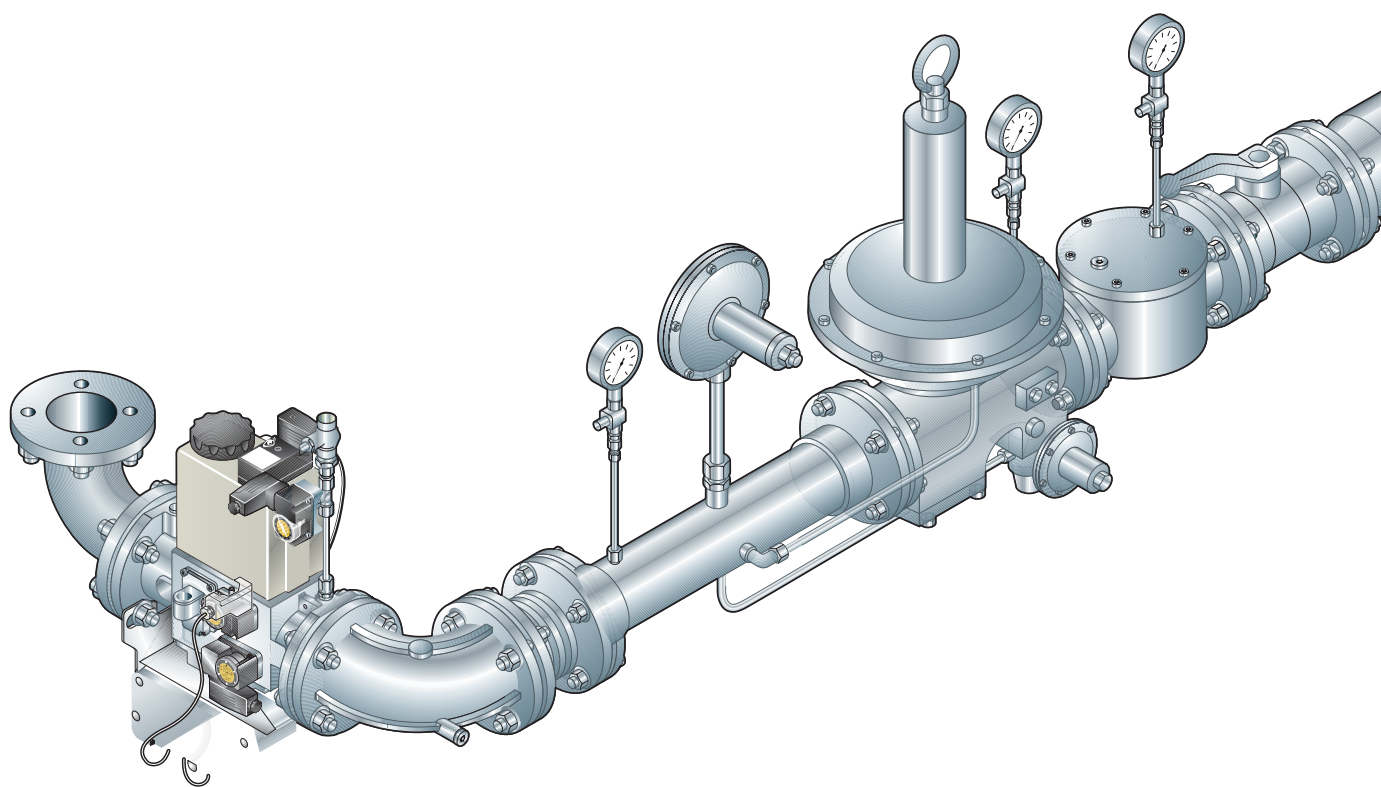


–weishaupt–

# Обучающий семинар

Учебное руководство



**Газовая арматура высокого давления**



Учебное руководство  
Газовая арматура высокого  
давления

Copyright © 2007 by Max Weishaupt GmbH, Schwendi.  
Все права на распространение путем видео-, радио-,  
телевизионного, фотомеханического  
воспроизведения, звуковых носителей любого рода  
и частичной перепечатки сохранены.  
Закон о защите авторских прав распространяется  
на все компоненты данного курса.

Max Weishaupt GmbH, D-88475, Швенди  
тел.: (07353) 830, факс: (073534) 83 358,  
печатный номер 83174746, февраль 2007

## Оглавление

## Содержание

## Глава/Страница

|                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Обзор</b>                                                 | <b>1</b> |
| Газовая арматура высокого давления                           | 1.1      |
| Регуляторы высокого давления газа                            | 1.2      |
| <b>Регуляторы высокого давления</b>                          | <b>2</b> |
| Регуляторы высокого давления типов 06/1...09/1 и 1/1...4/1   | 2.1      |
| Регуляторы высокого давления типа 5/1                        | 2.2      |
| Регуляторы высокого давления типов 5/1-25/50...8/1-80/80     | 2.3      |
| Регуляторы высокого давления типов 9 – 100/100               | 2.4      |
| <b>Проверка герметичности типов 06/1 – 5/1</b>               | <b>3</b> |
| Проверка герметичности, фаза 1                               | 3.1      |
| Проверка герметичности, фаза 2                               | 3.2      |
| Проверка работы и давления срабатывания ПЗК                  | 3.3      |
| Проверка герметичности ПЗК                                   | 3.4      |
| Проверка нулевого закрытия регулятора давления               | 3.5      |
| <b>Проверка герметичности типов 5/1-25/50 – 9-100/150</b>    | <b>4</b> |
| Проверка герметичности, фаза 1                               | 4.1      |
| Проверка герметичности, фаза 2                               | 4.2      |
| Проверка работы и давления срабатывания ПЗК                  | 4.3      |
| Проверка герметичности ПЗК                                   | 4.4      |
| Проверка нулевого закрытия регулятора давления               | 4.5      |
| <b>Подбор</b>                                                | <b>5</b> |
| Диаграмма потерь давления – газовый фильтр с шаровым краном  | 5.1      |
| Диаграмма подбора для всех типов                             | 5.2.1    |
| Диаграмма подбора для типов 06/1...09/1                      | 5.2.2    |
| Диаграмма подбора для типов 1/1...5/1                        | 5.2.3    |
| Диаграмма подбора для типов 5/1-25/50 – 9-100/150            | 5.2.4    |
| <b>Подбор двойного магнитного клапана DMV-D</b>              | <b>6</b> |
| Подбор двойного магнитного клапана                           | 6.1      |
| <b>Технические данные</b>                                    | <b>7</b> |
| Технические данные регуляторов типов 06/1...09/1 и 1/1...5/1 | 7.1      |
| Технические данные регуляторов типов 5/1-25-50...9-100-150   | 7.2      |
| Пружины для выходного давления                               | 7.3      |
| <b>Примеры монтажа</b>                                       | <b>8</b> |
| Примеры и указания по монтажу                                | 8.1      |
| Примеры и указания по монтажу                                | 8.2      |
| <b>Таблицы</b>                                               | <b>9</b> |
| Подбор диаметра газовой арматуры с DMV                       | 9.1      |
| Подбор диаметра газовой арматуры с DMV                       | 9.2      |
| Подбор диаметра газовой арматуры с DMV                       | 9.3      |
| Подбор диаметра газовой арматуры с DMV                       | 9.4      |
| Подбор диаметра газовой арматуры с DMV                       | 9.5      |

#### Газовая арматура высокого давления

Регуляторы газа высокого давления используются в том случае, если рабочее давление составляет выше 300 мбар. Допустимое рабочее давление зависит от типа регулятора и находится в диапазоне от 1 до 10 бар.

Подачу газу обеспечивают организация-поставщик газа или предприятие, имеющее договорные обязательства с поставщиком газа.

В Германии на новых установках, как правило, необходимо устанавливать термозатвор (ТАЕ) перед шаровым краном (исключения составляют промышленные зоны, на которых не присутствуют люди).

Термозатвор следует устанавливать перед шаровым краном, если шаровой кран и последующие блоки не являются термоустойчивыми (650°C в течение 30 минут). Термозатвор (ТАЕ) входит в программу принадлежностей Weishaupt.

По направлению потока газа шаровой кран является первым блоком арматуры и служит в качестве ручного запорного устройства. Если шаровой кран необходимо заменить из-за его негерметичности, то следует руководствоваться соответствующими правилами и нормативами.

Установленный непосредственно за шаровым краном фильтр удерживает частицы грязи из линии подачи газа, чтобы защитить последующие блоки установки от загрязнения и повреждений.

Счётчик газа фиксирует расход газа. Это необходимо для точной настройки горелки.

Рекомендуется устанавливать устройство измерения температуры, чтобы измерять температуру газа.

Блок регулятора высокого давления:

- Предохранительный запорный клапан (ПЗК)
- Регулятор давления газа
- Предохранительный сбросной клапан (ПСК)

Дополнительные запорные устройства ПЗК и ПСК служат защитой для последующих блоков, которые не пригодны для высокого давления на входе. При давлении подключения до 4 бар ПЗК и ПСК защищают от недопустимого повышения давления на клапане.

При предварительной заводской настройке давления 300 мбар ПСК пытается предотвратить недопустимое повышение давления за счёт сброса газа.

Если из-за объёма газа это невозможно, тогда ПЗК блокирует подачу газа. Предварительная заводская настройка давления составляет 350 мбар.

Далее по ходу потока газа устанавливается переходник. Аксиальный компенсатор в линии подачи газа компенсирует продольное расширение котла и возможное натяжение газовой линии.

Двойной магнитный клапан DMV-D автоматически блокирует подачу газа, а также может снова разблокировать её.

Благодаря этой функции возможен автоматический режим работы горелки. Двойной магнитный клапан содержит два магнитных клапана класса А.

На DMV установлены реле минимального давления газа, которое контролирует регулировочное давление газа, и реле давления контроля герметичности, которое фиксирует недопустимую негерметичность магнитных клапанов.

Проведение контроля герметичности необходимо согласно норме EN 676 для мощности горелок от 1200 кВт. Для установок по TRD обычно всегда требуется контроль герметичности. Конкретный вид контроля герметичности не указывается. Weishaupt использует VPS и W-DK.

Встроенная проверочная горелка используется для проверки отсутствия воздуха в арматуре.

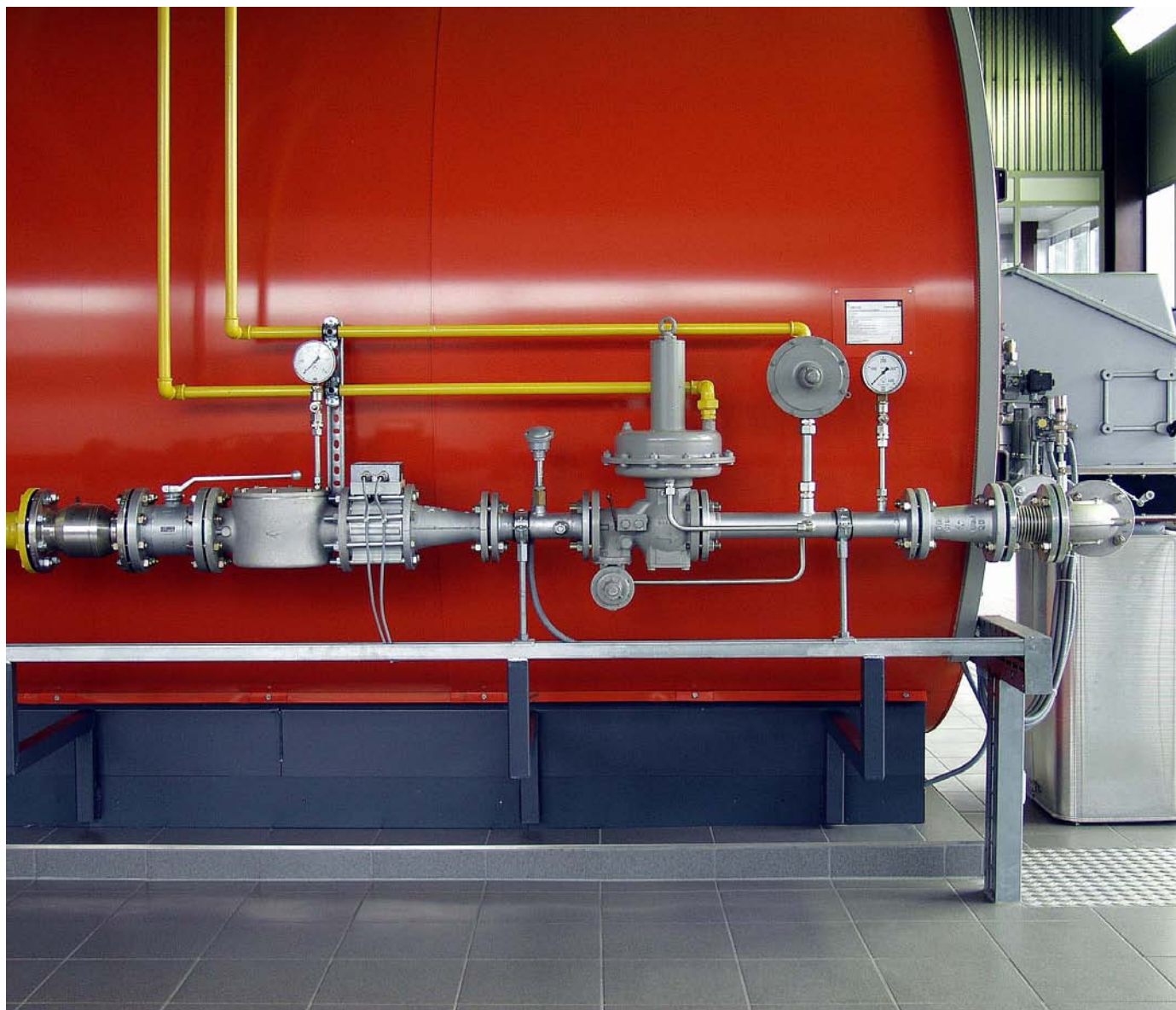
Регуляторы газа высокого давления различаются диаметрами используемых блоков.

Причиной этого является подбор арматуры. Блоки для регуляторов газа высокого давления подбираются отдельно.

- Шаровой кран и газовый фильтр с учётом максимальной потери давления 50 мбар.
- Регулятор давления газа в соответствии с объёмом расхода  $V_n$ .
- Магнитный клапан в соответствии с давлением, которое поступает на него от регулятора давления газа.

Далее на слайде показаны две линии, которые выводятся через крышу на открытый воздух. На ПСК находится линия сброса, на регуляторе давления газа – линия связи с атмосферой. Обе линии должны быть проведены отдельно. (Исключение: компактный регулятор)

## Газовая арматура высокого давления



#### Газовая арматура высокого давления

Регуляторы газа высокого давления различаются по мощности. Типы 06/1 – 5/1 это компактные регуляторы со встроенным предохранительным запорным клапаном (ПЗК), который срабатывает при дифференциальном давлении 30 мбар относительно регулировочного давления.

Типы 5/1-25/50 – 9-100/150 это регуляторы с отдельно настраиваемым предохранительным сбросным клапаном (ПСК). Для этих типов выходной диаметр может изменяться в зависимости от мощности. Обозначение 5/1 указывает тип регулятора, обозначение 25/50 указывает входной и выходной диаметры группы регулятора.

Все типы, которые имеют обозначение “/1”, содержат плавкую вставку термозатвора. Если все впереди стоящие блоки, включая уплотнения, нетермостойкие, плавкая вставка не сможет заменить ТАЕ на шаровом кране.

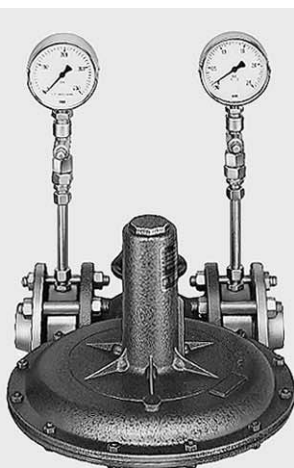


## Регуляторы газа высокого давления

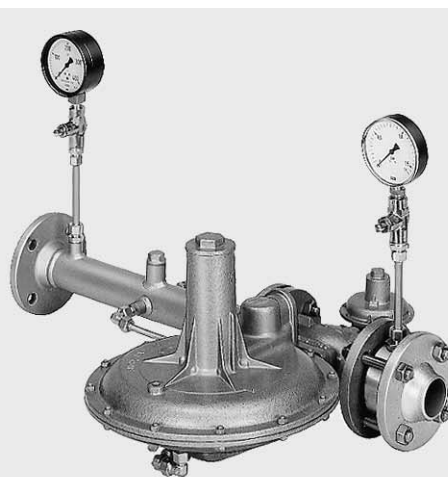
Тип 06/1...09/1



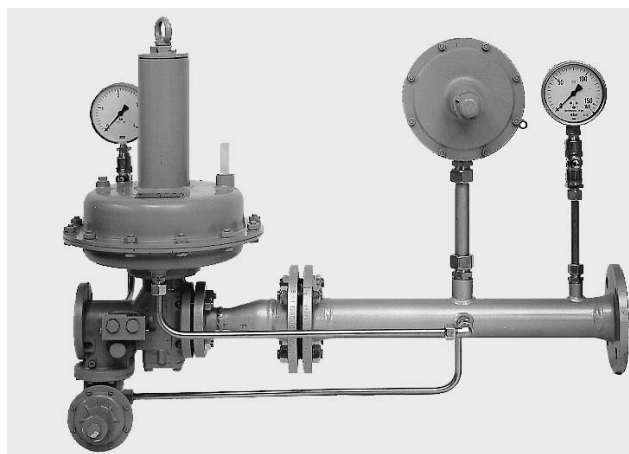
Тип 1/1...4/1



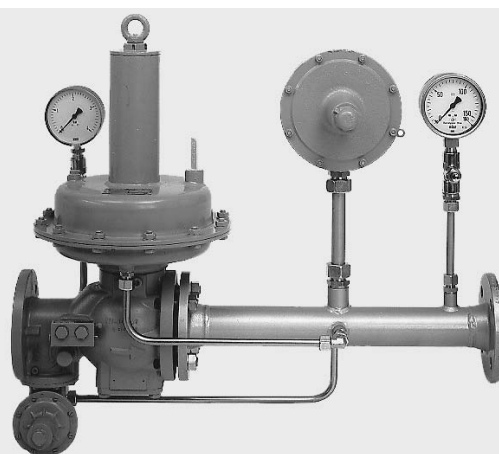
Тип 5/1



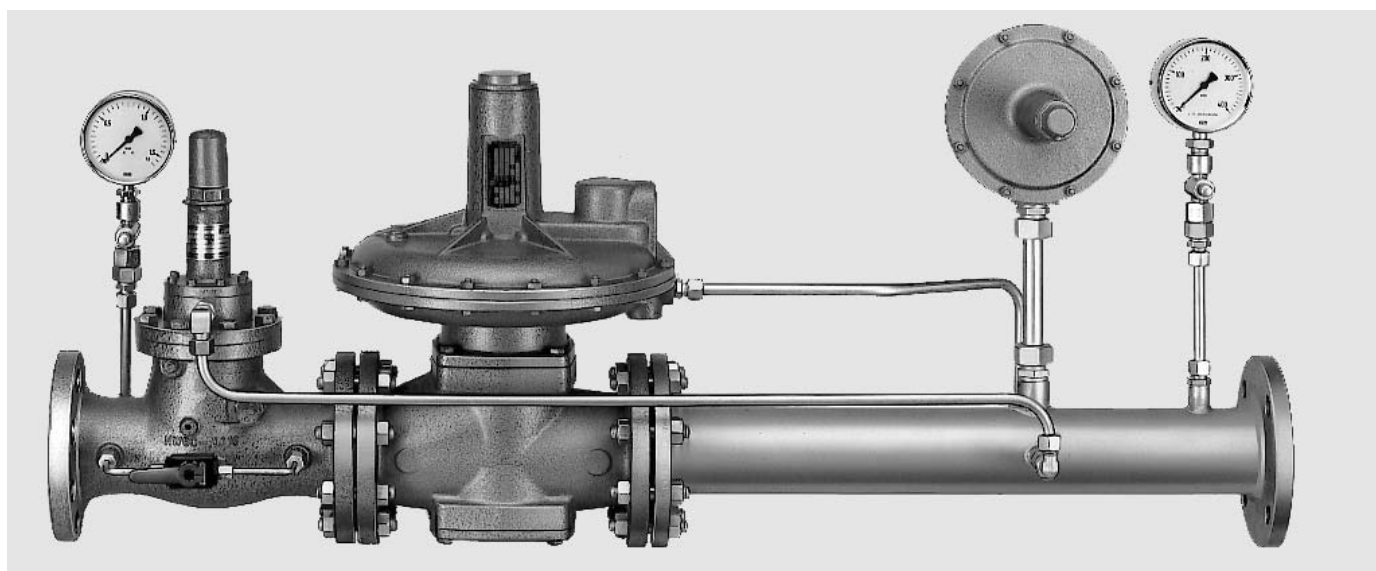
Тип 5/1-25/50



Тип 8/1-80/80



Тип 9 – 100/100



Регуляторы высокого давления типов  
06/1...09/1, 1/1...4/1

**Принцип действия**

Давление газа из газовой линии воздействует через внутреннее соединение на рабочую мембрану регулятора давления газа. Таким образом, давление поднимает рабочую мембрану вверх до компенсации противодавлением пружины.

Одновременно с мембраной система рычагов прижимает регулировочную тарелку к седлу регулятора. Суженное таким образом отверстие пропускает меньше газа. Вследствие этого падает давление на рабочую мембрану. Таким образом, пружина давит сверху на рабочую мембрану и на систему рычагов. Регулировочная тарелка открывается дальше. Через некоторое время внутри регулятора давления наступает равновесие.

Если расход газа горелки изменяется (изменение мощности), то изменяется также выходное давление. Регулятор давления выравнивает это изменение давления с определённым регулировочным отклонением. Регулировочное отклонение определяется по группе регулирования RG или AC (RG – старое обозначение, новое обозначение – AC согласно EN 88). Следующая цифра, например, 5 указывает на регулировочное отклонение:  $\pm 5\%$  от заданного значения в зависимости от предварительно настроенного мин./макс. расхода регулятора давления.

После закрытия двойного магнитного клапана выходное давление повышается, и регулятор давления закрывается. Регулировочная тарелка оснащена уплотнением, которое герметично перекрывает подачу газа на регулятор. Это явление называется **нулевым закрытием** (положение покоя). Положение покоя определяется в соответствии с группой закрытия SG. Обозначение, например, 10, указывает на то, что нулевое закрытие активируется при давлении на 10% выше регулировочного давления.

Регулировочное давление регулятора давления зависит от пружины. Положение пружины можно изменять с помощью установочного винта. Кроме того, существуют различные пружины с другими диапазонами давлений. Цвет пружины обозначает диапазон давлений пружины.

Для правильной работы регулятора давления важна линия связи с атмосферой. Она обеспечивает выравнивание давления выше рабочей мембраны и надёжный сброс газа при срабатывании предохранительного сбросного клапана (ПСК).

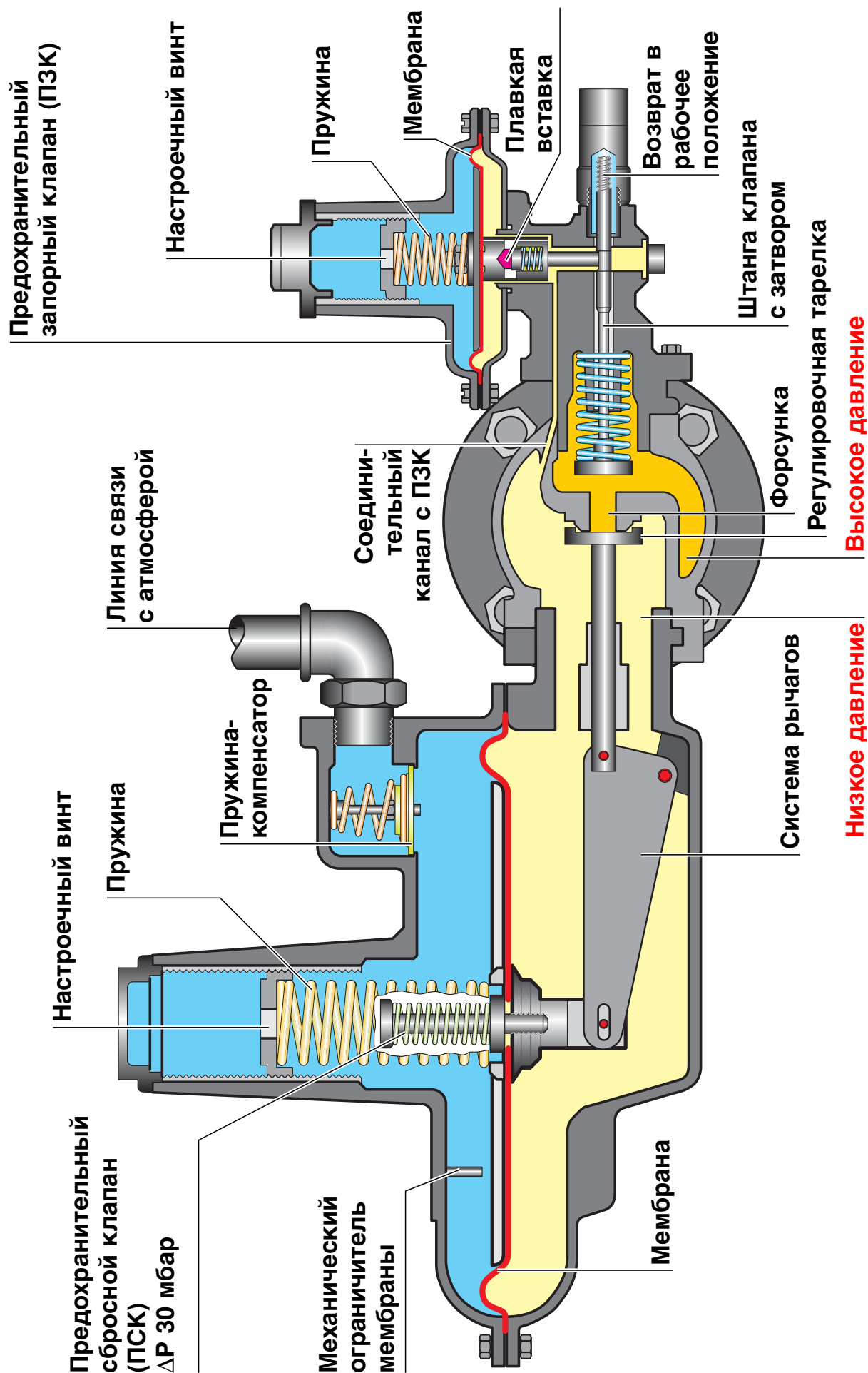
**Указание:**

Слишком малая по размеру линия связи с атмосферой может привести к возникновению резонанса в регуляторе или к резкому падению регулировочного давления при открытии клапанов.

**Предохранительный запорный клапан (ПЗК)**

Через внутреннюю импульсную линию, которая также имеет компенсирующее действие, на ПЗК подаётся выходное давление газа. Если выходное давление газа превышает настроенное давление срабатывания, тогда мембрана поднимает затвор. При этом срабатывает блокировка, и колпачок под воздействием пружины блокирует подачу газа. После этого предохранительный запорный клапан можно открыть только механическим путём.

# Регулятор высокого давления типов 06/1...09/1, 1/1...4/1



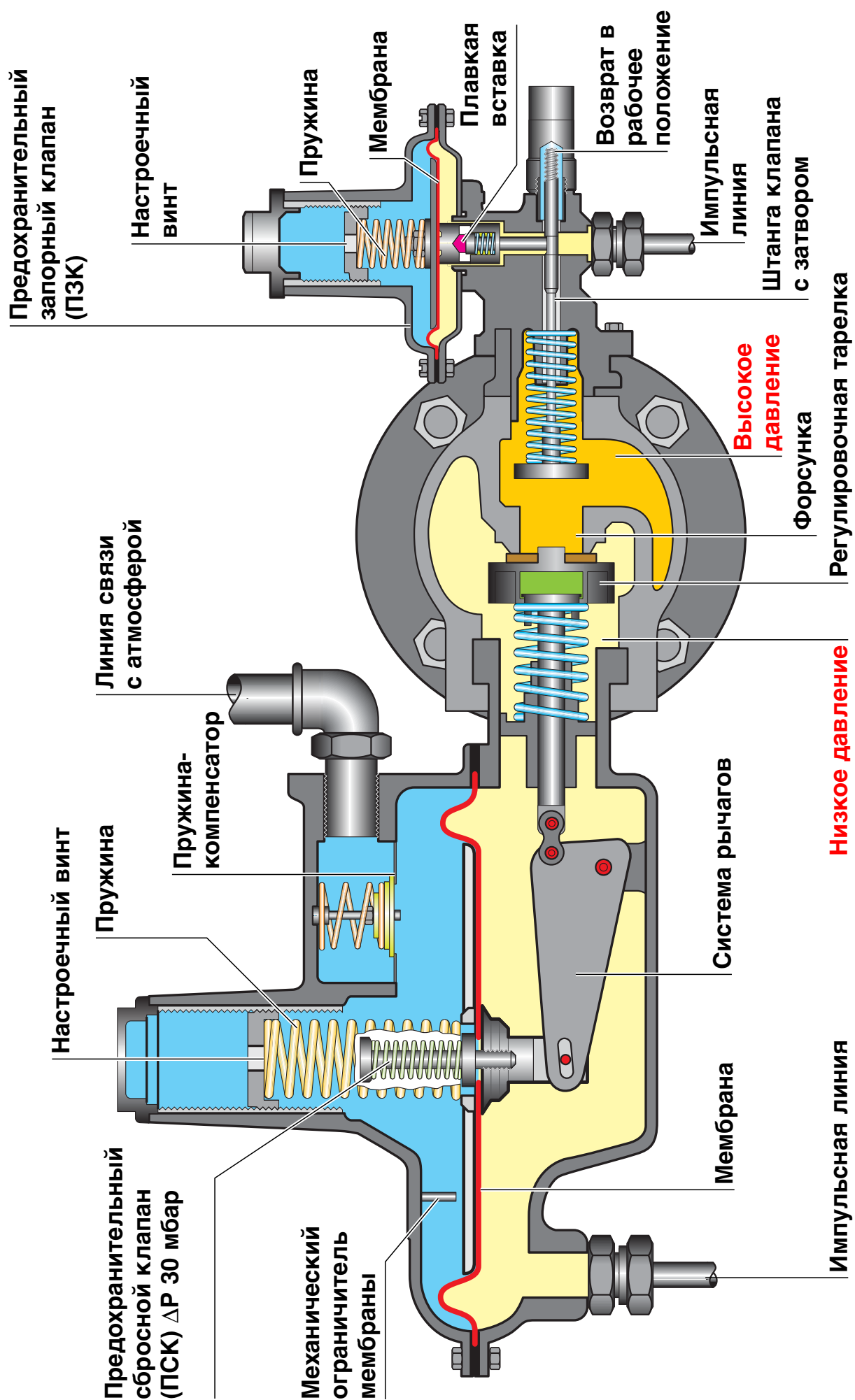
#### Регулятор высокого давления типа 5/1

Принцип действия регулятора высокого давления типа 5/1 идентичен регуляторам 06/1 – 4/1.

Единственное отличие это герметичное разделение между регулятором, ПЗК и участком прохождения газа.

Для связи между данными блоками имеются внешние импульсные трубки, которые подают выходное давление газа на регулятор и ПЗК.

## Регулятор высокого давления типа 5/1



Регуляторы высокого давления типов  
5/1-25/50...8/1-80/150

**Принцип действия**

Давление газа из газовой линии воздействует через внешнюю импульсную линию на рабочую мембрану регулятора давления газа. Таким образом давление поднимает рабочую мембрану вверх до компенсации противодавлением пружины.

Одновременно с мембраной вверх поднимается также регулировочная тарелка. Суженное таким образом отверстие пропускает меньше газа. Вследствие этого падает давление на рабочую мембрану. Таким образом, пружина давит сверху на рабочую мембрану и на регулировочную тарелку. Наконец внутри регулятора давления наступает равновесие.

Если расход газа горелки изменяется (изменение мощности), то изменяется также выходное давление. Регулятор давления выравнивает это изменение давления, однако, с определённым регулировочным отклонением. Регулировочное отклонение определяется по группе регулирования RG или AC (RG – старое обозначение, новое обозначение – AC согласно EN 88). Следующая цифра, например, 5 указывает на регулировочное отклонение:  $\pm 5\%$  от заданного значения в зависимости от предварительно настроенного мин./макс. расхода регулятора давления.

После закрытия двойного магнитного клапана выходное давление повышается, и регулятор давления закрывается. Регулировочная тарелка оснащена уплотнением, которое герметично перекрывает подачу газа на регулятор. Это явление называется **нулевым закрытием** (положение покоя). Положение покоя определяется в соответствии с группой закрытия SG. Обозначение, например, 10, указывает на то, что нулевое закрытие активируется при давлении на 10% выше регулировочного давления.

Регулировочное давление регулятора давления зависит от пружины. Положение пружины можно изменять с помощью установочного винта. Кроме того, существуют различные пружины с другими диапазонами давлений. Цвет пружины обозначает диапазон давления пружины.

Для правильной работы регулятора давления важна линия связи с атмосферой. Она обеспечивает выравнивание давления на рабочей мембране.

**Предохранительный сбросной клапан (ПСК)**

Заводская настройка предохранительного сбросного клапана – 300 мбар. Если выходное давление повышается из-за негерметичности ПЗК или нулевого закрытия, то ПСК пытается удержать давление за счёт сброса газа. Однако если из-за большого количества газа это больше невозможно, тогда активируется второе предохранительное устройство, ПЗК.

**Указание:**

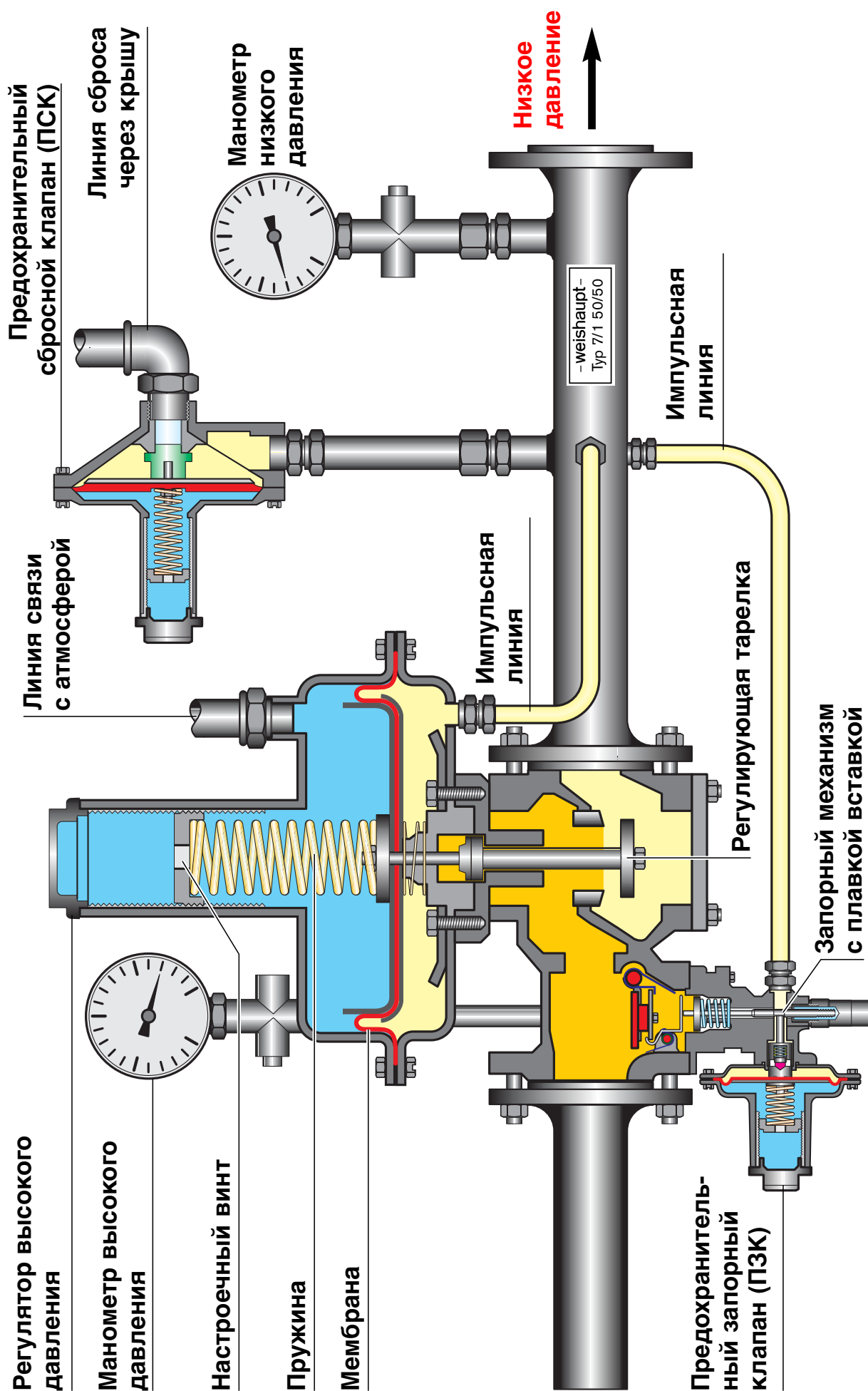
В случае постоянного сброса газа должна быть возможность наблюдения на манометре.

**Предохранительный запорный клапан (ПЗК)**

Через внешнюю импульсную линию на ПЗК подаётся выходное давление газа. Если выходное давление газа превышает настроенное давление срабатывания, тогда мембрана поднимает затвор. При этом снимается блокировка, и штифт под влиянием пружины воздействует на защёлку, которая в свою очередь освобождает заглушку с пружиной. Заглушка перекрывает вход газа и блокирует подачу газа. Имеющееся давление газа не даёт заглушке открыться. После этого предохранительный запорный клапан можно открыть только механическим путём.



## Регулятор высокого давления типов 5/1-25/50...80/1-80-150



**Регулятор высокого давления типа 9-100/100**

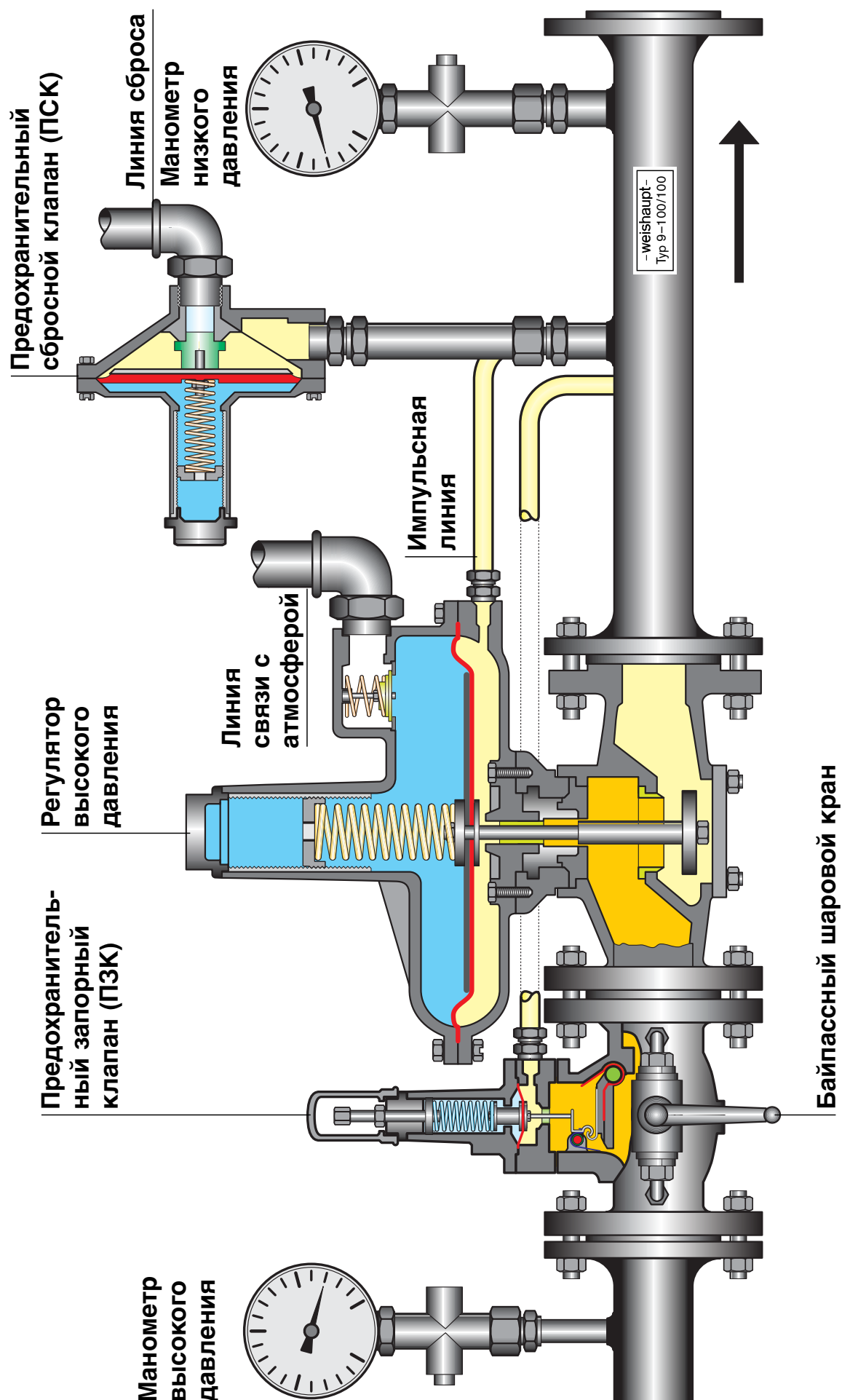
Принцип действия регулятора идентичен регуляторам 5/1-25/50 – 8/1-50/150.

Предохранительный запорный клапан (ПЗК) располагается непосредственно перед регулятором. Это значит, что запорный клапан имеет прямое действие (без обводной линии).

У регулятора высокого давления типа 9 нет термозатвора.



## Регулятор высокого давления типа 9-100/100



### **Проверка герметичности, фаза 1**

Проверку герметичности на газовой арматуре высокого давления следует проводить также, как и на арматуре низкого давления.

Герметичность арматуры проверяется при помощи подходящего манометра. В ходе проверки герметичности арматуры шаровой кран и двойной магнитный клапан должны быть закрыты.

Контрольное давление должно составлять мин. 100 мбар и быть создано с помощью ручного насоса. Соединительный шланг к насосу закрывается зажимом шланга, чтобы предотвратить падение давления через клапаны насоса. После этого необходимо выждать прим. 5 минут, чтобы контрольное давление стабилизировалось. Затем следует записать контрольное давление. В течение следующих 5 минут времени проверки допускается падение давления макс. 1 мбар.

Если падение давления выше чем 1 мбар, то с помощью пенообразующего средства или детектора утечки газа необходимо выявить негерметичные места.

Негерметичные блоки должны быть заменены, негерметичные соединения герметизированы уплотнительным материалом. Уплотнительный материал должен быть проверен и допущен к использованию соответствующими подтверждающими документами. После этого следует повторно провести проверку герметичности.

Проверка герметичности включает 2 фазы.

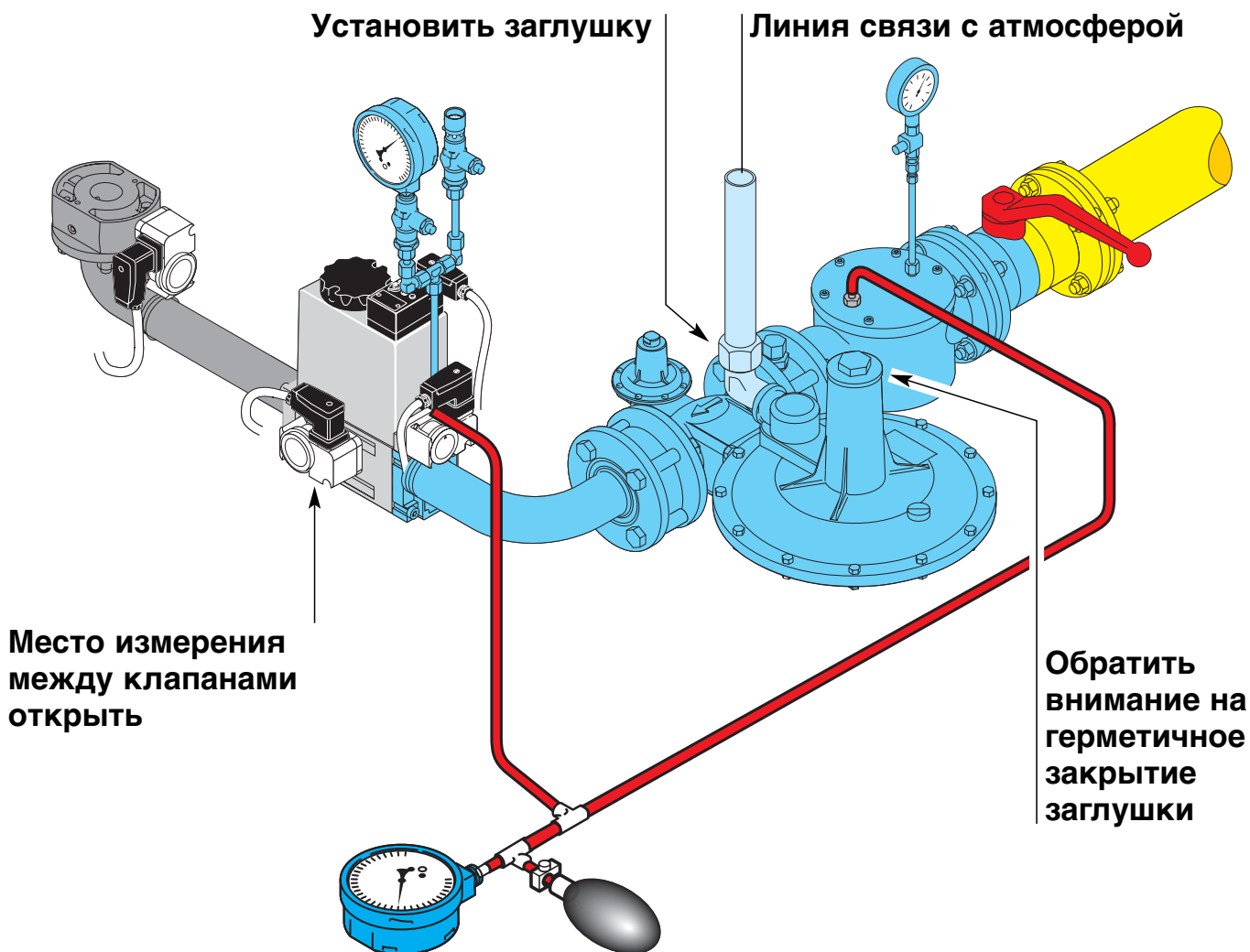
#### **Фаза 1: Шаровой кран до первого магнитного клапана**

Проверочное устройство подключается к газовому фильтру и к магнитному клапану 1.

При проверке давления место измерения между клапанами должно оставаться открытым. Если первый клапан негерметичен, то давление будет сбрасываться через место измерения.

## Проверка герметичности, фаза 1 – регуляторы типов 06/1 – 5/1

Проверка герметичности от шарового крана до первого магнитного клапана



|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| Условия проверки: | Контрольное давление: мин. 100 мбар |
|                   | Время проверки: 5 мин.              |
|                   | Макс. падение давления: 1 мбар      |

#### Проверка герметичности, фаза 2

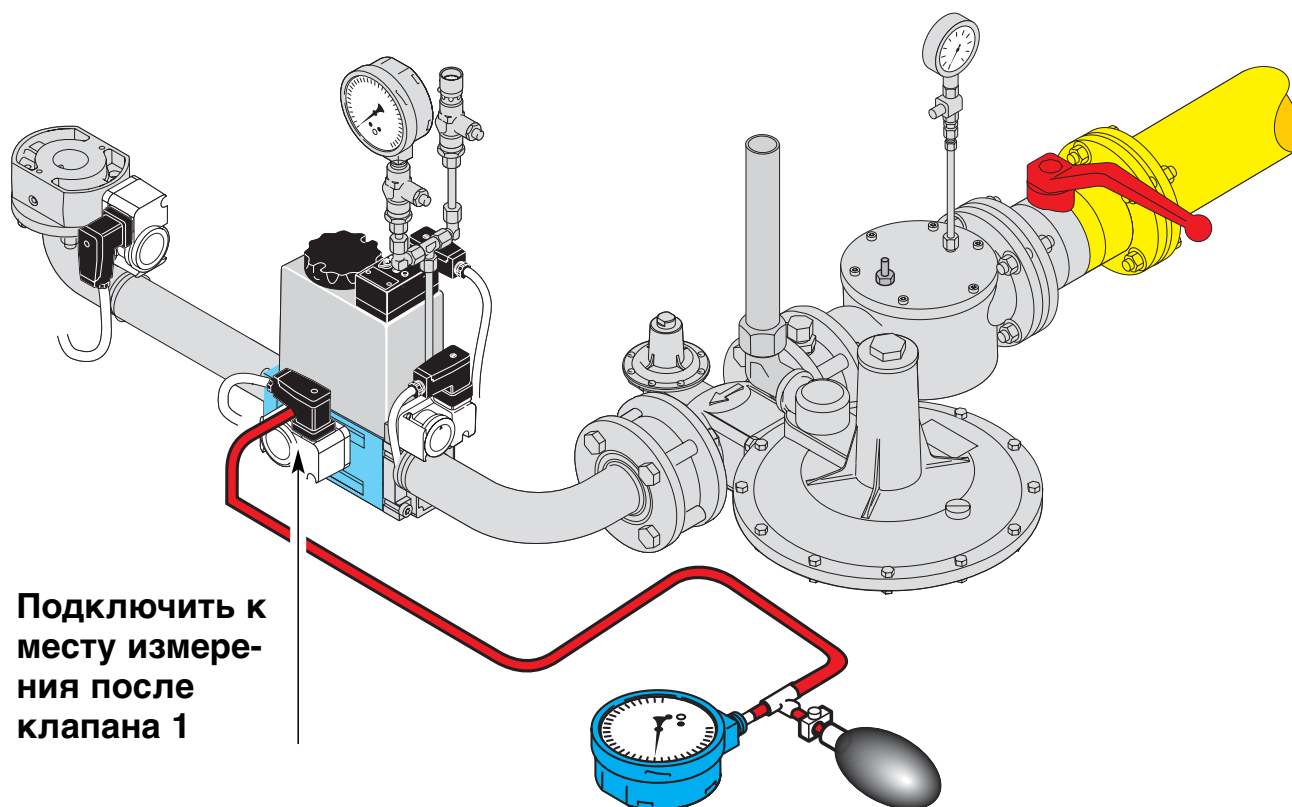
Подключить проверочное устройство к месту измерения между клапанами и снова провести проверку.

Проведение проверки, а также значения измерений занести в технический акт.

При работе горелки следует проверить на герметичность арматуру после второго магнитного клапана до газового дросселя, распылив на неё допущенное к использованию пенообразующее средство, или с помощью детектора утечки.

## Проверка герметичности, фаза 2 – регуляторы типов 06/1 – 5/1

Проверка герметичности между магнитными клапанами



|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| Условия проверки: | Контрольное давление: мин. 100 мбар |
|                   | Время проверки: 5 мин.              |
|                   | Макс. падение давления: 1 мбар      |

**Проверка работы и давления срабатывания  
предохранительного запорного клапана (ПЗК)**

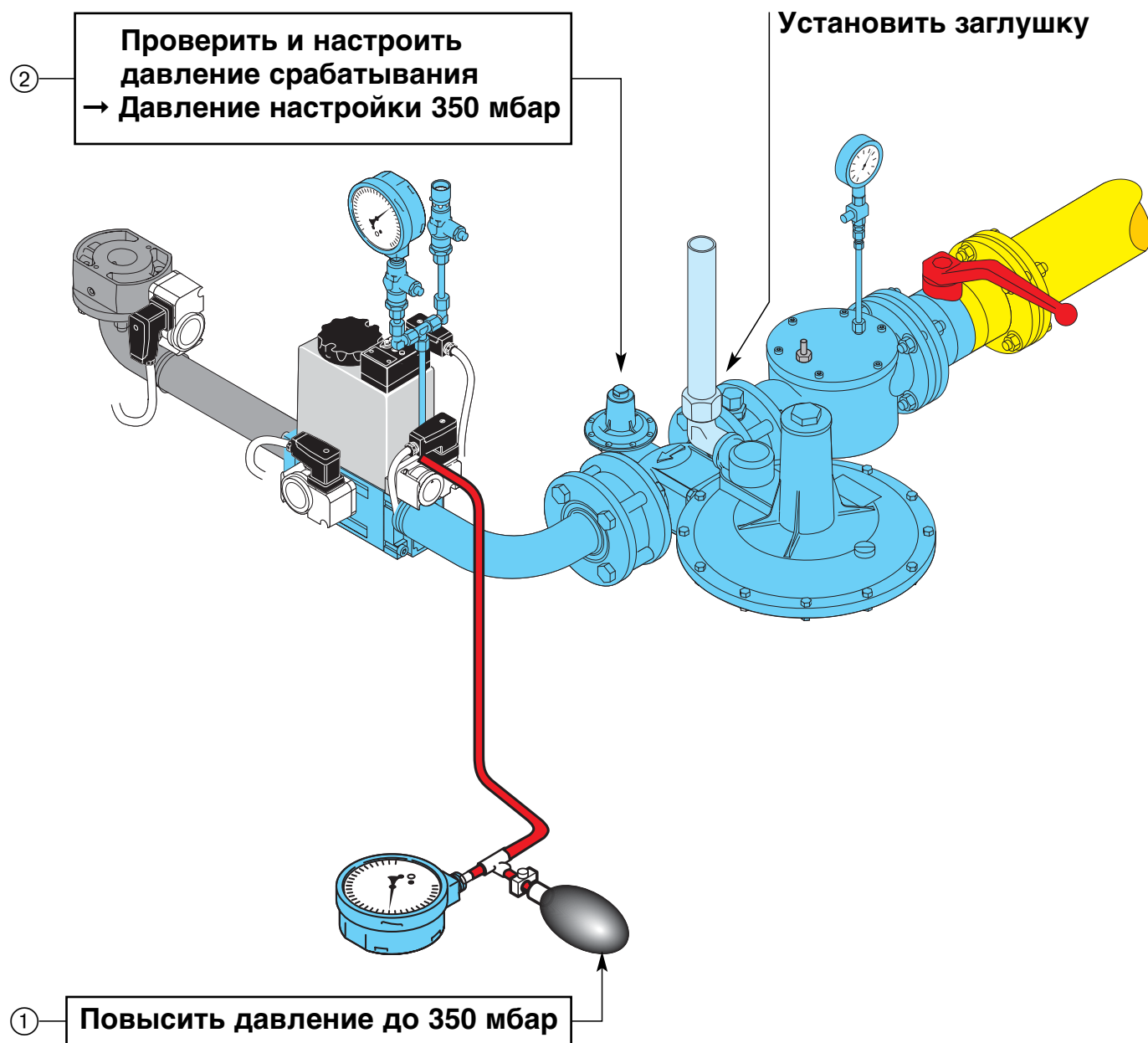
На регуляторах высокого давления типов 06/1 – 5/1 предохранительный сбросной клапан (ПСК) не настраивается.

Чтобы определить давление срабатывания ПЗК, необходимо предотвратить сброс давления через ПСК.

Для этого необходимо установить заглушку между резьбовым соединением подключения сбросной линии.

С помощью ручного насоса повысить давление до 350 мбар. После этого ПЗК должен сработать. Если ПЗК не срабатывает, нужно медленно разгружать пружину ПЗК, пока он не сработает.

## Проверка работы и давления срабатывания предохранительного запорного клапана (ПЗК)





**Проверка герметичности предохранительного  
запорного клапана (ПЗК)**

Первая дополнительная проверка газовой арматуры высокого давления включает проверку герметичности предохранительного запорного клапана.

После проверки арматуры на герметичность можно открыть шаровой кран. Теперь входное давление газа действует на закрытую заглушку предохранительного запорного клапана и не даёт ей открыться.

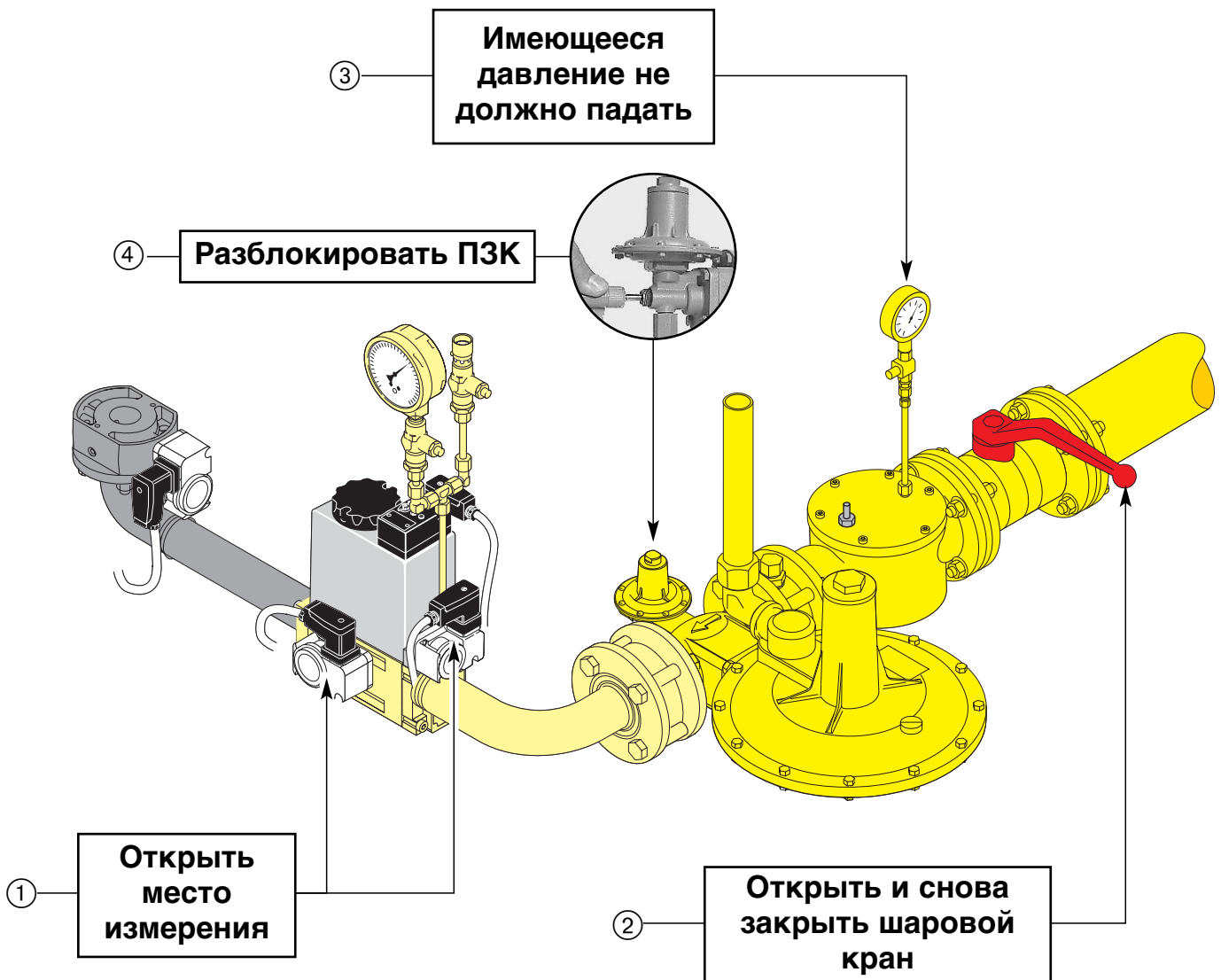
Если шаровой кран снова закрыть, начинается проверка герметичности предохранительного запорного клапана (ПЗК).

Давление подключения не должно падать.

Для индикации достаточно точности показаний манометра.

Затем следует снова открыть предохранительный запорный клапан и снять заглушку.

## Проверка герметичности предохранительного запорного клапана (ПЗК)



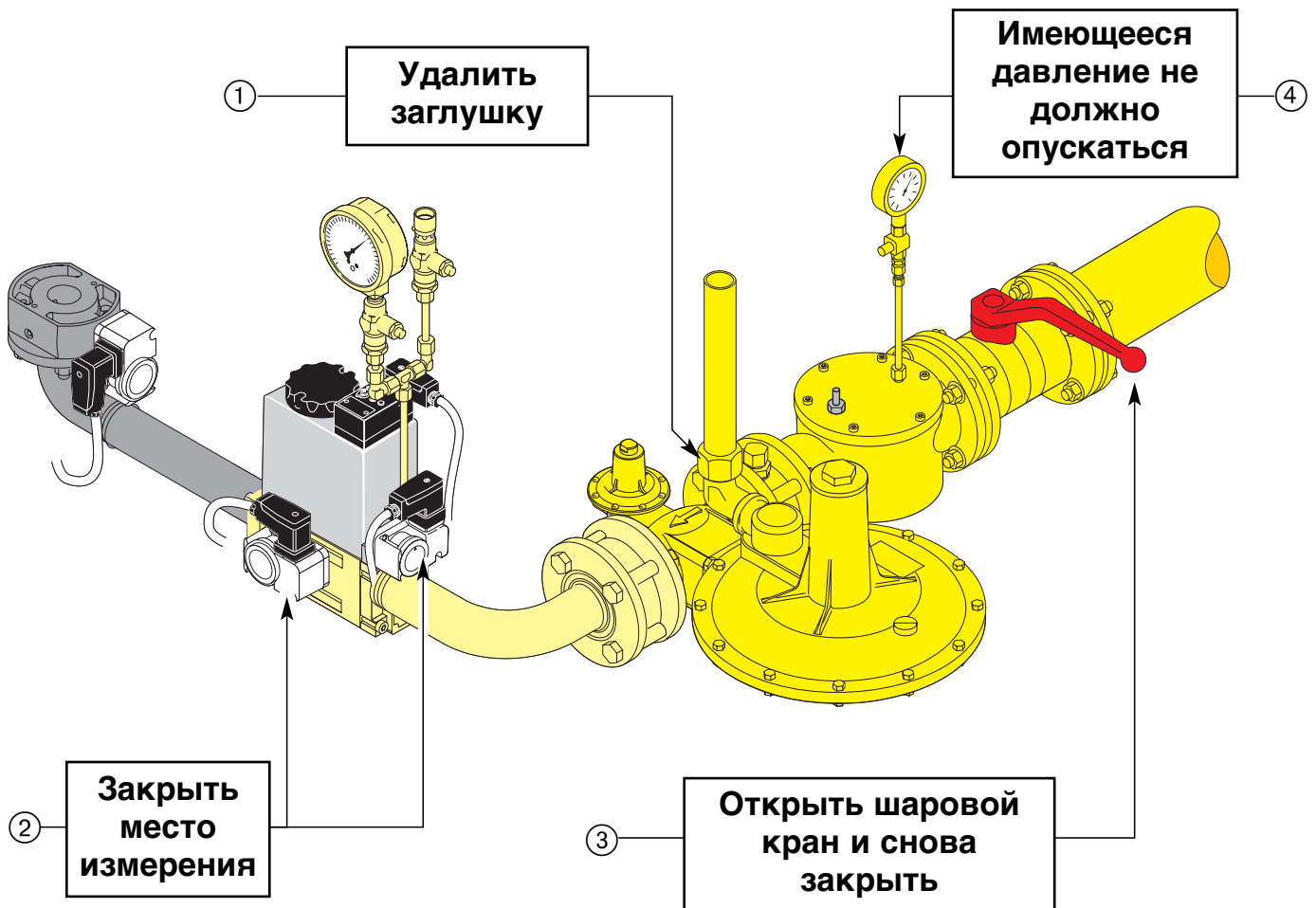
**Проверка нулевого закрытия регулятора давления**

Вторая дополнительная проверка газовой арматуры высокого давления включает проверку нулевого закрытия.

Также в этом случае шаровой кран следует открыть и закрыть через короткий промежуток времени. Регулировочная тарелка регулятора давления газа должна герметично перекрывать подачу газа в положении покоя.

Установка герметична, если давление между шаровым краном и регулятором не понижается. Для индикации достаточно точности показаний манометра.

## Проверка нулевого закрытия регулятора давления



### **Проверка давления, фаза 1**

Проверку герметичности на газовой арматуре высокого давления следует проводить также, как и на арматуре низкого давления.

Герметичность арматуры проверяется при помощи подходящего манометра. В ходе проверки герметичности арматуры шаровой кран и двойной магнитный клапан должны быть закрыты.

Контрольное давление должно составлять мин. 100 мбар и быть создано с помощью ручного насоса. Соединительный шланг к насосу закрывается с помощью зажима шланга, чтобы предотвратить падение давления через клапаны насоса. После этого необходимо выждать прим. 5 минут, чтобы контрольное давление стабилизировалось. Затем следует записать контрольное давление. В течение следующих 5 минут времени проверки допускается падение давления макс. 1 мбар.

Если падение давления выше чем 1 мбар, то с помощью пенообразующего средства или детектора утечки газа необходимо выявить негерметичные места.

Негерметичные места должны быть герметизированы уплотнительным материалом, проверенным и допущенным к использованию соответствующими разрешительными документами.

После этого следует повторно провести проверку герметичности.

Проверка герметичности включает 2 фазы.

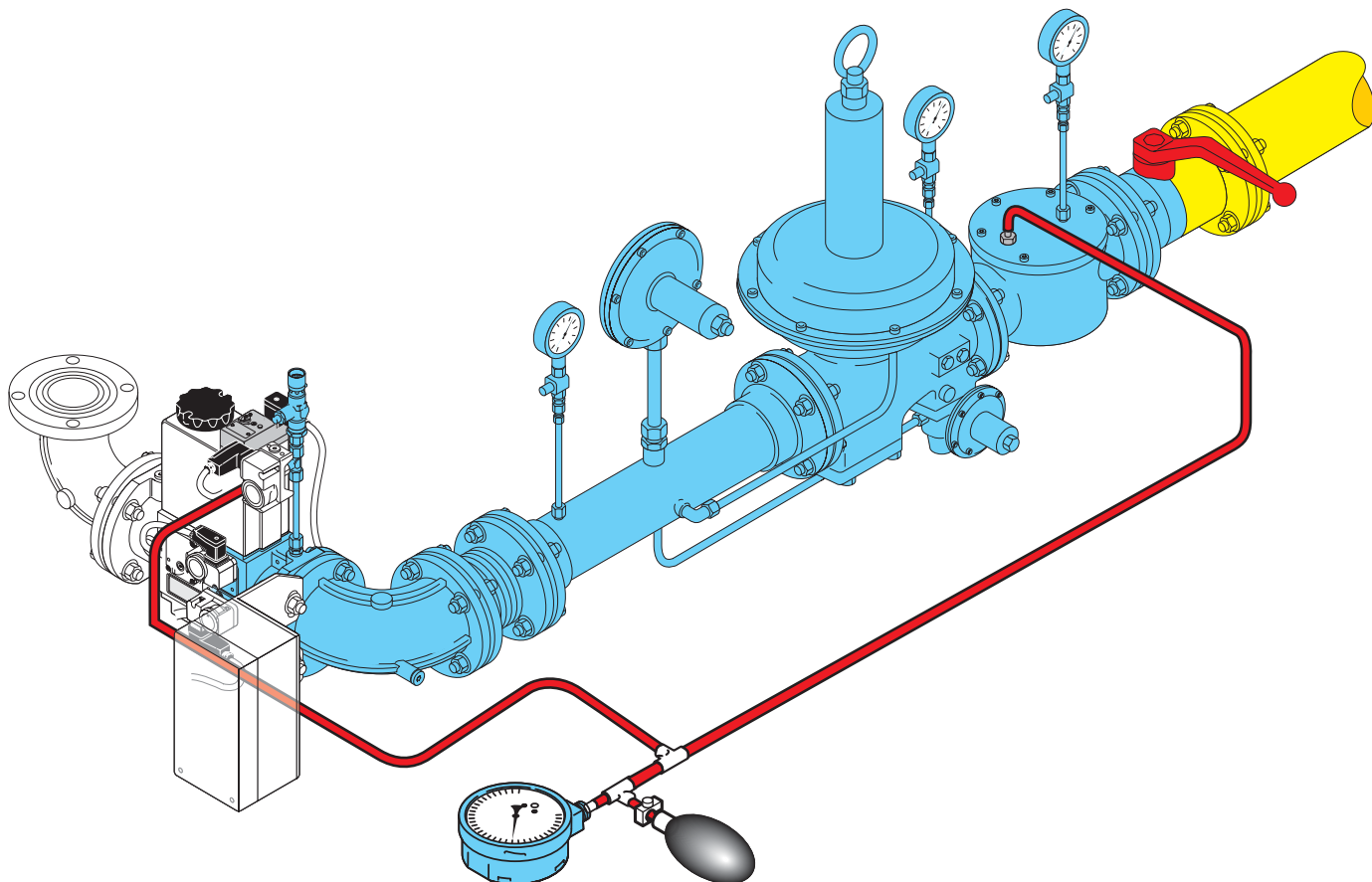
#### **Фаза 1: Шаровой кран до первого магнитного клапана**

Проверочное устройство подключается к газовому фильтру и магнитному клапану 1.

При проверке давления место измерения между клапанами должно быть открыто. Если первый клапан негерметичен, то может произойти сброс давления через место измерения.

## Проверка герметичности, фаза 1 – типы 5/1-25/50 – 9-100/150

Проверка герметичности от шарового крана до первого магнитного клапана



Место измерения на DMV между клапанами открыто

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| Условия проверки: | Контрольное давление: мин. 100 мбар |
|                   | Время проверки: 5 мин.              |
|                   | Макс. падение давления: 1 мбар      |

#### Проверка герметичности, фаза 2

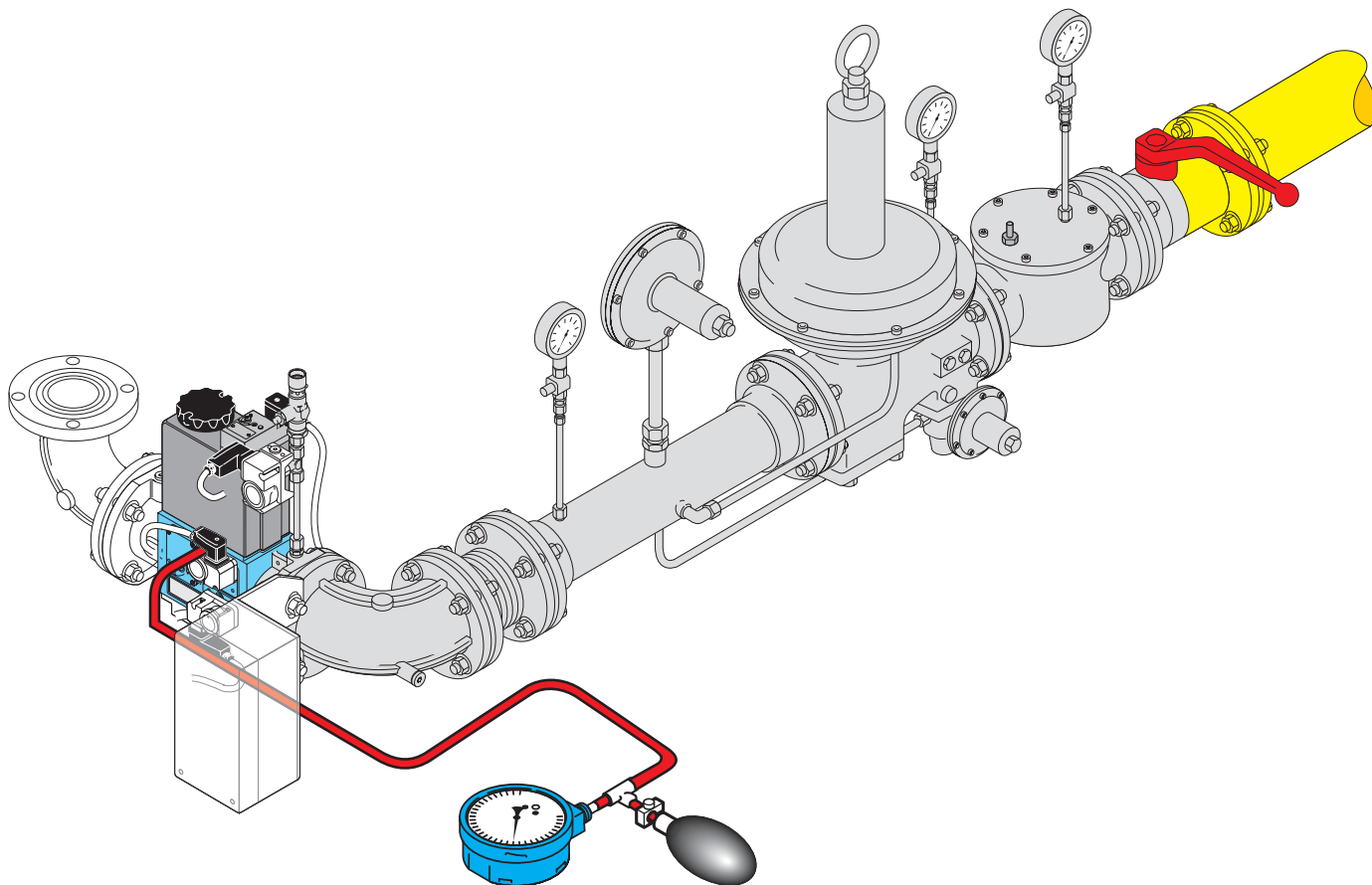
Проверочное устройство подключить в месте измерения между клапанами и снова провести проверку.

Проведение проверки, а также значения измерений занести в технический акт.

При работе горелки следует проверить на герметичность арматуру после второго магнитного клапана до газового дросселя, распылив на неё допущенное к использованию пенообразующее средство или с помощью детектора утечки.

## Проверка герметичности, фаза 2 – типы 5/1-25/50 – 9-100/150

Проверка герметичности между клапанами



|                          |                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Условия проверки:</b> | <b>Контрольное давление:</b> мин. 100 мбар |
|                          | <b>Время проверки:</b> 5 мин.              |
|                          | <b>Макс. падение давления:</b> 1 мбар      |



#### Проверка ПЗК и настройка ПСК

На регуляторах высокого давления типов 5/1-25/50 – 9-100/150 предохранительный сбросной клапан (ПСК) настраивается.

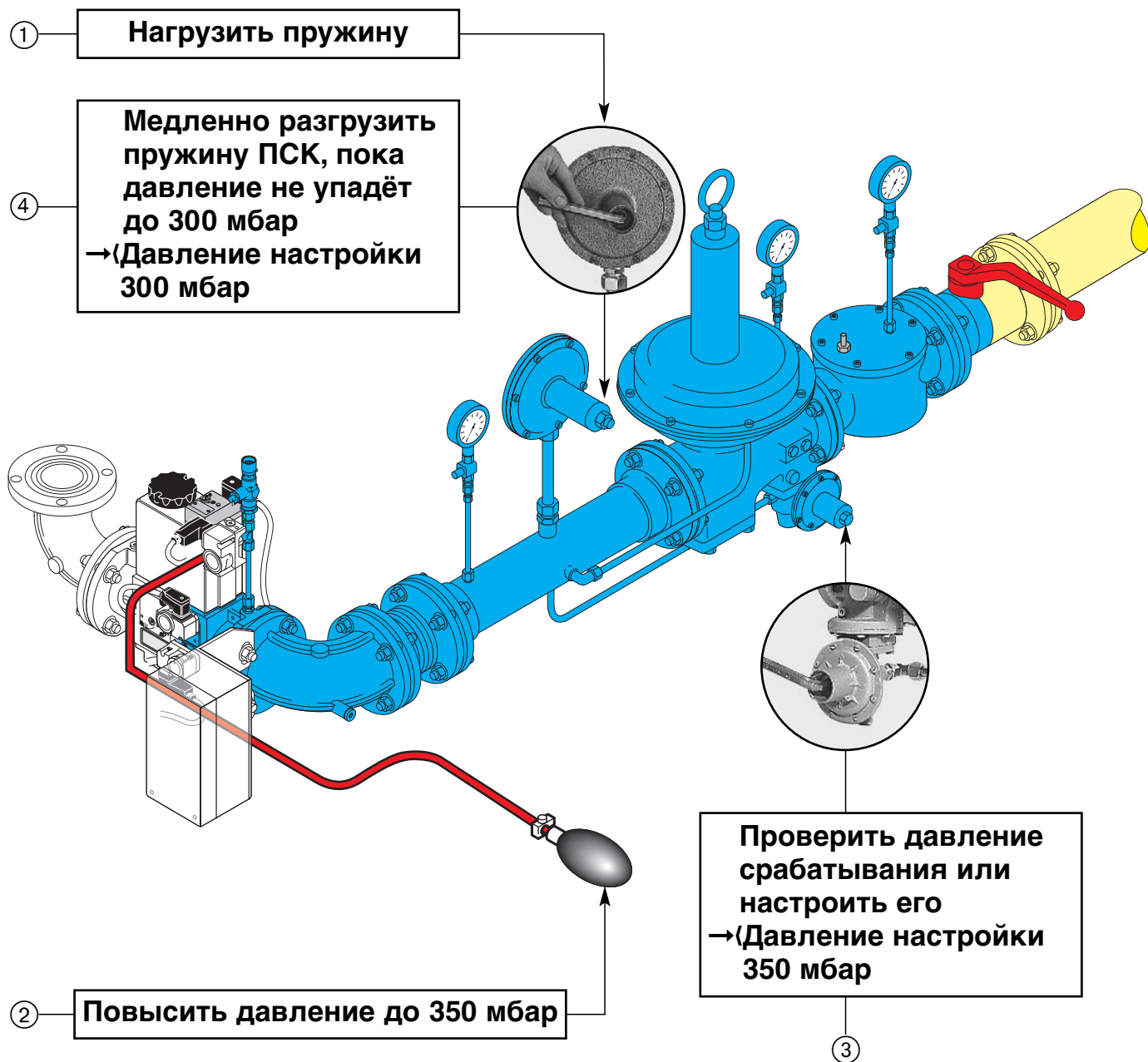
Чтобы определить давление срабатывания ПЗК, необходимо предотвратить сброс давления через ПСК.

С помощью ручного насоса давление повышается до 350 мбар. После этого ПЗК срабатывает. Если ПЗК не срабатывает, нужно медленно разгружать пружину ПЗК, пока он не сработает.

Пружина ПСК разгружается до тех пор, пока не будет достигнуто давление срабатывания 300 мбар.

## Предохранительный запорный клапан (ПЗК) и предохранительный сбросной клапан (ПСК)

Проверка ПЗК и настройка ПСК



### **Проверка герметичности ПЗК**

Первая дополнительная проверка газовой арматуры высокого давления включает проверку герметичности предохранительного запорного клапана.

После того как арматура будет проверена на герметичность, можно открыть шаровой кран. Теперь входное давление газа действует на закрытую заглушку предохранительного запорного клапана и не даёт ей открыться.

Если шаровой кран снова закрыть, начинается проверка герметичности предохранительного запорного клапана (ПЗК).

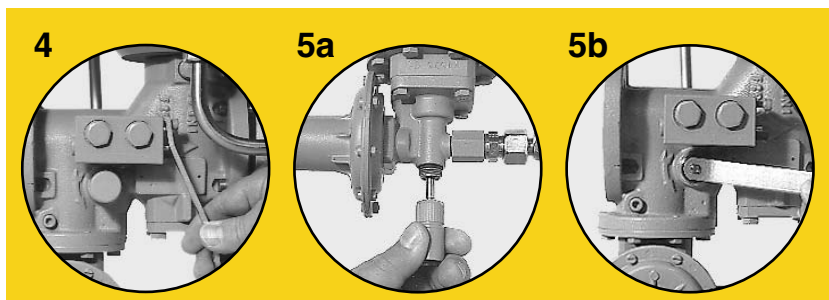
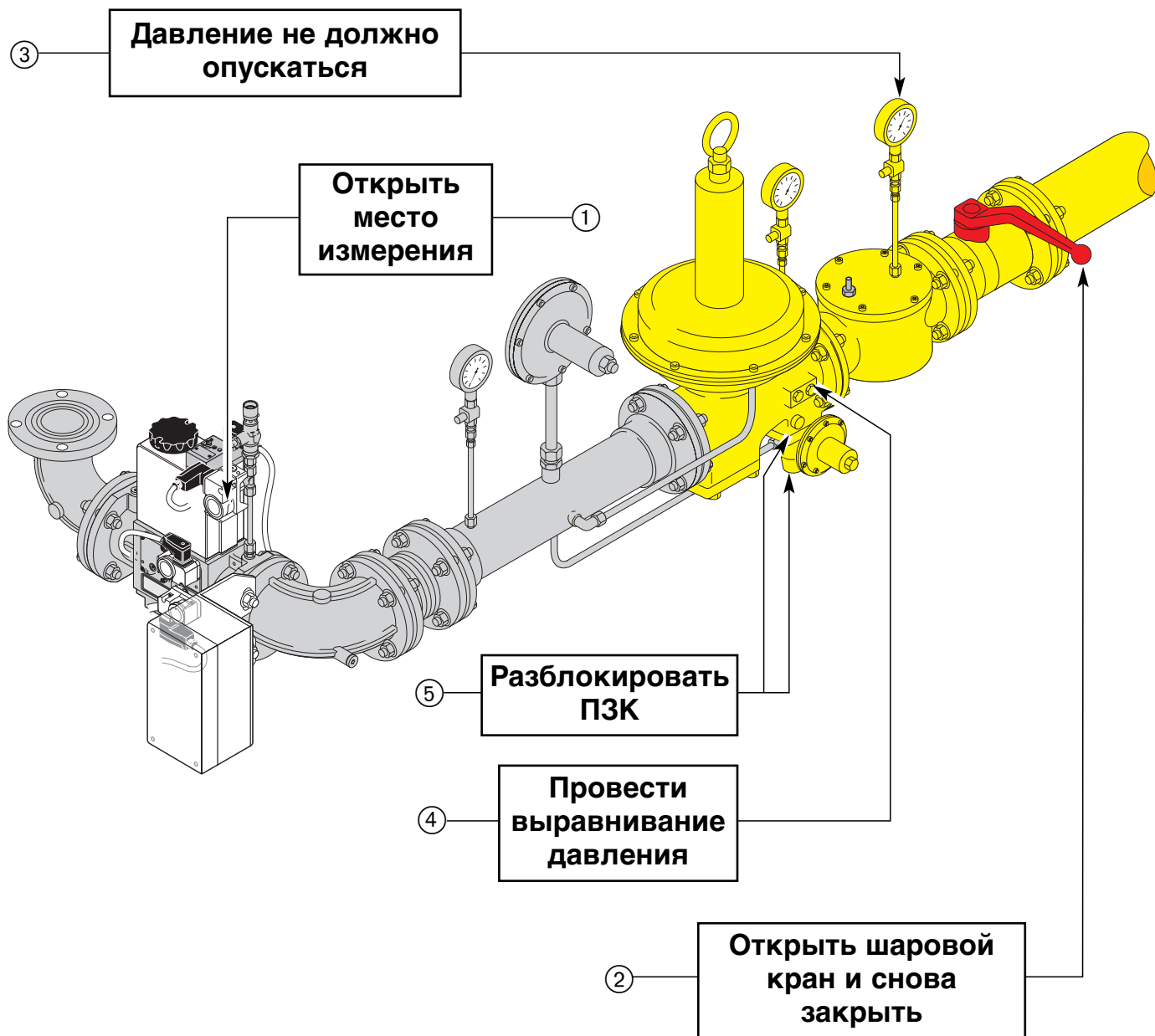
Давление подключения не должно падать. Для индикации достаточно точности показаний манометра.

Затем следует снова открыть предохранительный запорный клапан.

При этом следует предпринять следующие шаги:

- закрыть шаровой кран
- выровнять давление при помощи байпасного клапана
- вытянуть блокирующий штифт ПЗК до щелчка
- открывать заглушку до взвода защёлки.

## Проверка герметичности предохранительного запорного клапана



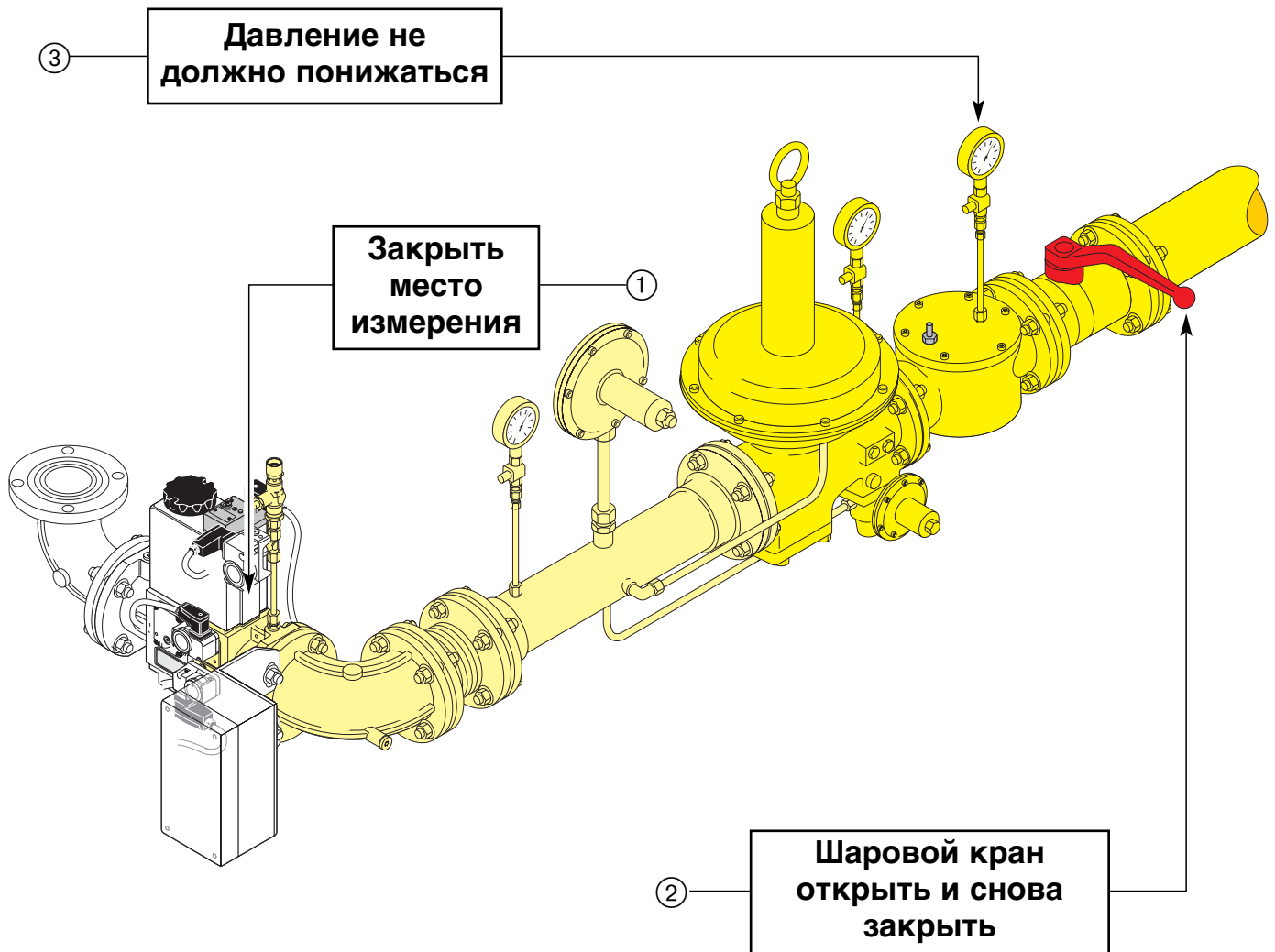
**Проверка нулевого закрытия регулятора давления**

Вторая дополнительная проверка газовой арматуры высокого давления включает проверку нулевого закрытия.

Также в этом случае шаровой кран следует открыть и затем снова закрыть. Регулирующая тарелка регулятора давления газа в состоянии покоя должна герметично перекрывать подачу газа.

Установка герметична, если давление между шаровым краном и регулятором не понижается. Для индикации достаточно точности показаний манометра.

## Проверка нулевого закрытия регулятора давления



#### Диаграмма потерь давления – газовый фильтр с шаровым краном

Газовый фильтр и шаровой кран следует подбирать так, чтобы потери давления составляли не больше 50 мбар.

При этом значении допустимая скорость потока не превышает и происходит ожидаемое отделение пыли. Диаметр арматуры следует подбирать такой же или больше входного диаметра регулятора высокого давления.

Диаметр шарового крана и фильтра определяется нормальным объемом  $V_n$  (работа горелки на большой нагрузке).

На оси X диаграммы обозначен объем газа  $V_n$  относительно природного газа.

Если используется другой вид газа, то следует пересчитать объем газа с помощью коэффициента коррекции на эквивалентный расход природного газа.

На оси Y представлены пять шкал.

Они показывают потери давления на шаровом кране и фильтре в зависимости от входного давления 300 мбар, 500 мбар, 1,0 бар, 2,0 бар и 3,0 бар.

Пример подбора:

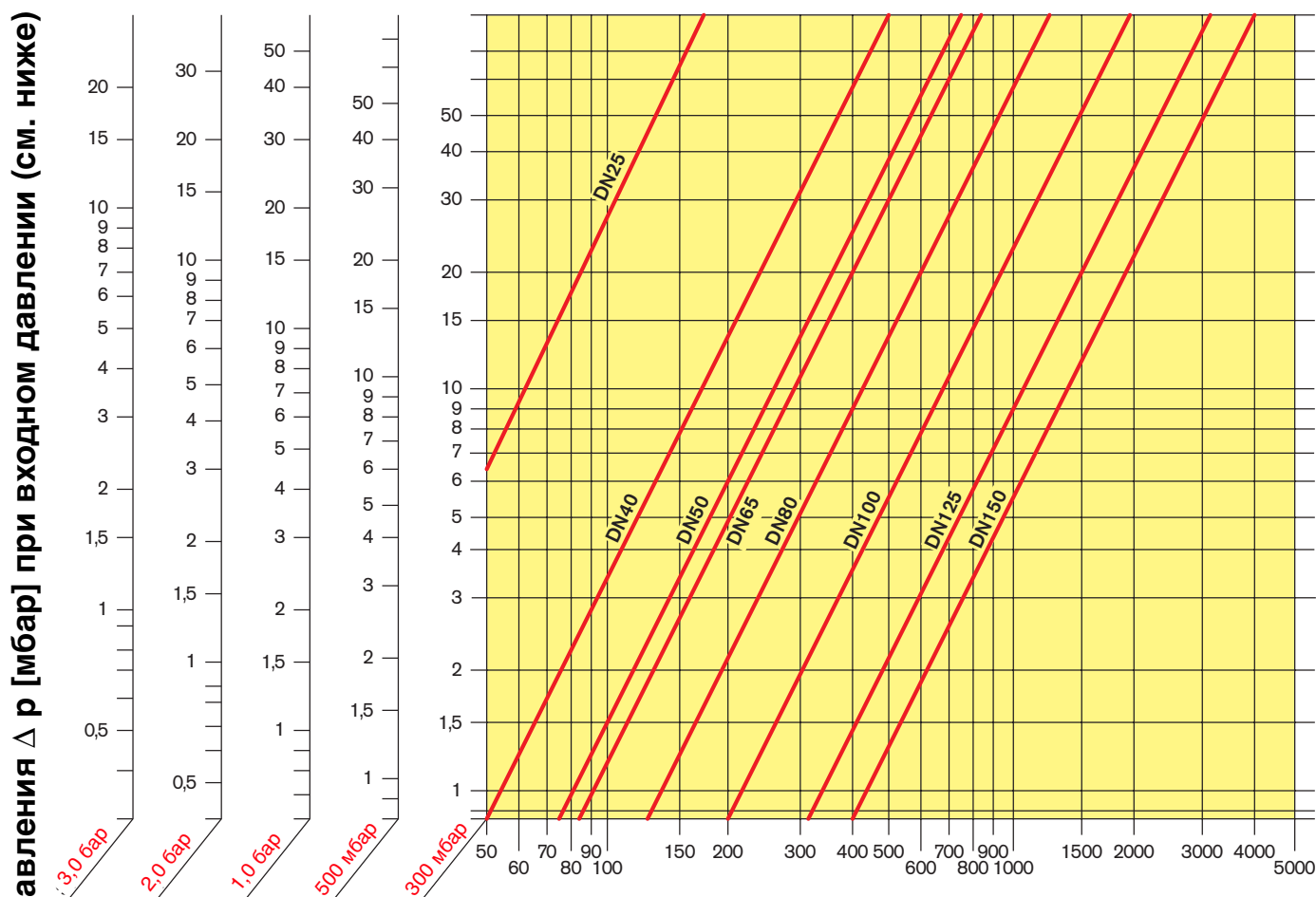
Дано: Природный газ  $V_n = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$   
Входное давление  $p_e$  1,0 бар

Найти: Диаметр шарового крана и фильтра

Решение: Вертикальная линия на  $500 \text{ м}^3/\text{ч}$   
По ней получаем точки пересечения с линиями диаметра.  
Если эту точку пересечения провести горизонтально влево к шкале с давлением на входе 1,0 бар, то можно установить потери давления.  
При этом следует выбирать наименьший диаметр с учётом макс. потерь давления 50 мбар.  
В дальнейшем диаметр должен соответствовать диаметру на входе регулятора высокого давления или быть больше.

Подбор: DN 50 при потерях давления 28 мбар

## Диаграмма потерь давления – газовый фильтр с шаровым краном



Потери давления  $\Delta p$  [мбар] при входном давлении (см. ниже)

Входное давление  $p_e \rightarrow$  Расход  $V_n$  [м³/ч]

Природный газ E,  $H_{i,n} = 10,35$  кВтч/м³,  $d = 0,606$

Природный газ LL,  $H_{i,n} = 8,83$  кВтч/м³,  $d = 0,641$

Пересчёт сжиженного газа, городского газа и т.д. на эквивалентный расход природного газа

Примеры: Фрагмент таблицы

| Вид газа | Теплотворность<br>$H_{i,n}$ кВтч/м³ | Плотность<br>кг/м³ | Относительная<br>плотность $d$ | Коэффициент<br>коррекции $f$ |
|----------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Пропан   | 25,89                               | 2,011              | 1,555                          | 1,557                        |
| Бутан    | 34,39                               | 2,708              | 2,094                          | 1,807                        |



**Регуляторы давления – диаграмма подбора для выходного давления  $p_a$** 

На оси X диаграммы обозначен объем газа  $V_n$  природного газа.

Если используется другой вид газа, то следует пересчитать объем газа с помощью коэффициента коррекции на эквивалентный расход природного газа.

На оси Y отображены значения входного давления в диапазоне от 300 мбар до 4,0 бар.

Внутри диаграммы находятся линии, указывающие на тип регулятора, который необходимо выбрать. Цвет линии указывает на макс. возможный расход в зависимости от выходного давления.

- Цвет зелёный → 200 мбар
- Цвет красный → 140 мбар
- Цвет синий → 100 мбар
- Цвет жёлтый → 50 мбар

**Подбор и проверка регулятора****Пример:**

Дано: Природный газ  $V_n = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$   
Входное давление 1,0 бар

Найти: Тип регулятора  
Давление на выходе  $p_a$

Решение: Вертикальная линия на  $500 \text{ м}^3/\text{ч}$   
Горизонтальная линия на 1,0 бар минус потери давления на шаровом кране и фильтре.  
(1,0 бар – 28 мбар = 0,972 бар)

Образующаяся точка пересечения является рабочей точкой. Подбор регулятора осуществляется справа от рабочей точки.

Подбор: Тип 6/1-50/50  
Входной диаметр регулятора 6/1 всегда DN 50.  
Выходной диаметр регулятора 6/1 в зависимости от объема (см. таблицу на слайде внизу слева).  
До  $700 \text{ м}^3/\text{ч}$  выходной диаметр – DN 50.

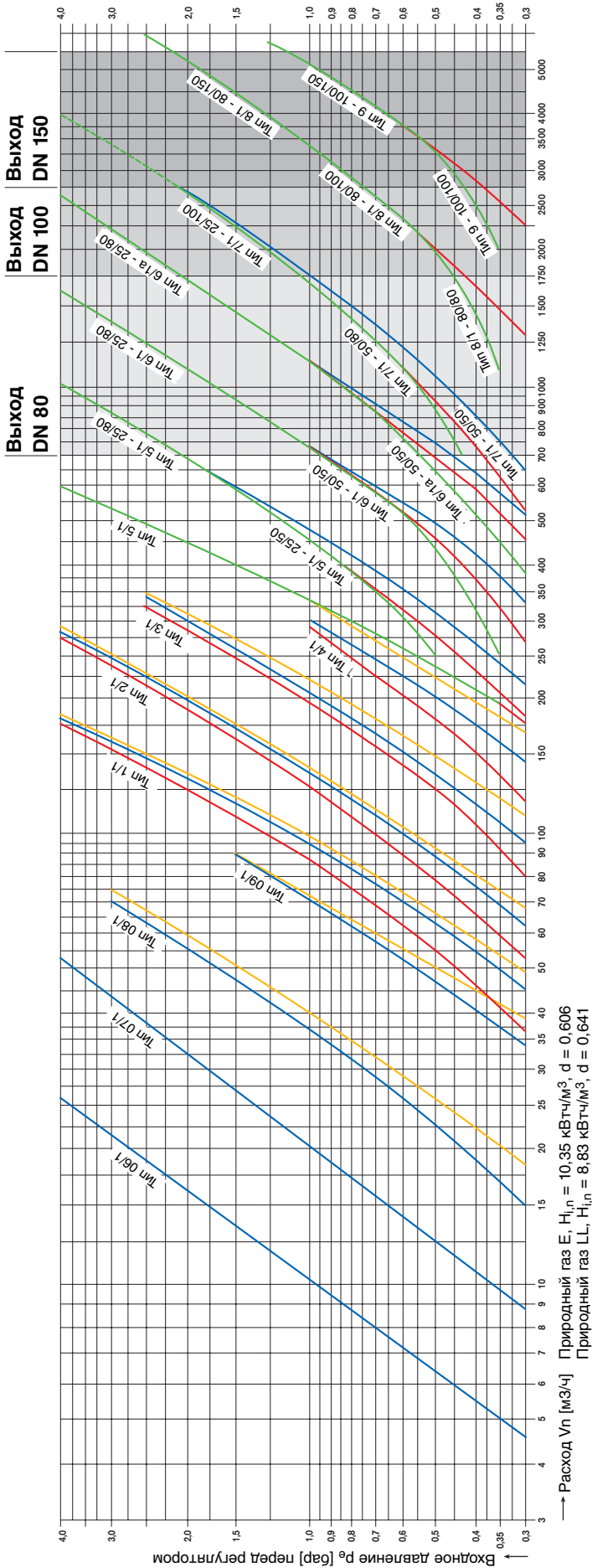
Выходное давление  $p_a$  Зелёная линия → 200 мбар

Регуляторы давления газа это регуляторы прямого действия, имеющие пропорцию регулирования 1:20, что обозначает, что мин. регулируемый объем расхода составляет 5% от макс. расхода. Макс. расход указывается в зависимости от входного давления по оси расхода.

Макс. расход  $V_n = 720 \text{ м}^3/\text{ч}$   
Мин. расход  $V_n = 36 \text{ м}^3/\text{ч}$

Чтобы гарантировать безопасную эксплуатацию горелки, малая нагрузка горелки должна соответствовать мин. расходу регулятора давления газа.

Регуляторы давления – диаграмма подбора для выходного давления **ра:**  
**200 мбар, 140 мбар, 100 мбар, 50 мбар**



Выходной диаметр арматуры горелки

|    |                  |   |        |
|----|------------------|---|--------|
| до | 700 м³/ч         | → | DN 50  |
| >  | 700...1750 м³/ч  | → | DN 80  |
| >  | 1750...2700 м³/ч | → | DN 100 |
| >  | 2700 м³/ч        | → | DN 150 |

Пересчёт сжиженного газа, городского газа и т.д.  
на эквивалентный расход природного газа

Примеры: Фрагмент таблицы

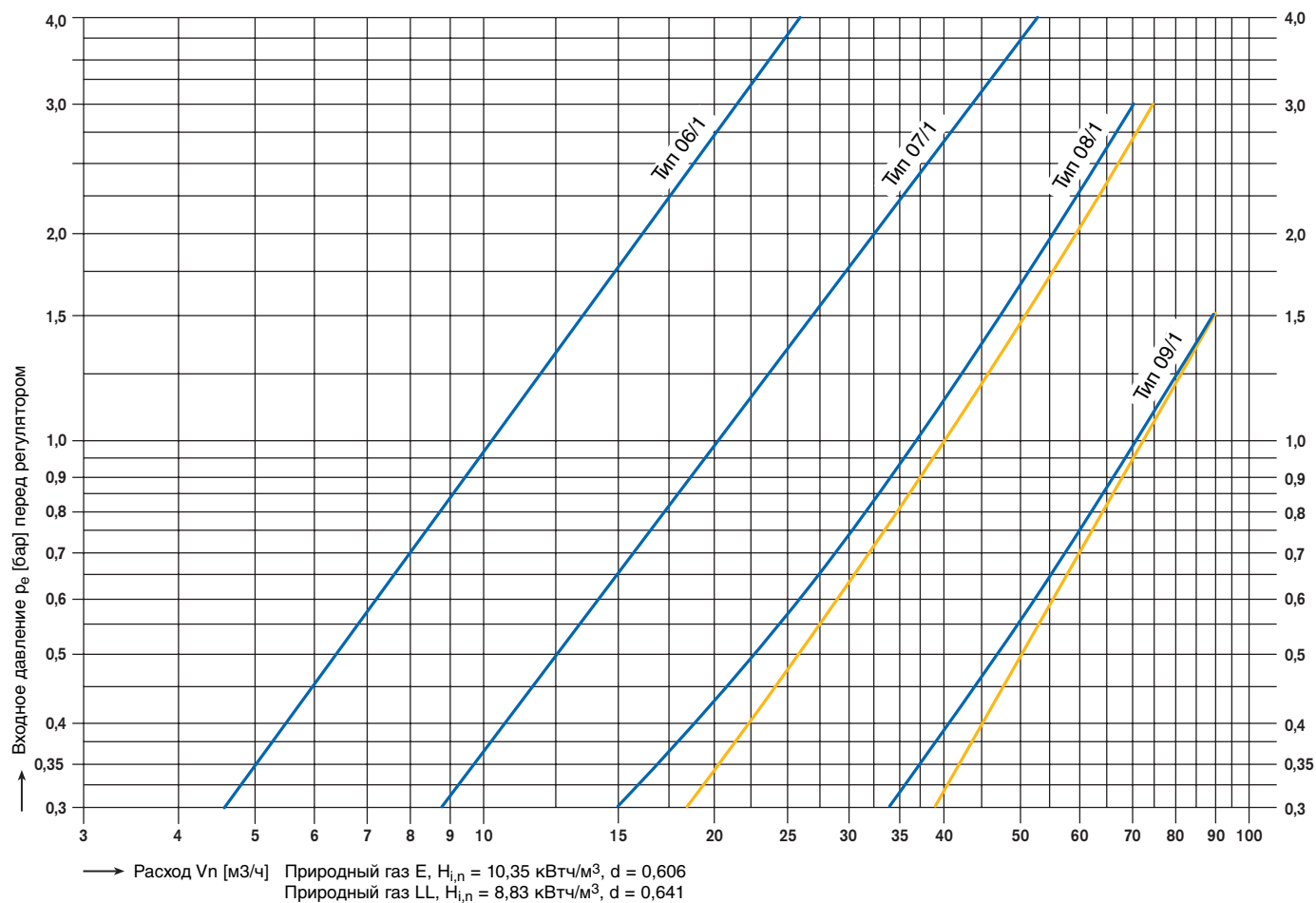
| Вид газа | Теплотворность $H_{i,n}$ кВт/м³ | Плотность $d$ кг/м³ | Относит. плотность $f$ | Коэффициент коррекции |
|----------|---------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Пропан   | 25,89                           | 2,011               | 1,555                  | 1,557                 |
| Бутан    | 34,39                           | 2,708               | 2,094                  | 1,807                 |

**Диаграмма подбора для выходного давления**

Фрагмент диаграммы для регуляторов типов  
06/1 - 09/1.  
(Увеличенное изображение)

## Диаграмма подбора для выходного давления $p_a$ :

200 мбар, 140 мбар, 100 мбар, 50 мбар

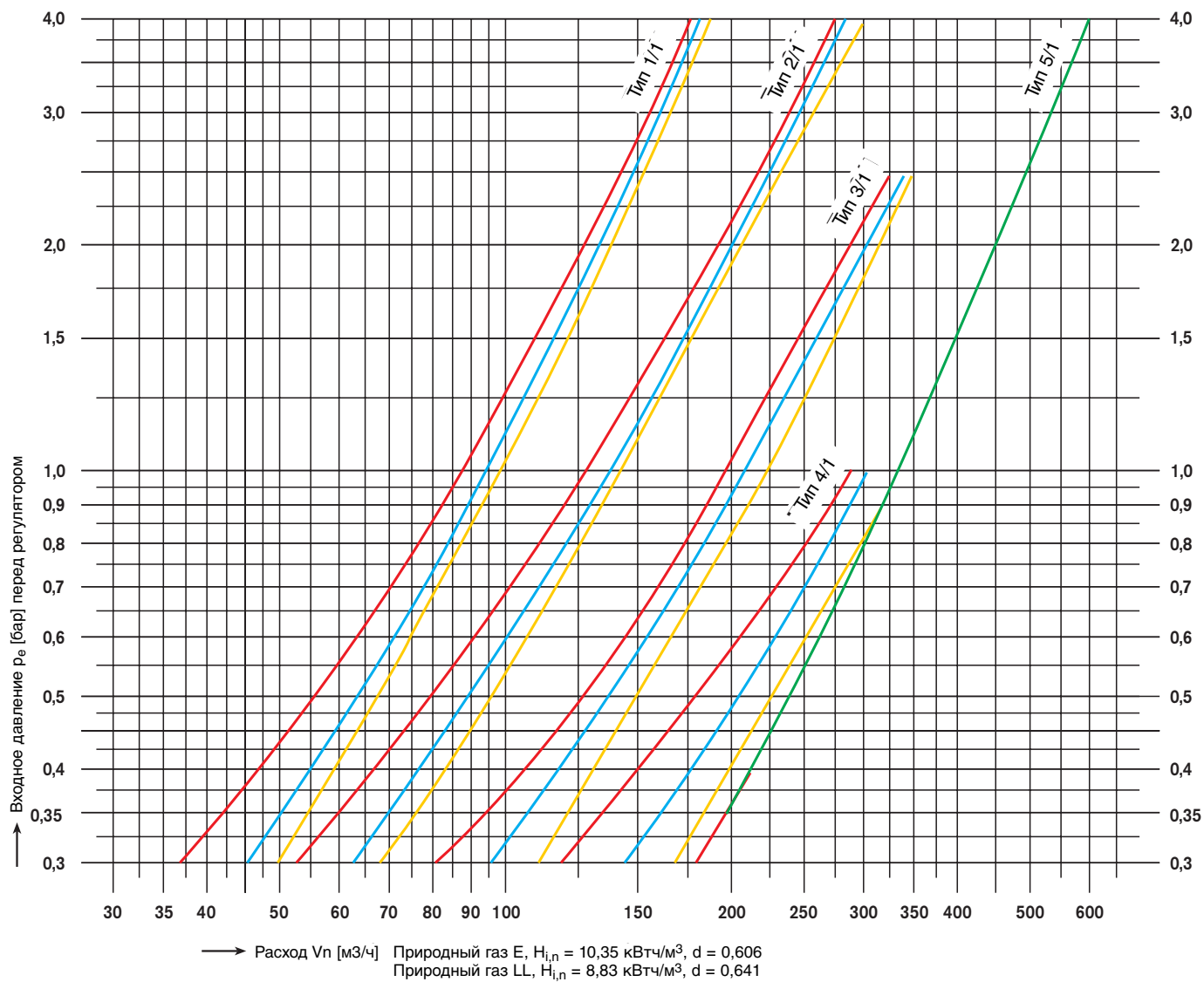


**Диаграмма подбора для выходного давления**

Фрагмент диаграммы для регуляторов  
типов 1/1 – 5/1.  
(Увеличенное изображение)

## Диаграмма подбора для выходного давления $p_a$ :

200 мбар, 140 мбар, 100 мбар, 50 мбар

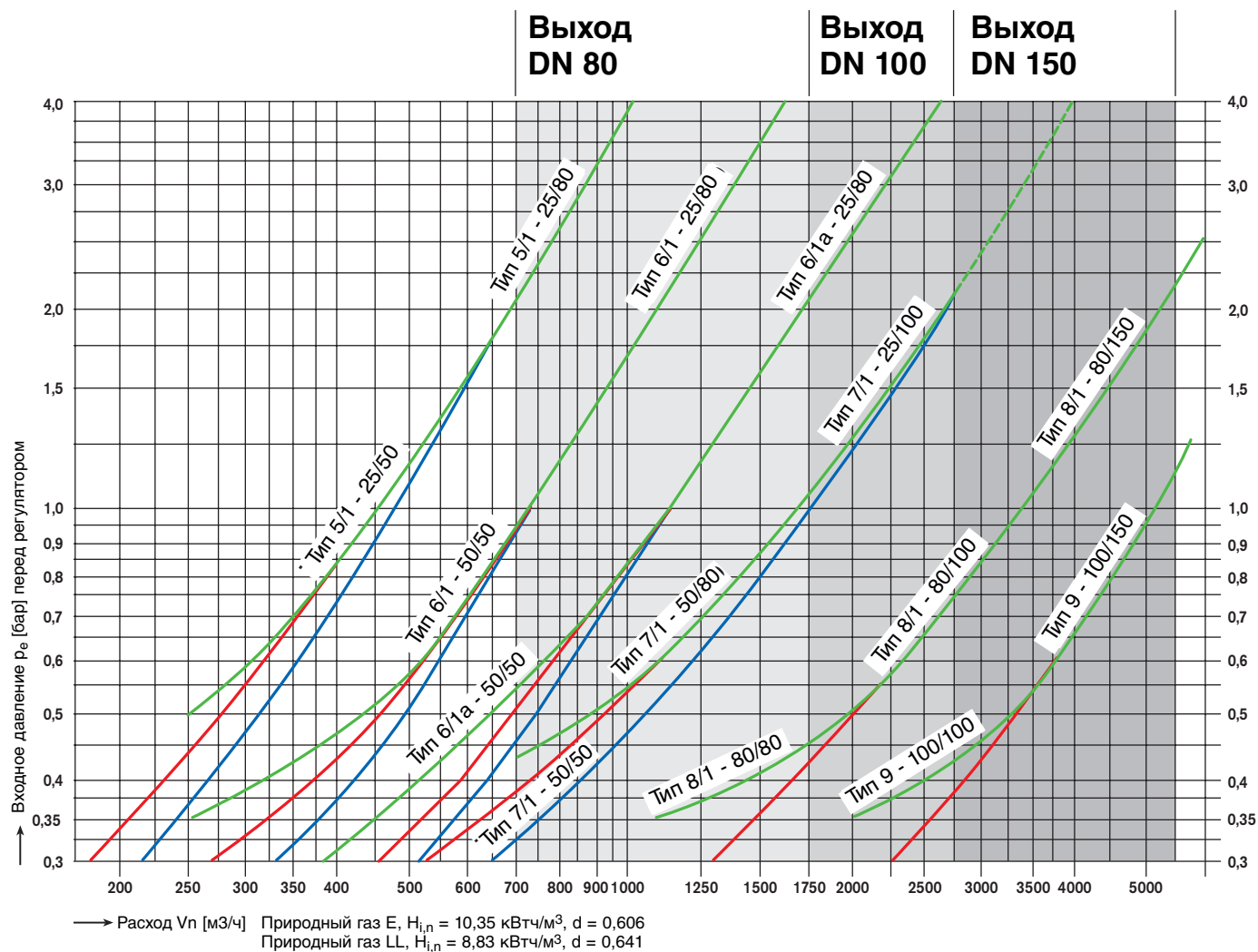


**Диаграмма подбора для выходного давления**

Фрагмент диаграммы для регуляторов  
типов 5/1-25/50 - 9-100/150.  
(Увеличенное изображение)

## Диаграмма подбора для выходного давления $p_a$ :

200 мбар, 140 мбар, 100 мбар, 50 мбар





### Подбор магнитных клапанов DMV-D

Подбор магнитных клапанов осуществляется всегда в зависимости от горелки.

В использованных ранее примерах было дано следующее:

|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| Топливо природный газ        | $H_{i,n} = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ |
| Расход                       | $V_n = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$   |
| Выходное давление регулятора | $p_a = 200 \text{ мбар}$           |

Исходя из этих данных рассчитывается мощность горелки:

$$Q_F = V_n \cdot H_{i,n} = 500 \cdot 10,35 = 5175 \text{ кВт}$$

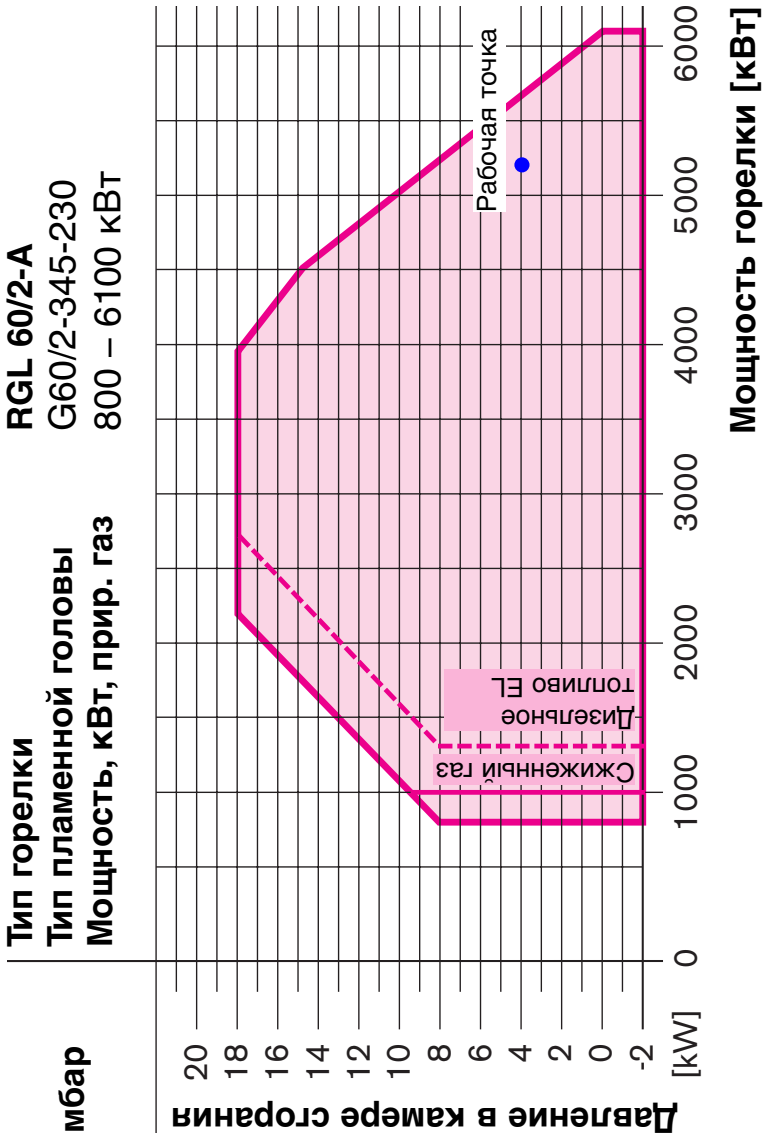
При давлении в камере сгорания +5 мбар используется горелка типа RGL 60/2-A.

По таблице подбора арматуры для определённого типа горелки подбирается диаметр магнитного клапана в зависимости от мощности и имеющегося в наличии выходного давления регулятора.

Значения настройки для промежуточных значений мощности интерполируются.

Подбор магнитных клапанов DMV-D

Рабочее поле RGL 60/2-A



**Подбор диаметра:**  
Выходное давление  $p_a$  на регуляторе давления: 200 мбар  
→ Диаметр DMV-D = DN 65  
→ Давление регулятора  $P_R = 146$  мбар + 5 мбар ( $P_F$ ) = 151 мбар

Типоразмер 60

Мощность **Линия высокого давления**  
кВт (Динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном)

40 50 **65** 80 100 125 150  
Диаметр газового дросселя  
65 65 65 80 100 100 100

Природн. газ E,  $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ ,  $d = 0,606$

|      |     |     |            |     |    |    |    |
|------|-----|-----|------------|-----|----|----|----|
| 3500 | 166 | 148 | 82         | 54  | 43 | 38 | 37 |
| 4000 | -   | 187 | 101        | 65  | 51 | 44 | 42 |
| 4500 | -   | -   | 123        | 76  | 59 | 51 | 48 |
| 5000 | -   | -   | <b>146</b> | 89  | 67 | 57 | 54 |
| 5500 | -   | -   | 171        | 102 | 75 | 63 | 59 |
| 6000 | -   | -   | 198        | 116 | 84 | 70 | 65 |

Природн. газ LL,  $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ ,  $d = 0,641$

|      |   |   |     |     |     |    |    |
|------|---|---|-----|-----|-----|----|----|
| 3500 | - | - | 107 | 66  | 51  | 43 | 41 |
| 4000 | - | - | 133 | 80  | 60  | 50 | 47 |
| 4500 | - | - | 162 | 95  | 69  | 58 | 54 |
| 5000 | - | - | 194 | 111 | 80  | 65 | 60 |
| 5500 | - | - | -   | 128 | 90  | 73 | 67 |
| 6000 | - | - | -   | 147 | 101 | 80 | 73 |

Технические данные – Типы 06/1 – 09/1  
и 1/1 – 5/1

При помощи технических характеристик по диапазону выходного давления можно установить, правильно ли подобрана пружина на заводе или необходимо установить другую пружину.

Диапазоны давления и цвет пружин приведены в нижней таблице.

Технические данные – типы 06/1 – 09/1 и 1/1 – 5/1

| Weishaupt | Регулятор давления | DN | Форсунка | Макс. входное давление | Выходное давление | Пружина ПЗК | Диапазон настройки ПЗК | Масса прим. |
|-----------|--------------------|----|----------|------------------------|-------------------|-------------|------------------------|-------------|
| Тип       | Тип                |    | мм       | дюйм                   | бар               | мбар        | Цвет                   | кг          |
| 06/1      | 133-5-72           | 25 | 3,0      | 1/8"                   | 4,0               | 30 – 70     | зелёный                | 15          |
| 07/1      | 133-5-72           | 25 | 4,7      | 3/16"                  | 4,0               | 30 – 70     | зелёный                | 15          |
| 08/1      | 133-5-72           | 25 | 6,3      | 1/4"                   | 3,0               | 30 – 70     | зелёный                | 15          |
| 09/1      | 133-5-72           | 25 | 12,5     | 1/2"                   | 1,5               | 30 – 70     | зелёный                | 15          |
| 1/1       | 233-12-5-72        | 50 | 10       | 3/8"                   | 4,0               | 70 – 140    | зелёный                | 27          |
| 2/1       | 233-12-5-72        | 50 | 12,5     | 1/2"                   | 4,0               | 70 – 140    | зелёный                | 27          |
| 3/1       | 233-12-5-75        | 50 | 20       | 3/4"                   | 2,5               | 70 – 140    | зелёный                | 27          |
| 4/1       | 233-12-5-72        | 50 | 25       | 1"                     | 1,0               | 70 – 140    | зелёный                | 27          |
| 5/1       | 244-12-5-72        | 50 | 27,5     | –                      | 4,0               | 70 – 140    | зелёный                | 31          |

| Пружины для выходного давления | Тип         | Выходное давление | Цветовое обозначение |
|--------------------------------|-------------|-------------------|----------------------|
|                                | 06/1 – 09/1 | 12 – 20           | синий                |
|                                | 06/1 – 09/1 | 15 – 35           | зелёный              |
|                                | 06/1 – 09/1 | 30 – 70           | оранжевый            |
|                                | 06/1 – 09/1 | 50 – 140          | чёрный/белый         |
|                                | 06/1 – 09/1 | 100 – 210         | серебристый          |
|                                | 1/1 – 5/1   | 15 – 35           | зелёный              |
|                                | 1/1 – 5/1   | 30 – 70           | оранжевый            |
|                                | 1/1 – 5/1   | 70 – 140          | чёрный               |
|                                | 1/1 – 5/1   | 100 – 210         | серебристый          |

Все регуляторы проверены на соответствие европейским нормам.

Идентификационный № продукции:  
CE-0085 AQ 1090  
CE-0085 AQ 1092  
CE-0085 AQ 1094

**Технические данные – типы 5/1-25-50 – 9-100-150**

При помощи технических характеристик по диапазону выходного давления можно установить, правильно ли подобрана пружина на заводе или необходимо установить другую пружину.

Диапазоны давления и цвет пружин приведены в нижней таблице.

При подборе магнитного клапана было определено давление регулятора прим. 146 мбар +  $P_F$ .

На регуляторах типа 6/1 серийно используются пружины с диапазоном давления от 100 до 210 мбар. Цвет пружины – зелёный/белый.

Для давления регулятора прим. 146 мбар +  $P_F$  достаточно стандартной пружины.

Если требуется другая пружина, то её следует подбирать с помощью таблицы со следующего слайда.

Технические данные – типы 5/1-25-50 – 9-100-150

Все регуляторы проверены на соответствие европейским нормам.

| Weishaupt   | Подключение |          | Масса, прим. | Регулятор           | DN  | Форсунка | Входное  | Выходное     | Пружина |
|-------------|-------------|----------|--------------|---------------------|-----|----------|----------|--------------|---------|
|             | Вход DN     | Выход DN |              | давления            | Ø   | давление | давление | давление     |         |
| Тип         |             |          | кг           | Тип                 | мм  | бар      | мбар     | Цвет         |         |
| 5/1-25/50   | 25          | 50       | 46           | RR 16-25-31-8N-033  | 25  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 5/1-25/80   | 25          | 80       | 58           | RR 16-25-31-8N-033  | 25  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 6/1-50/50   | 50          | 50       | 44           | RR 16-50-31-8N-033  | 50  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 6/1-50/80   | 50          | 80       | 57           | RR 16-50-31-8N-033  | 50  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 6/1a-50/ 50 | 50          | 50       | 44           | RR 16-50-42-8N-033  | 50  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 6/1a-50/ 80 | 50          | 80       | 57           | RR 16-50-42-8N-033  | 50  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 6/1a-50/100 | 50          | 100      | 62           | RR 16-50-42-8N-033  | 50  | 4,0      | 100-210  | зелёно-белый |         |
| 7/1-50/ 50  | 50          | 50       | 54           | RR 16-50-54-12N-033 | 50  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 7/1-50/ 80  | 50          | 80       | 68           | RR 16-50-54-12N-033 | 50  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 7/1-50/100  | 50          | 100      | 73           | RR 16-50-54-12N-033 | 50  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 8/1-80/ 80  | 80          | 80       | 86           | RR 16-80-82-12N-033 | 80  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 8/1-80/100  | 80          | 100      | 100          | RR 16-80-82-12N-033 | 80  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 8/1-80/150  | 80          | 150      | 120          | RR 16-80-82-12N-033 | 80  | 4,0      | 100-210  | чёрный       |         |
| 9-100/100   | 100         | 100      | 122          | 12- 4-12            | 100 | 2,0      | 100-210  | серебряный   |         |
| 9-100/150   | 100         | 150      | 149          | 12- 4-12            | 100 | 2,0      | 100-210  | серебряный   |         |

| ПЗК  | Диаметр | Пружина | Диапазон  | ре макс. | ПСК   | Диаметр | Пружина | Диапазон  |
|------|---------|---------|-----------|----------|-------|---------|---------|-----------|
| Тип  | DN      | Цвет    | настройки | бар      | Тип   | DN      | Цвет    | настройки |
| SH-I | 100     | зелёный | 140 – 310 | 4        | 275 D | 3/4"    | чёрный  | 150 – 500 |
| RR16 |         |         | 140 – 400 |          |       |         |         |           |

**Пружины для выходного давления**

При помощи красных точек в зависимости от регулятора можно подобрать пружины, которые необходимы для настройки мощности горелки.

Пружины для выходного давления

| Выходное<br>давление<br>мбар | Цветовое<br>обозначение | Использование в типе регулятора |            |           |            |           |   |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|---|
|                              |                         | 5/1-25-50                       | 6/1-50-50  | 7/1-50-50 | 8/1-80-80  | 9-100-100 |   |
|                              |                         | 5/1-25-80                       | 6/1-50-80  | 7/1-50-80 | 8/1-80-100 | 9-100-150 |   |
|                              |                         | 6/1a...                         | 7/1-50-100 |           | 8/1-80-150 |           |   |
| 15–35                        | оранжевый/серый         | ●                               | ●          |           |            |           |   |
| 15–35                        | жёлтый/чёрный           |                                 |            | ●         | ●          |           |   |
| 15–35                        | зелёный                 |                                 |            |           |            |           | ● |
| 30–70                        | жёлтый/чёрный           | ●                               | ●          |           |            |           |   |
| 30–70                        | красный/синий           |                                 |            | ●         | ●          |           |   |
| 30–70                        | оранжевый               |                                 |            |           |            |           | ● |
| 70–140                       | красный/синий           | ●                               | ●          |           |            |           |   |
| 70–140                       | синий/зелёный           |                                 |            | ●         | ●          |           |   |
| 70–140                       | чёрный                  |                                 |            |           |            |           | ● |
| 100–210                      | зелёный/белый           | ●                               | ●          |           |            |           |   |
| 100–210                      | чёрный                  |                                 |            | ●         | ●          |           |   |
| 100–210                      | серебристый             |                                 |            |           |            |           | ● |



### Примеры и указания по монтажу

- Во многих случаях диаметр на входе и на выходе регулятора давления меньше, чем диаметр арматуры принадлежностей, особенно при высоком давлении газа. В связи с большим количеством разнообразных диаметров арматур существует целый ряд переходных фланцев. В целях быстрого и правильного монтажа все необходимые соединительные элементы включены в объём поставки горелки.
- Расстояние между магнитным клапаном и регулятором давления может быть как небольшим, так и составлять несколько метров. При большом расстоянии поток газа может “успокоиться”: Одновременно достигается буферный объём. Внимание: Из-за слишком большого расстояния повышаются потери давления!
- Для регуляторов давления и предохранительных устройств температура окружающей среды должна составлять от -15°C до +60°C. В случае необходимости следует защищать приборы от теплового излучения или слишком низких температур. Соответствующую защиту следует предусматривать также при влажности, запылённости или загрязнённости помещения.
- Линия связи с атмосферой (10) это труба между пространством над мембраной регулятора давления и атмосферой. Только в том случае, если воздушный столб над мембраной быстро поднимается без сопротивления, гарантируется правильный режим работы. В зависимости от длины трубы следует использовать трубу со следующим диаметром:

| Ø мм | Длина, м |
|------|----------|
| 15   | 3        |
| 20   | 5        |
| 25   | > 5      |

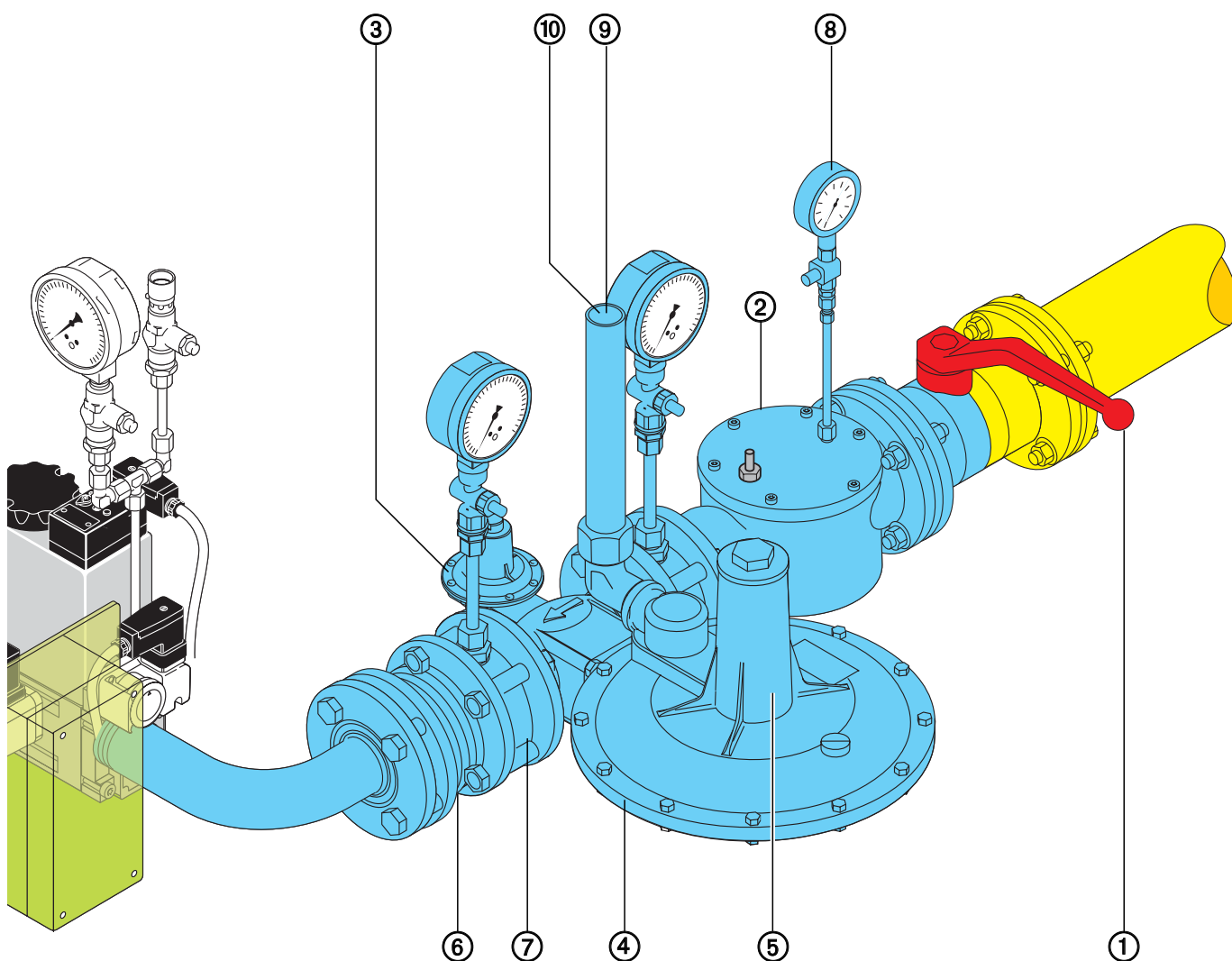
При длине от 5 до 30 м диаметра трубы 25 мм достаточно.

- Благодаря наличию заглушки ПЗК, оснащённой мембраной, не требуется выводить линию связи с атмосферой от мембранного корпуса ПЗК в атмосферу.

- Несколько линий связи с атмосферой от регуляторов давления газа могут проводиться вместе и по отдельности через крышу. Для прокладки такой общей линии необходимо использовать больший диаметр. Следует учитывать тот факт, что при прокладке линий связи с атмосферой вместе не возникает влияния линий друг на друга.
- На регуляторах давления газа типов 06/1 – 09/1, а также 1/1 – 5/1 для связи с атмосферой и сброса предусмотрена единая линия. Эту линию следует прокладывать отдельно. При выборе диаметра следует руководствоваться теми же указаниями, что и при подборе линии связи с атмосферой. Подключение линии:  
для типов 06/1 – 09/1 \_\_\_\_\_ R 3/4”  
для типов 1/1 – 5/1 \_\_\_\_\_ R 1”
- Выходные отверстия труб должны находиться на удалении от источников огня (мин. 3 м) и располагаться так, чтобы в случае сброса газа он не мог попасть в закрытые помещения. Необходимо также защитить выходные отверстия от попадания дождя и засорения.
- Необходимо обращать внимание на монтаж без натяжения. Для этого следует использовать компенсаторы.
- Между фланцами следует прокладывать уплотнительные кольца, которые входят в комплект поставки, допущенные к использованию Немецким союзом специалистов водо- и газоснабжения.
- Смонтированная группа регулятора должна быть проверена перед вводом в эксплуатацию на герметичность. Участок после регулятора должен быть проверен согласно указаниям руководства по эксплуатации горелки.
- Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить исправность работы регулятора давления газа. К этой проверке относится также проверка срабатывания ПЗК. Следует тщательно провести удаление воздуха из установки и медленно повысить давление при заполнении трубопровода газом.

## Примеры и указания по монтажу

Регуляторы типов 06/1 – 09/1 и 1/1 – 4/1



### Обозначения:

- 1 Шаровой кран
- 2 Газовый фильтр
- 3 Предохранительный запорный клапан (ПЗК)
- 4 Регулятор давления
- 5 Предохранительный сбросной клапан (ПСК)
- 6 Компенсатор
- 7 Переходной фланец
- 8 Манометр с кнопочным краном
- 9 Линия сброса ПСК
- 10 Линия связи с атмосферой регулятора давления

### Диаметр линии связи с атмосферой и линии сброса

При подключении линии:

для типов 08/1 и 09/1 \_\_\_\_\_ R 3/4"

для типов 1/1 и 5/1 \_\_\_\_\_ R 1"

### Примеры и указания по монтажу

- Во многих случаях диаметр на входе и на выходе регулятора давления меньше, чем диаметр арматуры принадлежностей, особенно при высоком давлении газа. В связи с большим количеством разнообразных диаметров арматур существует целый ряд переходных фланцев. В целях быстрого и правильного монтажа все необходимые соединительные элементы включены в объём поставки горелки.
- Расстояние между магнитным клапаном и регулятором давления может быть как небольшим, так и составлять несколько метров. При большом расстоянии поток газа может “успокоиться”: Одновременно достигается буферный объём.
- Для регуляторов давления и предохранительных устройств температура окружающей среды должна составлять от -15°C до +60°C. В случае необходимости следует защищать приборы от теплового излучения или слишком низких температур. Соответствующую защиту следует предусматривать также при влажности, запылённости или загрязнённости помещения.
- Линия связи с атмосферой (10) это труба между пространством над мембраной регулятора давления и атмосферой. Только в том случае, если воздушный столб над мембраной быстро поднимается без сопротивления, гарантируется правильный режим работы. В зависимости от длины трубы следует использовать трубу со следующим диаметром:

| Ø мм | Длина, м |
|------|----------|
| 15   | 3        |
| 20   | 5        |
| 25   | > 5      |

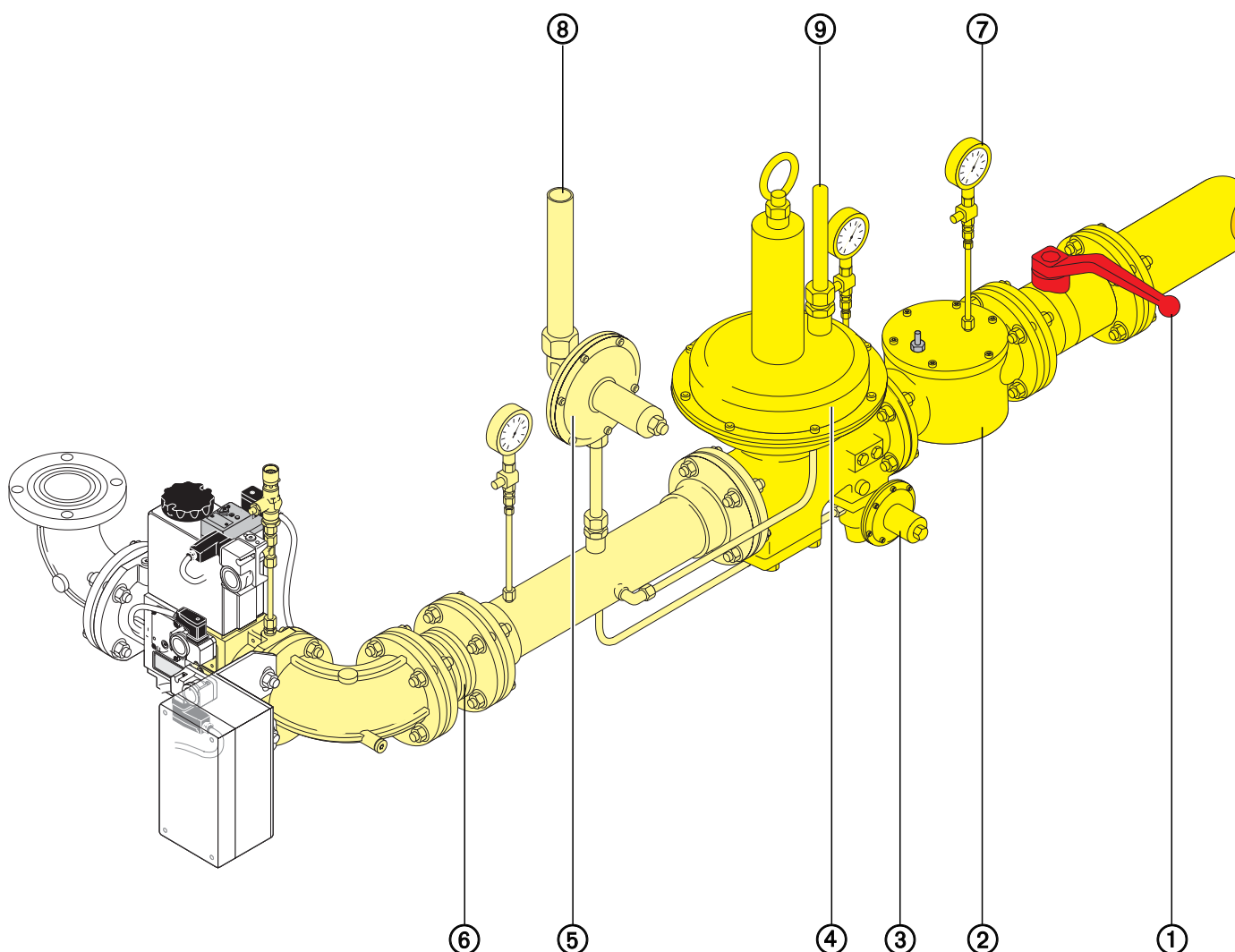
При длине от 5 до 30 м диаметра трубы 25 мм достаточно.

- Благодаря наличию заглушки ПЗК, оснащённой мембраной, не требуется выводить линию связи с атмосферой от мембранного корпуса ПЗК в атмосферу.

- Несколько линий связи с атмосферой от регуляторов давления газа могут проводиться вместе и по отдельности через крышу. Для прокладки такой общей линии необходимо использовать больший диаметр. Следует учитывать тот факт, что при прокладке линий связи с атмосферой вместе не возникает влияния линий друг на друга.
- Линия сброса (9) это труба между ПСК и атмосферой. Эту линию следует прокладывать отдельно.  
Подключение линии:  
для типов 5/1 – 9 \_\_\_\_\_ R 3/4”
- Выходные отверстия труб должны находиться на удалении от источников огня (мин. 3 м) и располагаться так, чтобы в случае сброса газа он не мог попасть в закрытые помещения. Необходимо также защитить выходные отверстия от попадания дождя и засорения.
- Необходимо обращать внимание на монтаж без натяжения. Для этого следует использовать компенсаторы.
- Между фланцами следует прокладывать уплотнительные кольца, которые входят в комплект поставки, допущенные к использованию Немецким союзом специалистов водо- и газоснабжения.
- Смонтированная группа регулятора должна быть проверена перед вводом в эксплуатацию на герметичность. Участок после регулятора должен быть проверен согласно указаниям руководства по эксплуатации горелки.
- Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить исправность работы регулятора давления газа. К этой проверке относится также проверка срабатывания ПЗК. Следует тщательно провести удаление воздуха из установки и медленно повысить давление при заполнении трубопровода газом.

## Примеры и указания по монтажу

Регуляторы типов 5/1 – 8/1



### Обозначения:

- 1 Шаровой кран
- 2 Газовый фильтр
- 3 Предохранительный запорный клапан (ПЗК)
- 4 Регулятор давления
- 5 Предохранительный сбросной клапан (ПСК)
- 6 Компенсатор
- 7 Манометр с кнопочным краном
- 8 Линия сброса ПСК
- 9 Линия связи с атмосферой регулятора давления

### Диаметр линии связи с атмосферой в зависимости от длины

| Ø мм | Длина, м |
|------|----------|
| 15   | 3        |
| 20   | 5        |
| 25   | > 5      |

При длине от 5 до 30 м диаметра трубы 25 мм достаточно.

### Диаметр линии сброса

Регуляторы типов 5/1 – 9 \_\_\_\_ R 3/4"  
При отдельной прокладке линии

Подбор номинального диаметра газовой  
арматуры с двойным магнитным клапаном

## Подбор номинального диаметра газовой арматуры с двойным магнитным клапаном

### Типоразмеры 30/2 и 40/1

|                 |                                                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Мощность<br>кВт | Линия низкого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед запорным краном,<br>$p_{e, \text{ макс.}} = 300 \text{ мбар}$ ) |            |           |           |            |            |            | Линия высокого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед двойным магнитным<br>клапаном) |            |           |           |            |            |            |
|                 | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                                                              |            |           |           |            |            |            | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                              |            |           |           |            |            |            |
|                 | <b>40*</b>                                                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> | <b>40*</b>                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> |
|                 | Диаметр газового дросселя                                                                                                        |            |           |           |            |            |            | Диаметр газового дросселя                                                                        |            |           |           |            |            |            |
|                 | 40                                                                                                                               | 50         | 50        | 50        | 50         | 50         | 50         | 40                                                                                               | 50         | 50        | 50        | 50         | 50         | 50         |

#### Природный газ E, $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,606$

|      |     |     |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |    |
|------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 1200 | 58  | 31  | 17 | 12 | 10 | 9  | –  | 23  | 19 | 11 | 8  | 7  | 6  | 6  |
| 1400 | 79  | 42  | 23 | 16 | 13 | 11 | 10 | 32  | 25 | 15 | 11 | 9  | 8  | 8  |
| 1600 | 102 | 54  | 29 | 20 | 16 | 14 | 13 | 42  | 33 | 19 | 14 | 12 | 11 | 10 |
| 1800 | 128 | 68  | 36 | 24 | 19 | 17 | 16 | 53  | 42 | 25 | 18 | 15 | 14 | 13 |
| 2000 | 158 | 83  | 44 | 29 | 23 | 21 | 19 | 65  | 52 | 31 | 22 | 19 | 17 | 16 |
| 2200 | 190 | 100 | 53 | 35 | 27 | 24 | 22 | 79  | 63 | 37 | 26 | 22 | 20 | 20 |
| 2400 | 226 | 118 | 62 | 42 | 32 | 28 | 26 | 94  | 75 | 44 | 31 | 26 | 24 | 23 |
| 2550 | 255 | 133 | 70 | 46 | 36 | 31 | 29 | 106 | 84 | 49 | 35 | 30 | 27 | 26 |

#### Природный газ LL, $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,641$

|      |     |     |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
|------|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 1200 | 83  | 44  | 23 | 15 | 12 | 11 | 10 | 33  | 26  | 15 | 10 | 9  | 8  | 8  |
| 1400 | 112 | 59  | 31 | 20 | 16 | 14 | 13 | 45  | 36  | 20 | 14 | 12 | 11 | 10 |
| 1600 | 145 | 76  | 39 | 25 | 20 | 17 | 16 | 59  | 46  | 27 | 18 | 15 | 14 | 13 |
| 1800 | 183 | 95  | 49 | 32 | 25 | 22 | 20 | 75  | 59  | 34 | 24 | 20 | 18 | 17 |
| 2000 | 226 | 117 | 60 | 39 | 30 | 26 | 24 | 92  | 73  | 42 | 29 | 24 | 22 | 21 |
| 2200 | 272 | 141 | 72 | 46 | 35 | 31 | 28 | 111 | 88  | 50 | 35 | 29 | 26 | 25 |
| 2400 | –   | 167 | 85 | 54 | 41 | 36 | 33 | 132 | 105 | 60 | 42 | 35 | 31 | 30 |
| 2550 | –   | 188 | 96 | 61 | 46 | 40 | 37 | –   | 118 | 67 | 47 | 39 | 35 | 34 |

Подбор номинального диаметра газовой  
арматуры с двойным магнитным клапаном

## Подбор номинального диаметра газовой арматуры с двойным магнитным клапаном

### Типоразмеры 40/2 и 50/1

|                 |                                                                                                                        |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Мощность<br>кВт | Линия низкого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед запорным краном,<br>p <sub>e, макс.</sub> = 300 мбар) |            |           |           |            |            |            | Линия высокого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед двойным магнитным<br>клапаном) |            |           |           |            |            |            |
|                 | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                                                    |            |           |           |            |            |            | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                              |            |           |           |            |            |            |
|                 | <b>40*</b>                                                                                                             | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> | <b>40*</b>                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> |
|                 | Диаметр газового дросселя                                                                                              |            |           |           |            |            |            | Диаметр газового дросселя                                                                        |            |           |           |            |            |            |
|                 | 40                                                                                                                     | 50         | 65        | 65        | 65         | 65         | 65         | 40                                                                                               | 50         | 65        | 65        | 65         | 65         | 65         |

#### Природный газ E, $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,606$

|      |     |     |     |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |
|------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 1600 | 99  | 51  | 25  | 15 | 12 | 10 | 9  | 39  | 31  | 15 | 10 | 8  | 7  | 6  |
| 1800 | 125 | 65  | 31  | 19 | 14 | 12 | 11 | 49  | 39  | 20 | 13 | 10 | 9  | 8  |
| 2000 | 154 | 79  | 38  | 23 | 17 | 14 | 13 | 61  | 48  | 24 | 16 | 12 | 11 | 10 |
| 2400 | 220 | 113 | 54  | 32 | 23 | 20 | 18 | 88  | 69  | 35 | 23 | 18 | 16 | 15 |
| 2800 | 299 | 152 | 72  | 42 | 30 | 25 | 23 | 119 | 94  | 47 | 30 | 24 | 21 | 20 |
| 3200 | –   | 199 | 93  | 55 | 39 | 33 | 29 | –   | 123 | 62 | 40 | 31 | 27 | 26 |
| 3600 | –   | –   | 117 | 68 | 48 | 40 | 36 | –   | –   | 78 | 50 | 39 | 34 | 32 |
| 4000 | –   | –   | 143 | 84 | 59 | 49 | 44 | –   | –   | 97 | 62 | 48 | 42 | 40 |

#### Природный газ LL, $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,641$

|      |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |    |    |    |    |
|------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1600 | 142 | 73  | 35  | 21  | 15 | 13 | 11 | 56  | 44  | 22  | 14 | 11 | 9  | 9  |
| 1800 | 180 | 92  | 43  | 26  | 18 | 15 | 14 | 71  | 55  | 28  | 17 | 13 | 12 | 11 |
| 2000 | 221 | 112 | 53  | 31  | 22 | 18 | 16 | 87  | 68  | 34  | 21 | 16 | 14 | 13 |
| 2400 | –   | 161 | 75  | 44  | 31 | 26 | 23 | 126 | 99  | 49  | 31 | 24 | 21 | 20 |
| 2800 | –   | 218 | 101 | 58  | 41 | 33 | 30 | –   | 134 | 67  | 42 | 32 | 28 | 26 |
| 3200 | –   | –   | 131 | 76  | 53 | 43 | 39 | –   | –   | 88  | 55 | 43 | 37 | 35 |
| 3600 | –   | –   | 165 | 94  | 66 | 53 | 48 | –   | –   | 110 | 69 | 53 | 46 | 43 |
| 4000 | –   | –   | 203 | 116 | 80 | 65 | 58 | –   | –   | 136 | 85 | 66 | 57 | 54 |



Подбор номинального диаметра газовой  
арматуры с двойным магнитным клапаном

## Подбор номинального диаметра газовой арматуры с двойным магнитным клапаном

### Типоразмер 50/2

| Мощность<br>кВт | Линия низкого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед запорным краном,<br>$p_{e, \text{ макс.}} = 300 \text{ мбар}$ )<br><b>Номинальный диаметр арматуры</b><br><b>40* 50* 65 80 100 125 150</b><br>Диаметр газового дросселя<br>50 50 65 80 80 80 80 |  |  |  |  |  |  | Линия высокого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед двойным магнитным<br>клапаном)<br><b>Номинальный диаметр арматуры</b><br><b>40* 50* 65 80 100 125 150</b><br>Диаметр газового дросселя<br>50 50 65 80 80 80 80 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Природный газ E, $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,606$

|      |     |     |     |     |     |    |    |     |     |     |     |    |    |    |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 2000 | 163 | 96  | 54  | 39  | 33  | 30 | 29 | 70  | 64  | 41  | 32  | 28 | 27 | 26 |
| 2500 | 245 | 140 | 75  | 52  | 42  | 38 | 36 | 102 | 93  | 56  | 41  | 36 | 34 | 33 |
| 3000 | –   | 193 | 100 | 66  | 52  | 46 | 43 | 139 | 126 | 73  | 52  | 45 | 41 | 40 |
| 3500 | –   | –   | 128 | 81  | 62  | 54 | 50 | –   | –   | 91  | 63  | 53 | 48 | 47 |
| 4000 | –   | –   | 159 | 98  | 73  | 63 | 58 | –   | –   | 112 | 76  | 62 | 56 | 54 |
| 4500 | –   | –   | 193 | 116 | 85  | 71 | 65 | –   | –   | 135 | 88  | 72 | 64 | 61 |
| 5000 | –   | –   | –   | 135 | 97  | 80 | 73 | –   | –   | –   | 102 | 81 | 72 | 68 |
| 5500 | –   | –   | –   | 156 | 110 | 90 | 81 | –   | –   | –   | 117 | 92 | 80 | 75 |

#### Природный газ LL, $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,641$

|      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2000 | 234 | 136 | 76  | 54  | 45  | 41  | 39  | 101 | 92  | 58  | 45  | 40  | 37  | 37  |
| 2500 | –   | 201 | 107 | 72  | 58  | 52  | 49  | –   | 133 | 79  | 59  | 51  | 47  | 46  |
| 3000 | –   | –   | 142 | 92  | 72  | 63  | 59  | –   | –   | 104 | 74  | 63  | 58  | 56  |
| 3500 | –   | –   | 182 | 114 | 87  | 75  | 70  | –   | –   | 131 | 90  | 75  | 68  | 66  |
| 4000 | –   | –   | –   | 138 | 102 | 87  | 80  | –   | –   | –   | 107 | 88  | 79  | 76  |
| 4500 | –   | –   | –   | 164 | 119 | 100 | 91  | –   | –   | –   | 126 | 101 | 90  | 86  |
| 5000 | –   | –   | –   | –   | 136 | 113 | 102 | –   | –   | –   | –   | 115 | 101 | 96  |
| 5500 | –   | –   | –   | –   | 155 | 126 | 113 | –   | –   | –   | –   | 130 | 112 | 106 |

**Подбор номинального диаметра газовой  
арматуры с двойным магнитным клапаном**

## Подбор номинального диаметра газовой арматуры с двойным магнитным клапаном

### Типоразмер 60

|                           |                                                                                                                        |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Мощность<br>кВт           | Линия низкого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед запорным краном,<br>p <sub>e, макс.</sub> = 300 мбар) |            |           |           |            |            |            | Линия высокого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед двойным магнитным<br>клапаном) |            |           |           |            |            |            |
|                           | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                                                    |            |           |           |            |            |            | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                              |            |           |           |            |            |            |
|                           | <b>40*</b>                                                                                                             | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> | <b>40*</b>                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> |
| Диаметр газового дросселя |                                                                                                                        |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|                           | 65                                                                                                                     | 65         | 80        | 100       | 100        | 100        |            | 65                                                                                               | 65         | 65        | 80        | 100        | 100        | 100        |

#### Природный газ E, $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,606$

|      |   |     |     |     |    |    |  |   |     |     |     |    |    |    |
|------|---|-----|-----|-----|----|----|--|---|-----|-----|-----|----|----|----|
| 3500 | – | 118 | 71  | 52  | 44 | 40 |  |   |     |     |     |    |    |    |
| 4000 | – | 148 | 87  | 61  | 51 | 46 |  | – | 187 | 101 | 65  | 51 | 44 | 42 |
| 4500 | – | 181 | 104 | 72  | 58 | 52 |  | – | –   | 123 | 76  | 59 | 51 | 48 |
| 5000 | – | –   | 122 | 82  | 66 | 59 |  | – | –   | 146 | 89  | 67 | 57 | 54 |
| 5500 | – | –   | 141 | 93  | 74 | 65 |  | – | –   | 171 | 102 | 75 | 63 | 59 |
| 6000 | – | –   | 162 | 105 | 82 | 71 |  | – | –   | 198 | 116 | 84 | 70 | 65 |

#### Природный газ LL, $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,641$

|      |   |     |     |     |    |    |  |   |   |     |     |     |    |    |
|------|---|-----|-----|-----|----|----|--|---|---|-----|-----|-----|----|----|
| 3500 | – | 158 | 90  | 62  | 51 | 45 |  | – | – | 107 | 66  | 51  | 43 | 41 |
| 4000 | – | 200 | 111 | 74  | 59 | 52 |  | – | – | 133 | 80  | 60  | 50 | 47 |
| 4500 | – | –   | 134 | 87  | 68 | 59 |  | – | – | 162 | 95  | 69  | 58 | 54 |
| 5000 | – | –   | 158 | 101 | 77 | 67 |  | – | – | 194 | 111 | 80  | 65 | 60 |
| 5500 | – | –   | 185 | 115 | 86 | 74 |  | – | – | –   | 128 | 90  | 73 | 67 |
| 6000 | – | –   | –   | 131 | 96 | 82 |  | – | – | –   | 147 | 101 | 80 | 73 |

Подбор номинального диаметра газовой  
арматуры с двойным магнитным клапаном

## Подбор номинального диаметра газовой арматуры с двойным магнитным клапаном

### Типоразмер 70

|                           |                                                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Мощность<br>кВт           | Линия низкого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед запорным краном,<br>$p_{e, \text{ макс.}} = 300 \text{ мбар}$ ) |            |           |           |            |            |            | Линия высокого давления<br>(динамическое давление в мбар<br>перед двойным магнитным<br>клапаном) |            |           |           |            |            |            |
|                           | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                                                              |            |           |           |            |            |            | <b>Номинальный диаметр арматуры</b>                                                              |            |           |           |            |            |            |
|                           | <b>40*</b>                                                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> | <b>40*</b>                                                                                       | <b>50*</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>100</b> | <b>125</b> | <b>150</b> |
| Диаметр газового дросселя |                                                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |                                                                                                  |            |           |           |            |            |            |
|                           | 65                                                                                                                               | 65         | 80        | 100       | 100        | 100        |            | 65                                                                                               | 65         | 65        | 80        | 100        | 100        | 100        |

#### Природный газ E, $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,606$

|       |   |   |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |
|-------|---|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5000  | – | – | 119 | 79  | 63  | 56  | – | – | 143 | 86  | 64  | 54  | 51  |
| 6000  | – | – | 159 | 102 | 78  | 68  | – | – | 195 | 112 | 81  | 66  | 61  |
| 7000  | – | – | –   | 126 | 94  | 81  | – | – | –   | 141 | 99  | 79  | 73  |
| 8000  | – | – | –   | 154 | 112 | 94  | – | – | –   | 174 | 118 | 93  | 84  |
| 9000  | – | – | –   | 183 | 130 | 108 | – | – | –   | –   | 139 | 107 | 96  |
| 10000 | – | – | –   | –   | 150 | 122 | – | – | –   | –   | 161 | 122 | 108 |
| 10500 | – | – | –   | –   | 160 | 130 | – | – | –   | –   | 173 | 129 | 114 |

#### Природный газ LL, $H_i = 8,83 \text{ кВтч/м}_n^3$ , $d = 0,641$

|       |   |   |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |     |
|-------|---|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5000  | – | – | 155 | 97  | 73  | 63  | – | – | 191 | 108 | 76  | 62  | 57  |
| 6000  | – | – | –   | 126 | 92  | 78  | – | – | –   | 143 | 97  | 76  | 69  |
| 7000  | – | – | –   | 159 | 113 | 93  | – | – | –   | 182 | 120 | 92  | 82  |
| 8000  | – | – | –   | –   | 135 | 109 | – | – | –   | –   | 145 | 108 | 95  |
| 9000  | – | – | –   | –   | 158 | 126 | – | – | –   | –   | 172 | 125 | 109 |
| 10000 | – | – | –   | –   | –   | 143 | – | – | –   | –   | –   | 143 | 123 |
| 10500 | – | – | –   | –   | –   | 152 | – | – | –   | –   | –   | 152 | 131 |

