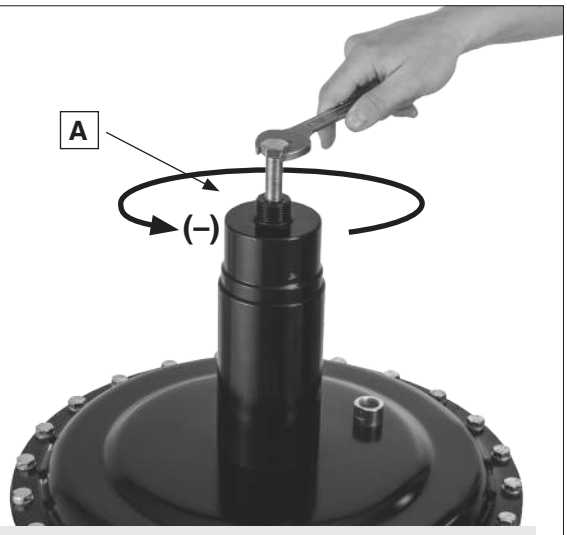

V
U
T
P
Q
Y
W
X
Z
AA
AB
AC
AD
AE
AF
AI
AH
N
AJ
AG
AK
AL
AM


A
C.1
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
S
O
R

14.2 Инструкция по техническому обслуживанию регулятора

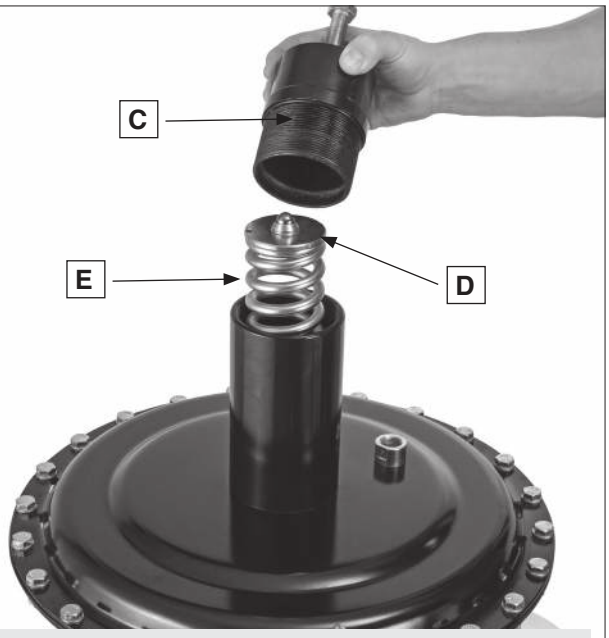
14.2.1 Подготовка

1



1. Отсоедините и снимите импульсный трубопровод и трубопровод выпуска газов. Снимите напряжение с пружины.
2. Снимите защитный колпачок **A**.
3. Полностью сбросьте натяжение пружины номинального значения на регулировочном винте **B** с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 24 мм**.

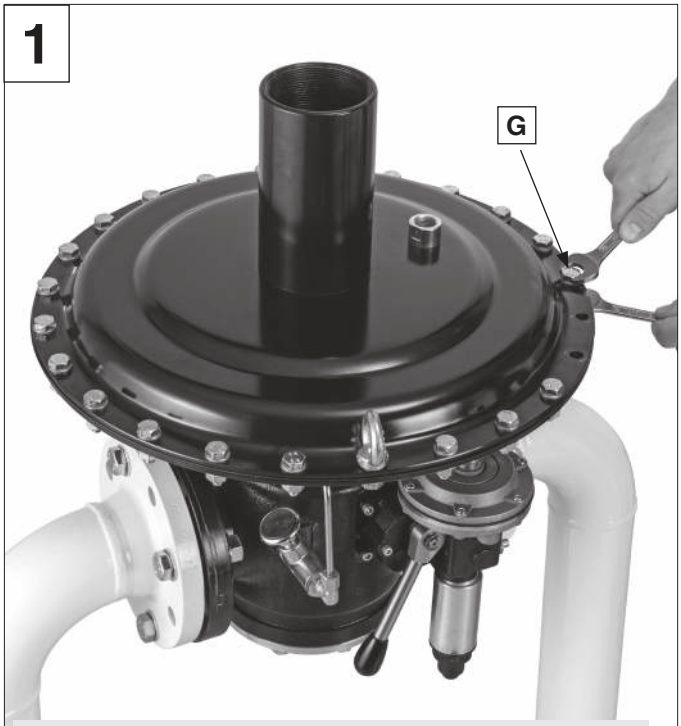
2



4. Выкрутите заглушку **C** с помощью шарнирного крючкового ключа с цапфами **90–155 мм** из купола пружины.
5. Извлеките пружинную шайбу **D** вместе с шариком и пружиной номинального значения **E**.

14.2.2 Замена рабочей мембраны

1



Выкрутите винты **G** (M 10) с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 17 мм**.

2



Открутите проушину с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 17 мм**.

3 FRM...**HD/UHD**



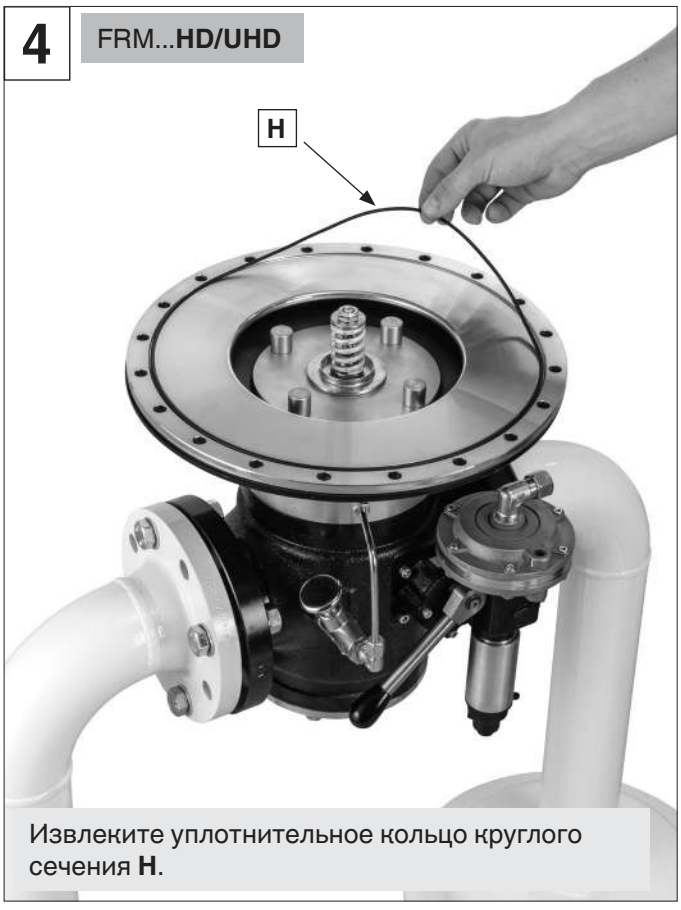
Снимите верхнюю мембранную оболочку **F**.

FRM...**MD**



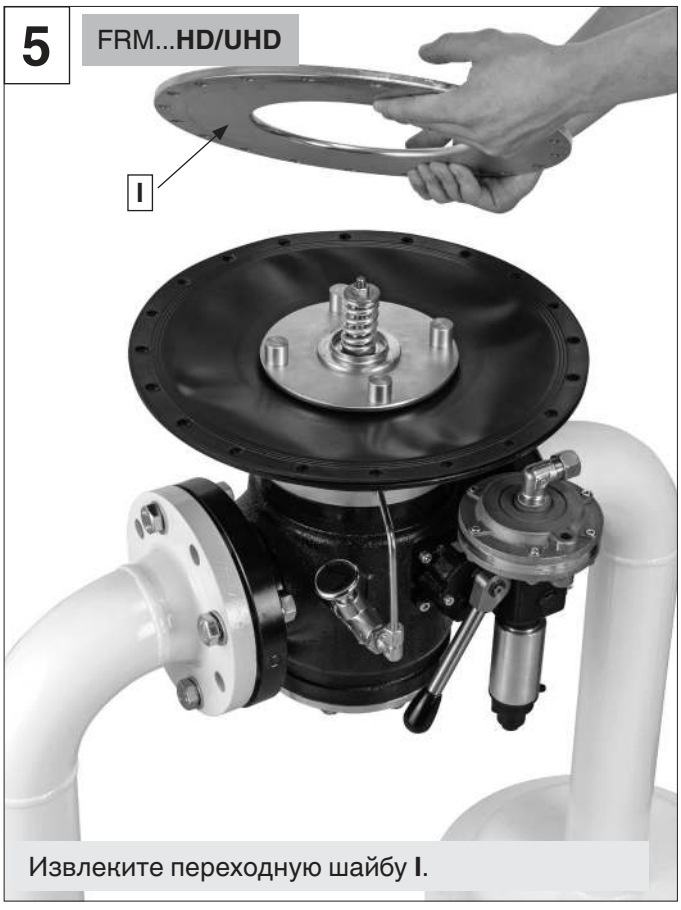
Снимите верхнюю мембранную оболочку **F**.

4 FRM...**HD/UHD**



Извлеките уплотнительное кольцо круглого сечения **H**.

5 FRM...**HD/UHD**



Извлеките переходную шайбу **I**.

6

FRM...**HD/UHD**



Открутите гайку **J** (M 8) вильчатым гаечным ключом **с шириной зева 13 мм**.

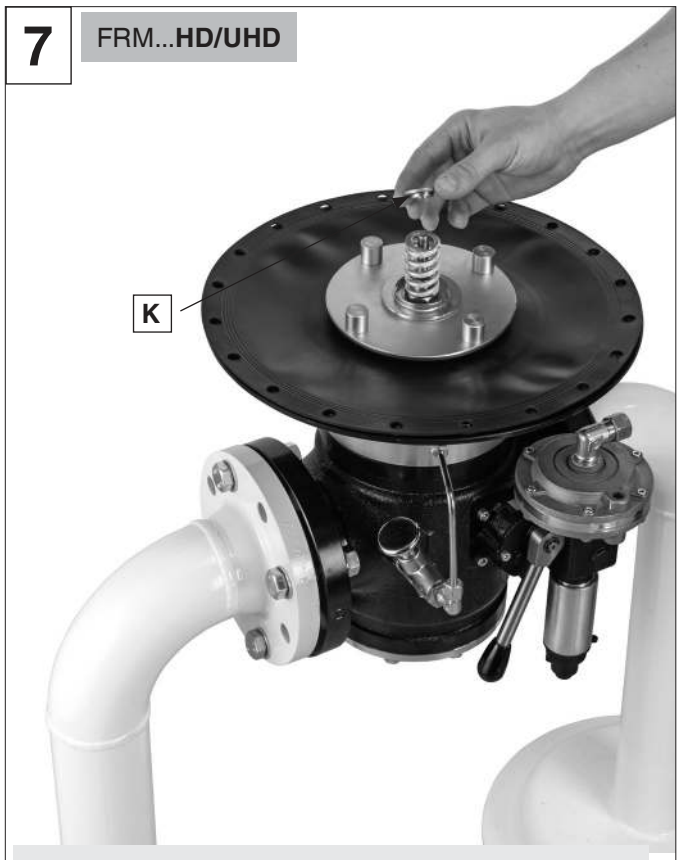
FRM...**MD**



Открутите гайку **J** (M 8) вильчатым гаечным ключом **с шириной зева 13 мм**.

7

FRM...**HD/UHD**



Снимите пружинную шайбу **K**.

FRM...**MD**



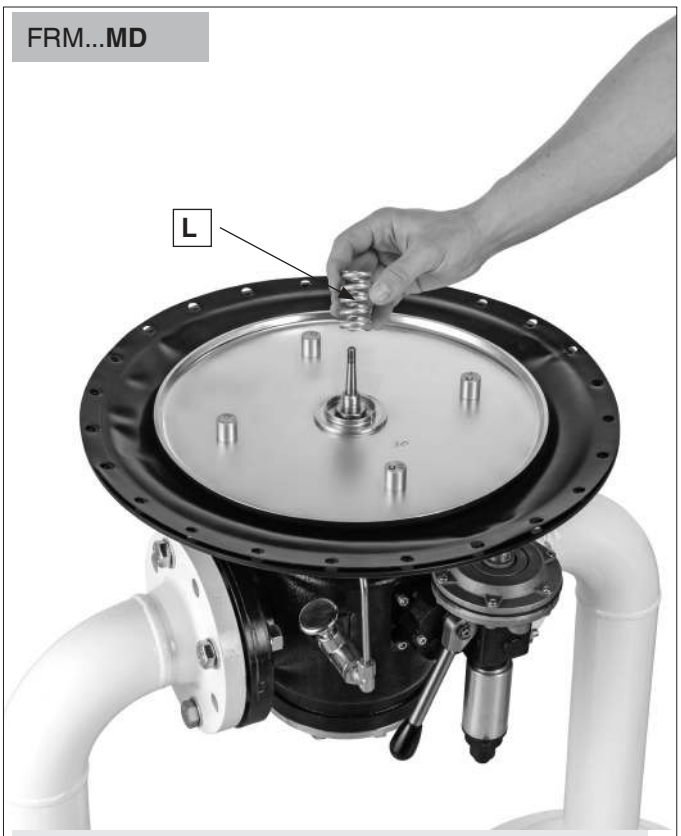
Снимите пружинную шайбу **K**.

8 FRM...**HD/UHD**



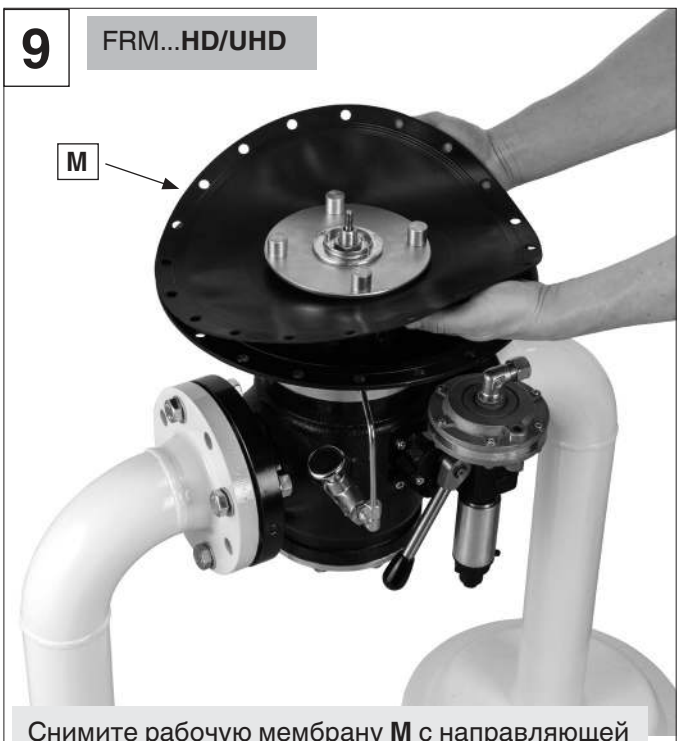
Снимите предохранительную пружину **L**.

FRM...**MD**



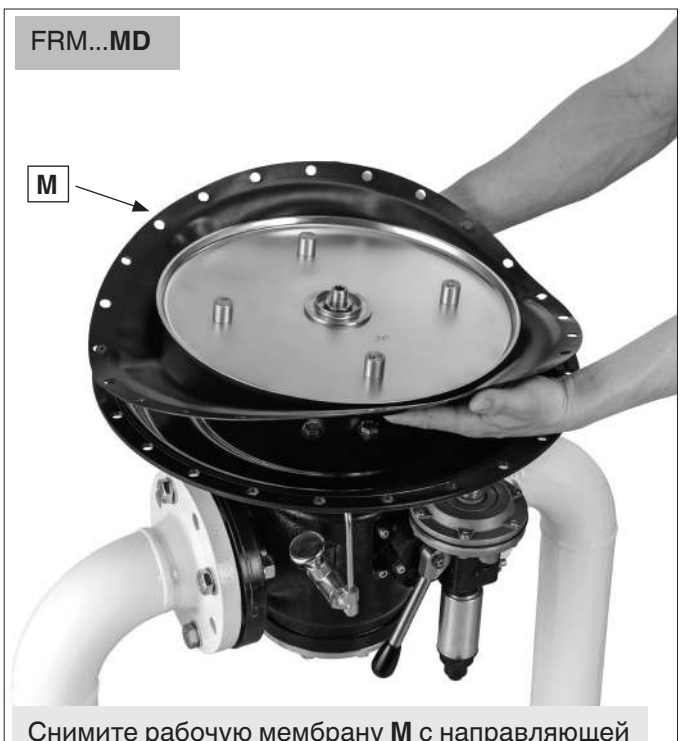
Снимите предохранительную пружину **L**.

9 FRM...**HD/UHD**



Снимите рабочую мембрану **M** с направляющей штанги **N**. Проверьте состояние рабочей мембраны. При необходимости используйте новую рабочую мембрану **M** (комплект для технического обслуживания 2) для повторной сборки.

FRM...**MD**



Снимите рабочую мембрану **M** с направляющей штанги **N**. Проверьте состояние рабочей мембраны. При необходимости используйте новую рабочую мембрану **M** (комплект для технического обслуживания 2) для повторной сборки.

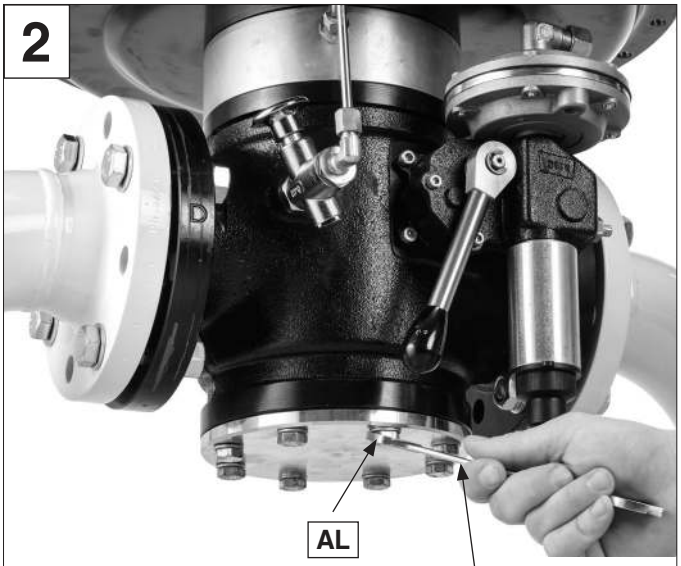
14.2.3 Замена тарелки регулятора

1



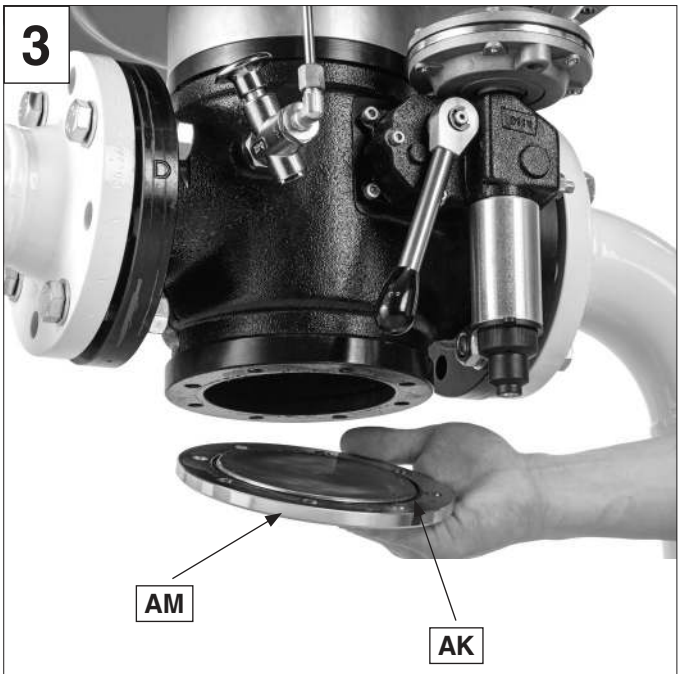
Убедитесь, что SAV закрыт, нажав кнопку разблокировки SAV.

2



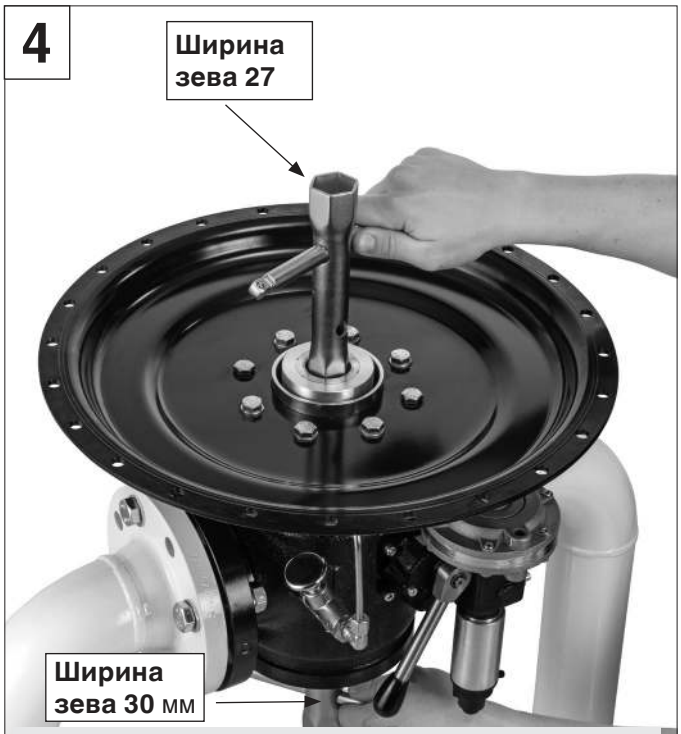
Выкрутите 8 винтов **AL** с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 17 мм**.

3



Извлеките нижнюю крышку **AM** и уплотнительное кольцо круглого сечения **AK**.

4



Открутите гайку **R** с помощью трубного гаечного ключа **с шириной зева 27 мм**, посредством закрепления тарелки клапана **AJ** с помощью трубного гаечного ключа **с шириной зева 30 мм**.

5

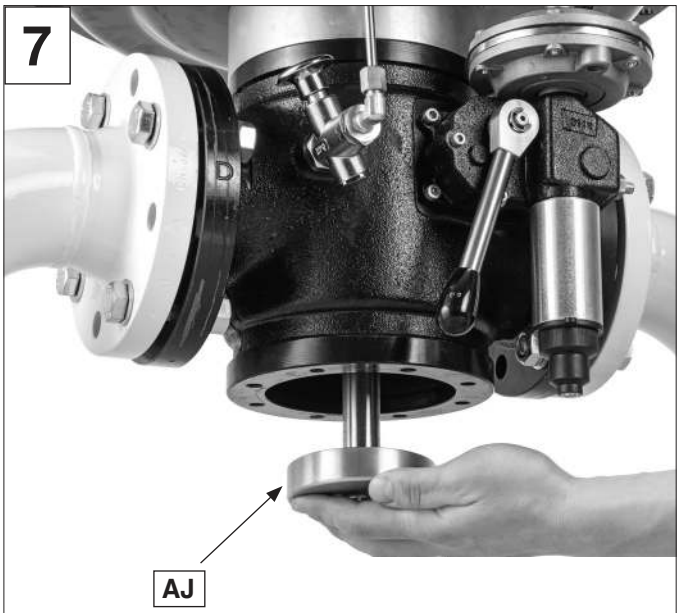


6



Демонтаж толкающей штанги **N** с помощью выколачивания молотком с верхней стороны. Из соображений безопасности рукой придерживайте тарелку регулятора **AJ** снизу, чтобы она не упала.

7



14.2.4 Замена компенсирующей мембраны

1



Выкрутите винты **Y** с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 17 мм**.

2



Снимите нижнюю мембранную оболочку **O**.

3



Извлеките закрепительную втулку мембраны **S**.

4



Извлеките верхнюю фиксирующую шайбу **U**.

5



Извлеките компенсирующую мембрану **T**.

14.2.5 Замена запорного блока SAV

1



Извлеките нижнюю фиксирующую шайбу **V** под компенсирующей мембраной **T**.

2



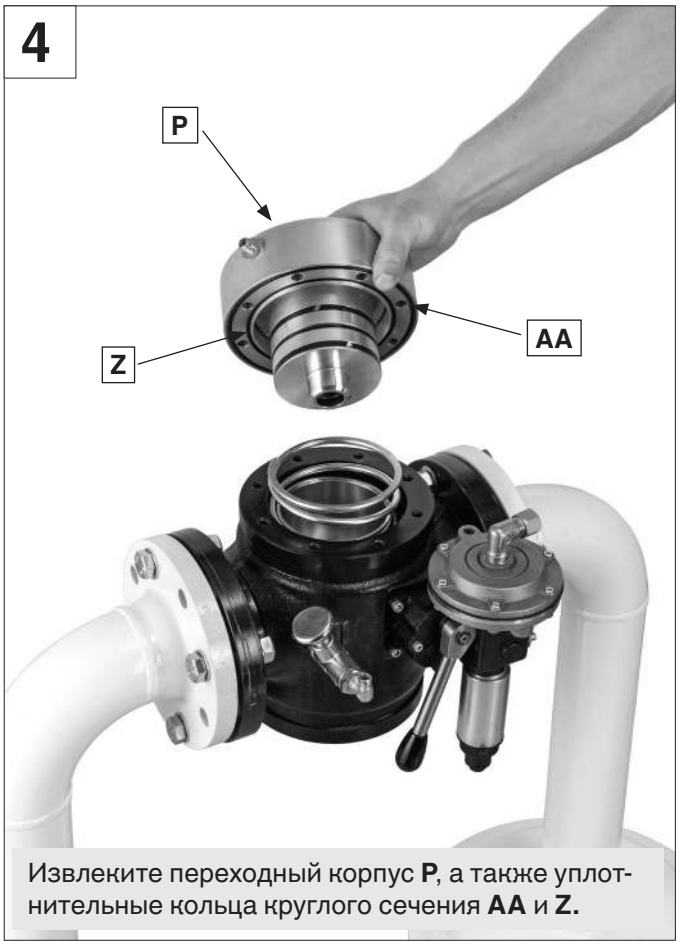
Извлеките байпасную трубу с помощью вильчатого гаечного ключа **с шириной зева 14 мм**.

3



Извлеките уплотнительное кольцо круглого сечения **Q**. Во избежание повреждений не используйте инструменты с острыми краями.

4



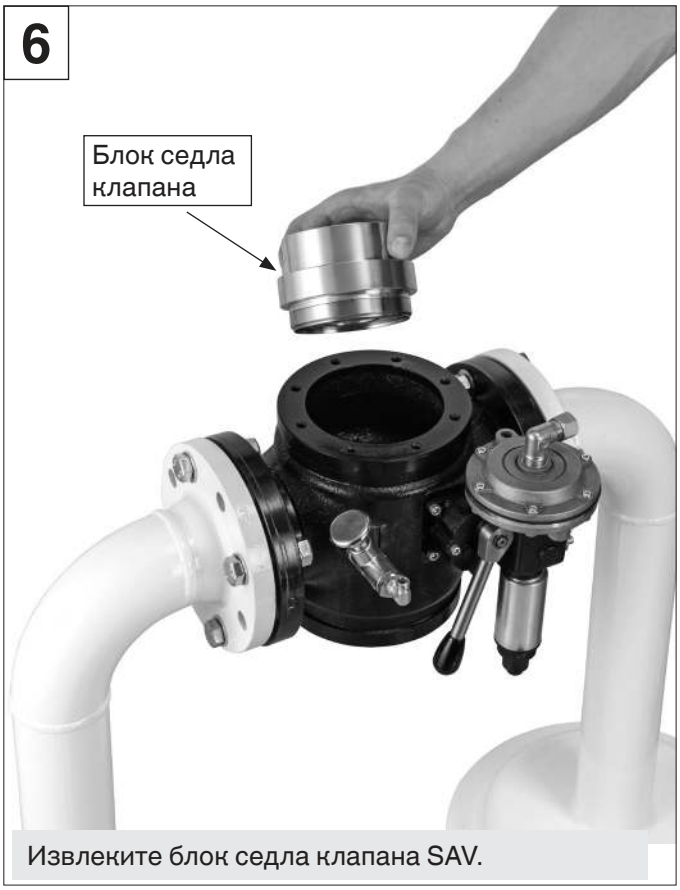
Извлеките переходный корпус **P**, а также уплотнительные кольца круглого сечения **AA** и **Z.**

5



Извлеките запорную пружину SAV.

6



Извлеките блок седла клапана SAV.

14.3 Инструкция по техническому обслуживанию клапана SAV

14.3.1 Подготовка

1

Убедитесь, что SAV закрыт, нажав кнопку разблокировки SAV.



2

1. Извлеките импульсный и вентиляционный трубопроводы.
2. Снимите защитный колпачок **A**.
3. Сбросьте натяжение пружин номинального значения с помощью регулировочных винтов **B** и **C**. (Страница 19).



13.3.2 Отсоединение ASE от корпуса

1

Извлеките стопорное кольцо.



2

Извлеките натяжной рычаг.



3

2 Открутить винты с помощью ключа-шестигранника **с шириной зева 5 мм**.



4

Заменить ASE.



14.3.3 Монтаж ASE на корпусе

1	Установите новое уплотнительное кольцо G в развернутую канавку, предусмотренную на корпусе **M**.
2	Вверните резьбу муфты **H** в корпус **F** с помощью крючкового ключа.
3	Закрепите разъем **H** ASE **J** с помощью 4 винтов **I** (M5x8) с внутренним шестигранником.

14.4. Необходимые инструменты

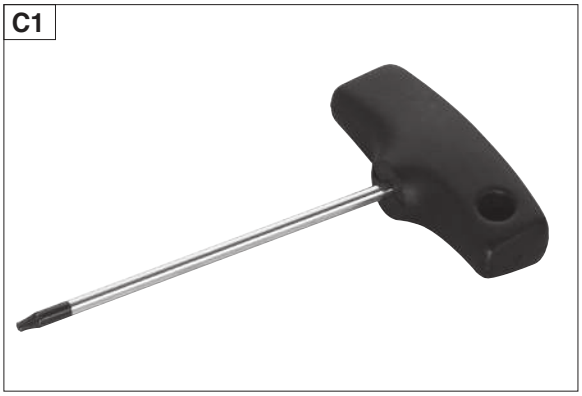
A



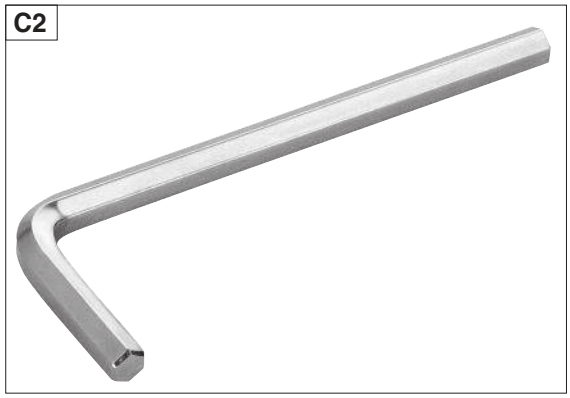
B



C1



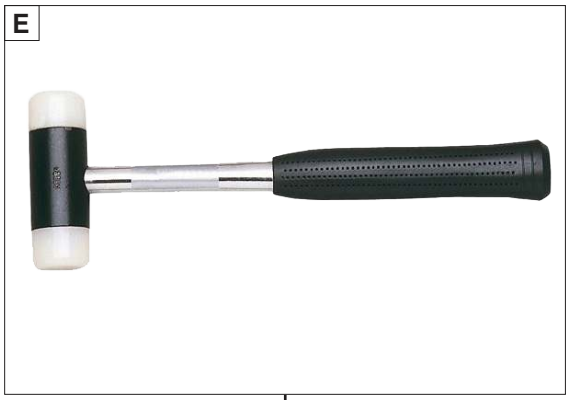
C2



D



E



SAV

Этап работ		Наименование инструмента	Ступень давления	Ширина зева ключа
1	Отсоединение импульсного трубопровода.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 24
2	Снятие натяжения регулировочных пружин.	Трубный торцовый ключ (B)	MD/HD/UHD	Ширина зева 17
		Трубный торцовый ключ (B)		Ширина зева 22
3	Отсоединение ASE от корпуса.	Торцовый шестигранный ключ (C1)	MD/HD/UHD	Ширина зева 5

Регулятор

Этап работ		Наименование инструмента	Ступень давления	Ширина зева ключа
1	Отсоединение импульсного трубопровода.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 24
2	Снятие натяжения регулировочных пружин.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 24
		Шарнирный рожковый ключ (D)		90–155
3	Заменить рабочую мембрану.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 17
		Вильчатый гаечный ключ (A)		Ширина зева 13
4	Замена тарелки регулятора.	Трубный торцовый ключ (B)/молоток (E)	MD/HD/UHD	Ширина зева 30
5	Отсоединить байпасный трубопровод.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 14
6	Заменить блок седла клапана.	Вильчатый гаечный ключ (A)	MD/HD/UHD	Ширина зева 17

14.5 SAV Leakage test

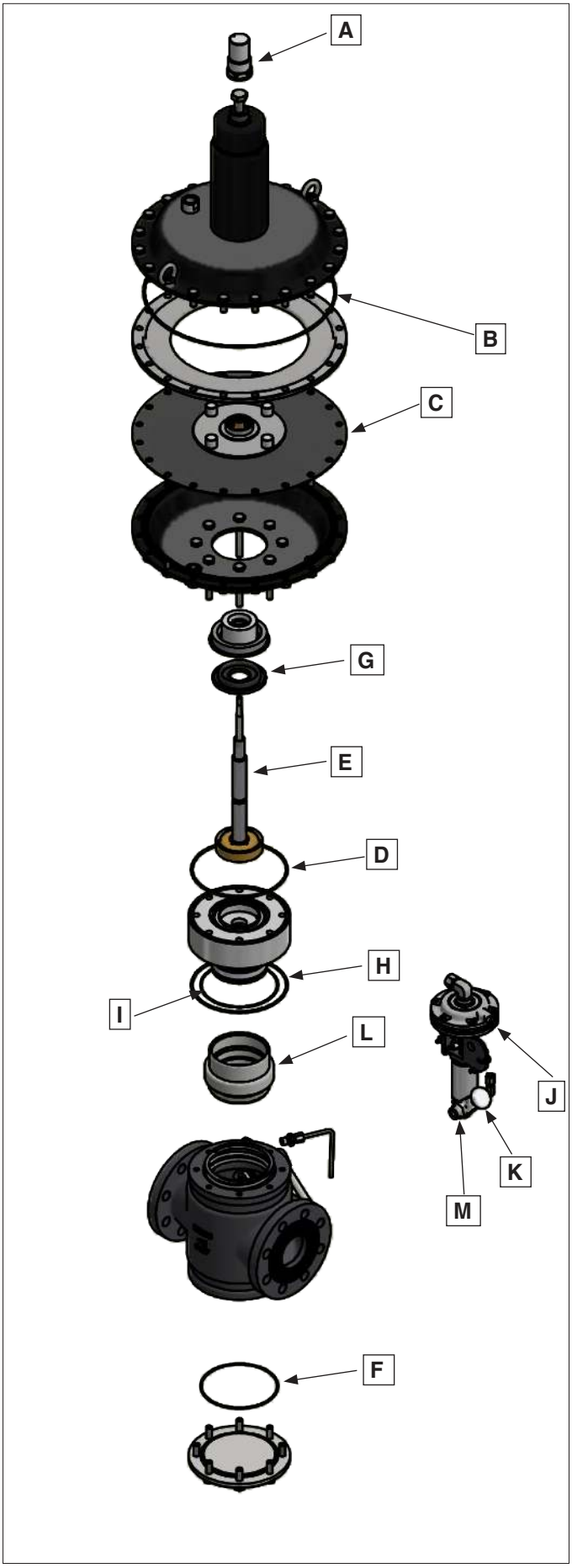
Описание процедур функционального контроля и проверки герметичности приводится в разделе «12. Ввод в эксплуатацию, вывод из эксплуатации и повторный ввод в эксплуатацию регулятора FRM или клапана SAV».

14.6 Рекомендуемая периодичность технического обслуживания SAV и FRM

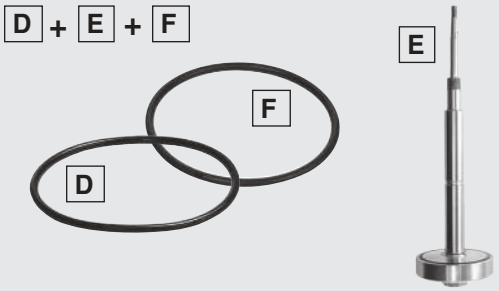
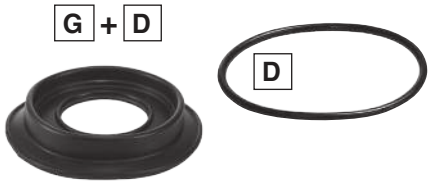
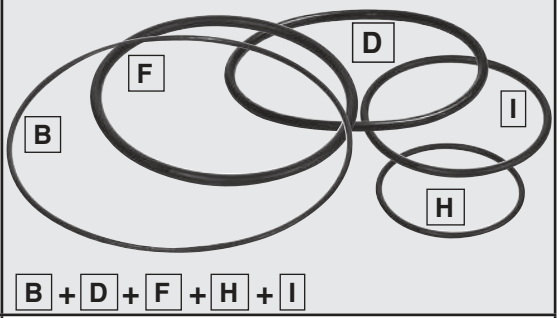
1. Интервалы технического обслуживания зависят от условий эксплуатации и условий окружающей среды соответствующей установки, качества газа, состояния трубопроводов и т.д.
2. Оператор установки должен установить интервалы технического обслуживания в зависимости от установки.
3. Для обеспечения эксплуатационной готовности системы функциональный контроль рекомендуется проводить ежемесячно; работы по техническому обслуживанию, в том числе проверку герметичности, необходимо выполнять ежегодно.
4. По меньшей мере необходимо соблюдать сроки предписанного ухода согласно G 495.

Макс. входное давление [бар]	Проверка функции	Техническое обслуживание
от > 0,1 до 1	каждые 4 года	каждые 8 года
от > 1 до 5	каждые 2 года	каждые 4 года
> 5	1 раз в год	каждые 2 года

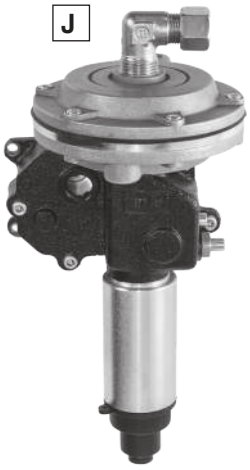
15. Запасные части



15.1 Список запасных частей для регулятора

Ком-плект	Запчасть	Конструкция	Номер заказа	Запчасть/рисунок
1	Защит-ный кол-пачок	FRM 100065–100080 FRM 250065–250080	270396	
2	Рабочая мем-брана с уплотни-тельным кольцом круглого сечения	FRM 100065–100080 MD	277997	
		FRM 100065–100080 HD FRM 250065–250080 UHD	277998	
3	Тарелка клапана с тол-кающей штангой	FRM 100065 FRM 250065	277999	
		FRM 100080 FRM 250080	278000	
4	Компен-сирую-щая мем-брана	FRM 100065 FRM 250065	278001	
		FRM 100080 FRM 250080	278002	
5	Ком-плект Уплотни-тельные кольца круглого сечения	FRM 100065–100080 FRM 250065–250080	278004	
6	Защит-ный кол-пачок	SAV 100065–100080 SAV 250065–250080	278005	

15.2. Список запасных частей для SAV

Ком-плект	Запчасть	Конструкция	Номер заказа	Запчасть/рисунок
1	Блок седла клапана SAV	SAV 100065–100080 SAV 250065–250080	278003	
2	ASE с уплотни-тельным кольцом круглого сечения	SAV 100065–100080 MD	278006	
		SAV 100065–100080 HD SAV 250065–250080 UHD	278007	
3	Байпас-ный кно-почный клапан	SAV 100065–100080 SAV 250065–250080	278008	

15.3 Принадлежности

Запасная часть	Версия	Номер для заказа	Комплектация
Адаптер ¼ "G-¼ "NPT	SAV / ASE	231944	Изображение отсутствует
Адаптер ½ "G-½ "NPT	FRM	231945	Изображение отсутствует
Соединительная трубка ¼" G-½" (США) для линии обратной связи / импульсной линии	SAV / ASE	267783	
Соединительная трубка 1/2” G-1/2” (США) для линии обратной связи / импульсной линии	FRM	278100	
Комплект форсунок	8 шт., Ø 1,5-9 мм	270712	
Запорная крышка сбросного колпачка	FRM 100025-100050	277942	

15.4 Условия хранения

В отношении хранения мембран и уплотнительных колец круглого сечения применимы положения DIN 7716 (директивы по хранению, техническому обслуживанию и очистке резиновых изделий).

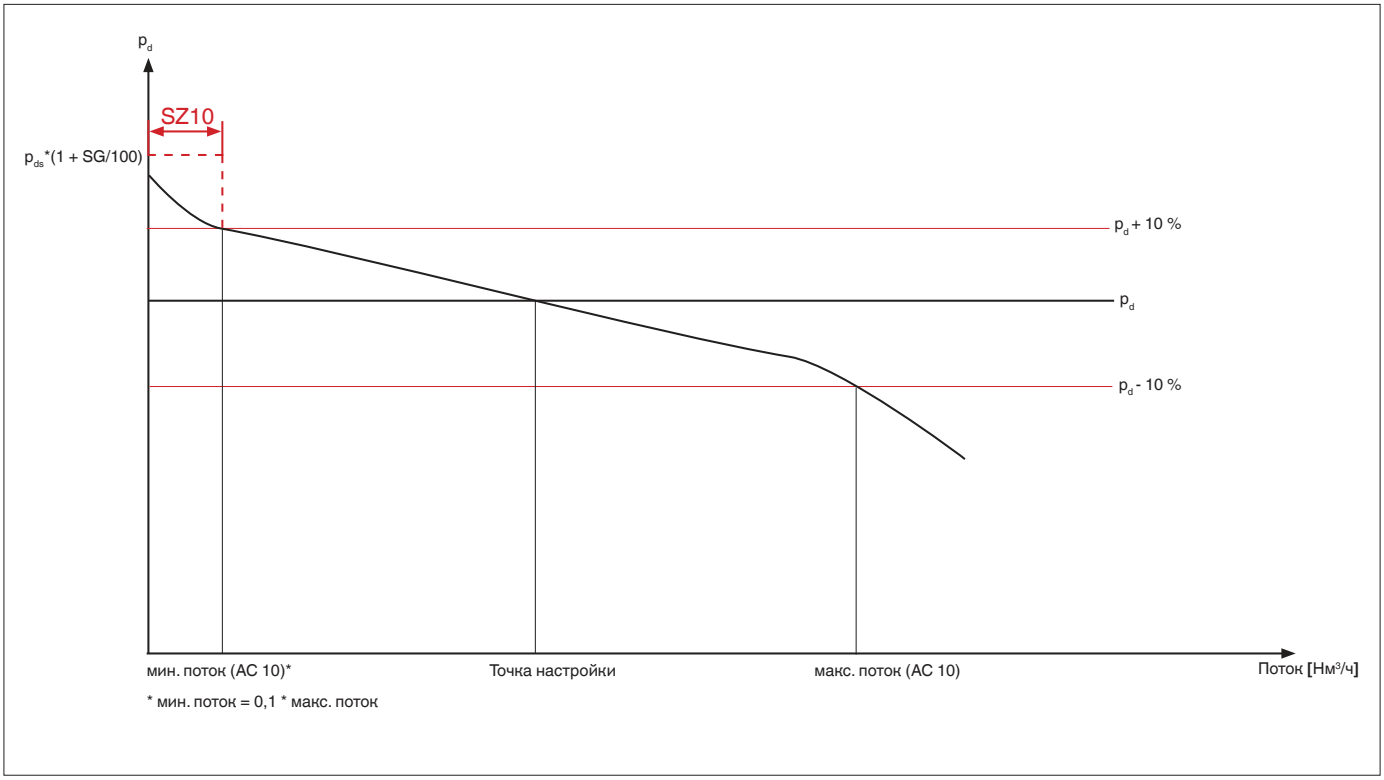
Процесс старения зависит от следующих основных факторов:

- Температура
- Теплоизлучение
- Солнечное излучение
- Влажность
- Относительная влажность воздуха
- Озон
- Напряженное состояние компонента

Надлежащее хранение

- Температура хранения от 5 °C до 20 °C
- Прямое солнечное излучение отсутствует
- В зоне хранения отсутствуют источники непосредственного теплоизлучения
- Нет воздействия озона
- Хранение в ненапряженном состоянии
- Хранение в полиэтиленовых пакетах
- Максимальное время хранения не должно превышать 3 года

16. Таблицы пропускной способности



16.1 Таблицы пропускной способности для природного газа

FRM 100065 ... DN 65 — максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 10)

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

FRM 100080 ... DN 80 — максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 10)

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

FRM 250065 UHD... DN 65 - максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток [Нм³/ч] природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 Таблица пропускной способности для воздуха

FRM 100065... DN 65 — максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 10)

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

FRM 100080... DN 80 — максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 10)

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

FRM 250065 UHD... DN 65 - максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 10)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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 - максимальный поток воздуха [Нм³/ч] (AC 5)

FRM ...	UHD						
p_d [bar] / p_u [bar]	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
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

Указанный максимальный объемный поток приведен для природного газа с плотностью 0,81 кг/м³ или воздуха с плотностью 1,24 кг/м³ при 15 °C в стандартном состоянии. Для других видов газа выполняется пересчет объемного потока в соответствии с приведенным далее уравнением.

$$\dot{V}_{используемый\ газ} = \dot{V}_{воздух} \times f$$

$$f = \sqrt{\frac{\text{Плотность воздуха}}{\text{удельная масса используемого газа}}}$$

Вид газа	Плотность [кг/м³]	dv	f
Природный газ	0,81	0,65	1,24
Коммунальный газ	0,58	0,47	1,46
Сжиженный газ	2,08	1,67	0,77
Воздух	1,24	1,00	1,00

16.3 Коэффициент пропускной способности клапана K_G

Тип	DN	Значение K_G
FRM 100065...	65	2 600
FRM 100080...	80	3 200

Коэффициент пропускной способности клапана K_G для FRM равен значению пропускной способности при полностью открытом исполнительном элементе при абсолютном давлении на входе $p_{u, abs.}$ = 2,01325 бар и абсолютном давлении на выходе $p_{d, abs.}$ = 1,01325 бар. Значение K_G относится к природному газу с соотношением плотности d = 0,64 согласно стандартной плотности p_n = 0,83 кг/м³ и температурой газа на входе t = 15 °C

При постоянном давлении подпора массовый поток через сопло усиливается после сопла с падением давления до тех пор, пока оно не достигнет максимума при критическом соотношении давления и затем не останется постоянным.
При постоянном давлении на выходе дальнейший рост давления подпора влияет на увеличение массового потока через регулятор. В связи с этим для расчета протекающего через сопло массового потока различают две области:

a) докритическое или критическое соотношение давления

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

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

Сокращение	Описание
p_d [бар]	Давление на выходе
$p_{d, abs.}$ [бар]	Давление на выходе как абсолютное давление (p_d + 1,013)
p_u [бар]	Давление на входе
$p_{u, abs.}$ [бар]	Давление на входе как абсолютное давление (p_d + 1,013)

b) закритическое соотношение давления

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

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

где
Q_N= производительность регулятора в стандартном состоянии



Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED), а также директива по энергоэффективности зданий (EPBD) требуют регулярной проверки теплогенераторов для обеспечения высокого КПД и минимальной нагрузки на окружающую среду.

По истечении срока эксплуатации необходимо заменять компоненты, обеспечивающие безопасность.

Компоненты, обеспечивающие безопасность **Bezpečnostní komponenty** **Komponenty istotne dla bezpieczeństwa** **Güvenlik açısından önemli bileşenler**	**Срок службы, определяемый конструкцией** **Konstrukční životnost** **Trwałość eksploatacyjna zależna od konstrukcji** **Yapıya bağlı çalışma ömrü**		**Стандарт** **Norma** **Norma** **Standart**	**Температура для долговременного хранения** **Trvalá skladovací teplota** **Stała temperatura przechowywania** **Daimi depolama sıcaklığı**
	Количество циклов **Počet cyklů** **Liczba cykli** **Döngü sayısı**	**Лет** **Roky** **Lata** **Yıl**		
Системы контроля клапанов / Systémy na přezkušování ventilů / Systemy kontroli zaworów / Valf test sistemleri	250 000	10	EN 1643	0…45 °C 32…113 °F
Газ / Plyn / Gaz / Gaz Реле давления / Hlídač tlaku / Czujnik ciśnienia / Basınç denetleyicisi	50 000	10	EN 1854	
Воздух / Vzduch / Powietrze / Hava Реле давления / Hlídač tlaku / Czujnik ciśnienia / Basınç denetleyicisi	250 000	10	EN 1854	
Реле недостатка газа / Spínač nedostatku plynu / Presostat niskiego ciśnienia gazu / Gaz eksikliği şalteri	N/A	10	EN 1854	
Менеджер горения / Řídicí jednotka hořáku / Menedżer paleniska / Ateşleme yöneticisi	250 000	10	EN 298 EN 230	
Реле контроля пламени в ультрафиолетовой области спектра[1] UV čidla plamene[1] Czujnik płomienia UV[1] UV alev sensörü[1]	N/A	10 000 h[3] (ч[3])	---	
Регуляторы давления газа[1] / Regulátory tlaku plynu[1] / Regulatory ciśnienia gazu[1] / Gaz basıncı kontrol cihazları[1]	N/A	15	EN 88-1 EN 88-2	
Газовый клапан с системой контроля[2] Plynový ventil se systémem na přezkušování ventilů[2] Zawór gazu z układem kontroli zaworów[2] Valf test sistemli gaz valfi[2]	после выявленной ошибки po výskytu závad po wykryciu błędu tespit edilen hataya göre		EN 1643	
Газовый клапан без системы контроля[2] Plynový ventil bez systému na přezkušování ventilů[2] Zawór gazu bez układu kontroli zaworów[2] Valf test sistemi içermeyen gaz valfi[2]	DN ≤ 25 200 000 25 < DN ≤ 80 100 000 80 < DN ≤ 150 50 000	10	EN 161	
Газовоздушные комбинированные системы / Soustava plyn/vzduch / Układy powiązane gazowo-powietrzne / Gaz-hava oranı kontrol sistemleri	N/A	10	EN 88-1 EN 12067-2	

[1] Снижение эксплуатационных свойств вследствие старения / Zhoršující se provozní vlastnosti v důsledku stárnutí / Pogorszenie właściwości użytkowych z powodu starzenia / Eskime kaynaklı kötüleşen çalışma özellikleri
[2] Семейства газов II, III / Skupiny plynů II, III / Rodziny gazów II, III / Gaz sınıfları II, III
[3] Часы эксплуатации / Provozní hodiny / Roboczogodziny / Çalışma saati
N/A неприменимо / netýká se / nie dotyczy / uygulanamaz

Время хранения / Doba skladování / Okres przechowywania / Depolama süreleri

Время хранения ≤ 1 года не сокращает срок службы, определяемый конструкцией.
Doba skladování ≤ 1 rok nezkracuje konstrukční životnost.
Okres przechowywania ≤ 1 roku nie skraca zależnego od konstrukcji okresu trwałości eksploatacyjnej.
≤ 1 yıllık depolama süreleri tasarıma bağlı hizmet ömrünü kısaltmaz.

DUNGS рекомендует не превышать **максимальное время хранения 3 года.**
Společnost DUNGS doporučuje **maximální dobu skladování 3 roky.**
Firma DUNGS zaleca, aby **maksymalny okres przechowywania nie przekraczał 3 lat.**
DUNGS **maksimum 3 yıllık bir depolama süresi tavsiye ediyor.**

Возможны изменения, вызванные техническим улучшением.

DUNGS®
Combustion Controls

DUNGS®
Combustion Controls

Фактический адрес

Karl Dungs GmbH & Co. KG
Karl-Dungs-Platz 1
73660 Urbach, Германия
Телефон +49 7181-804-0
Факс +49 7181-804-166
Эл. почта: info@dungs.com
Сайт: www.dungs.com

MC • Edition 2024.08 • № 289 157