

# Пилотные

предохранительные клапаны

Серия 810 – подрывные

Серия 820 – перепускные



# КАТАЛОГ

**LESER**

[www.leser.nt-rt.ru](http://www.leser.nt-rt.ru)

**По вопросам продажи и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

**Единый адрес для всех регионов: [efr@nt-rt.ru](mailto:efr@nt-rt.ru) || [www.leser.nt-rt.ru](http://www.leser.nt-rt.ru)**

Предохранительные клапаны LESER  
для любой отрасли промышленности



## Пилотные предохранительные клапаны

Серия 810 – подрывные

Тип 811

Серия 820 – перепускные

Тип 821



**Высокая  
производительность**



**Компактное  
исполнение**



**API**



**Стерильные  
условия**

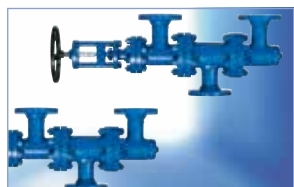


$H_2SO_4$   
 $HNO_3$   
 $NH_3$   
 $HCL$

**Критические  
условия**



**Перепуски  
и условия  
термального  
расширения**



**Непрерывная  
готовность**



## ТИП 811



Пилотные предохранительные подрывные клапаны LESER типа 811 не являются полнопоточными, это сводит к минимуму расход среды в управляющем контуре, а с ним и выбросы, кроме того, продлевает срок службы устройства. Установочное давление не зависит от противодействия.

### Особенности:

- Установочные давления: 36–1480 psig, 2,5–63 бар<sub>(изб.)</sub>.
- Размеры: от 1" x 2" до 8" x 10" (Dy 25–200) с отверстиями по стандарту API, а также дополнительными (полнопроходными).
- Уставка сброса, регулируемая в пределах 3–7 %.
- Пилотный клапан полностью изготовлен из нержавеющей стали.
- Сертифицированы для воздуха и газов (глава VIII, норм ASME, стандарт DIN EN ISO 4126, а также инструкция AD 2000).

Седло с контактом металла по металлу либо с мягким уплотнением.

## ТИП 821



Выпускаемые фирмой LESER перепускные пилотные предохранительные клапаны типа 821 открываются пропорционально сверхдавлению, существующему в системе, это снижает потери вещества, уменьшает выбросы и ограничивает шум. Установочное давление не зависит от противодействия. Для обеспечения дополнительной безопасности перепускной серворегулятор может продуваться со сбросом на выход основного клапана.

### Особенности:

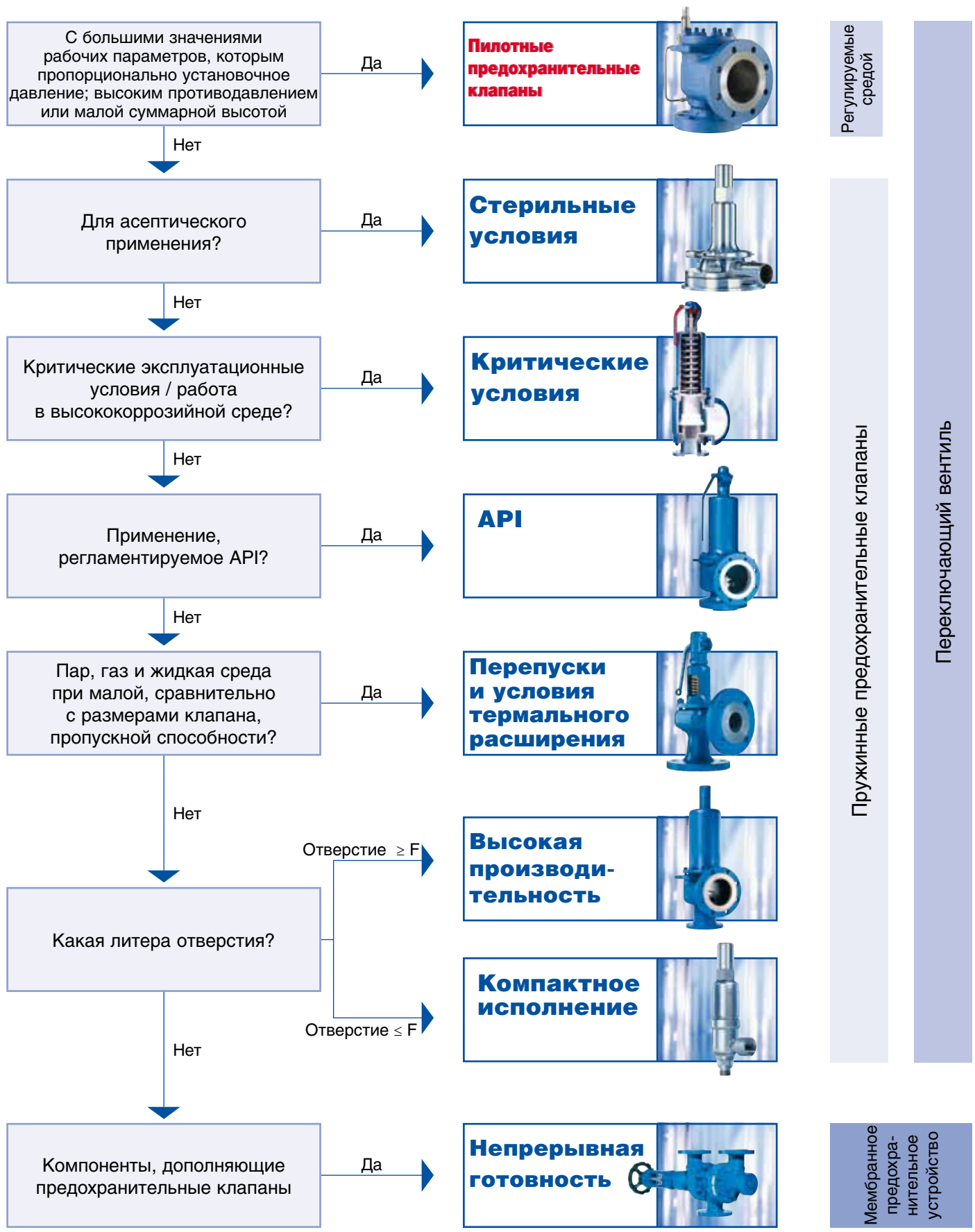
- Установочные давления: 36–1480 psig, 2,5–63 бар<sub>(изб.)</sub>.
- Размеры: от 1" x 2" до 8" x 10" (Dy 25–200) с отверстиями по стандарту API, а также дополнительными (полнопроходными).
- Обычная максимальная уставка для сброса 7 %.
- Пилотный клапан полностью изготовлен из нержавеющей стали.
- Сертифицированы для воздуха, газов и жидкостей (глава VIII, норм ASME), а также для воздуха, газов, пара и жидкостей (стандарт DIN EN ISO 4126 и инструкция AD 2000).

Седло с контактом металла по металлу либо с мягким уплотнением.



## Исполнения

## Как отыскать подходящую группу изделий



		Глава / стр.			Глава / стр.
<b>Общие положения</b>			<b>Определение размеров и подбор</b>		
Процедура поиска требуемого клапана		00/01	Как составить артикул		02/01
			Как составить остальную часть кода заказа		02/02
<b>Типы клапанов LESER</b>		<b>Глава / стр.</b>	Для справки: определение номинального давления фланца (ASME)		02/03
<b>Описание изделия</b>			Для справки: определение артикула для устройств серии 810		02/05
Обзор устройств серии 810 и 820		01/01	Для справки: определение артикула для устройств серии 820		02/07
Технические характеристики и разрешения для устройств серии 810 и 820		01/02	Для справки: сферы применения дисков с мягким уплотнением и металлических		02/09
Веские основания для применения пилотного предохранительного клапана LESER		01/03	Для справки:		
Сферы применения			• Коды исполнений с соединениями, выполненными по стандарту DIN EN 1092		02/11
• Области использования, определяемые функциональными требованиями		01/05	• Коды исполнений с соединениями, выполненными по стандарту JIS B2220		02/12
• Примеры		01/06	Для справки: коды исполнений, определяемые характером уплотнительных поверхностей фланцев		02/13
• Работа в среде высокосернистого газа (регламентируется NACE – Национальной ассоциацией инженеров-коррозионистов)		01/07	Для справки: поставляемое дополнительное оборудование		02/14
Конструктивные особенности		01/08	Для справки: материал мягких уплотнений основного и пилотного клапана		02/15
Конструкции седел: по стандарту API и с дополнительными отверстиями		01/09	Для справки: коды исполнений для документации		02/16
Компоненты		01/10	<b>Данные по изделию</b>		
Дополнительное оборудование			Размеры и массы (метрические единицы)		03/01
• Обзор		01/11	Размеры и массы (единицы США)		03/03
• Штуцер для контроля по месту установки, фильтр на линии подачи в управляющем контуре		01/12	Размеры резьбовых элементов (метрические единицы)		03/05
• Ручной сброс, удаленный контроль, дополнительное уплотнительное оборудование, требования NACE		01/13	Размеры резьбовых элементов (единицы США)		03/07
• Прочее дополнительное оборудование		01/14	Пропускные способности (ASME VIII)		
• Рабочий цикл		01/14	• Метрические единицы [пар, воздух, вода]		03/09
Серия 810 – подрывные			• Единицы США [пар, воздух, вода]		03/15
• Особенности		01/15			
• Рабочий цикл		01/16			
Серия 820 – перепускные			<b>Дополнительная информация</b>		
• Особенности		01/17	Сравнение концепций работы		04/01
• Конструкция с диафрагмой или поршнем		01/18	Эффективная площадь отверстия по методике LESER (LEO)		04/03
• Рабочий цикл		01/19	Размеры клапанов LESER в соответствии с литерами, обозначающими отверстие		04/05
Материалы			Кривые рабочих характеристик предохранительного клапана LESER		04/07
• Серия 810 и 820: основной клапан		01/21	Обслуживание заказчиков		04/09
• Серия 810: пилотный клапан		01/23			
• Серия 820: перепускной клапан		01/25			
• Серия 810, 820: коллекторный блок		01/27			



Перепускной пилотный клапан



Пилотный предохранительный клапан серии 810



Подрывной пилотный клапан серии 820

## Обзор устройств серии 810 и 820

### Пилотный предохранительный клапан (POSV) фирмы LESER

Предохранительные пилотные клапаны (POSV) компании LESER разработаны в соответствии со стандартом API 526. Выпускаются всех размеров, от 1" x 2" до 8" x 10" (Dy 25–200), со всевозможными отверстиями, от D до T, а также для номинальных давлений вплоть до класса 600 x 120.

Кроме разработанных в соответствии со стандартом API 526, компания LESER предлагает устройства с так называемыми дополнительными отверстиями (иначе говоря, с полнопоточными или полнопроходными соплами, см. стр. 01/09). Дополнительные отверстия обеспечивают максимально возможную пропускную способность для клапана данного размера. Кроме того, пилотные предохранительные клапаны LESER поставляются в виде двух функционально отличных конструкций, а именно, подрывной (серия 810) и перепускной (серия 820). Эти конструкции и определяют рабочие характеристики пилотных предохранительных клапанов.

В зависимости от своей конструкции пилотные предохранительные клапаны открываются либо мгновенно (серия 810 – подрывные), либо постепенно, пропорционально давлению в системе (серия 820 – перепускные). Подробности см. на стр. 01/23–01/28.

#### Серия 810 – подрывные

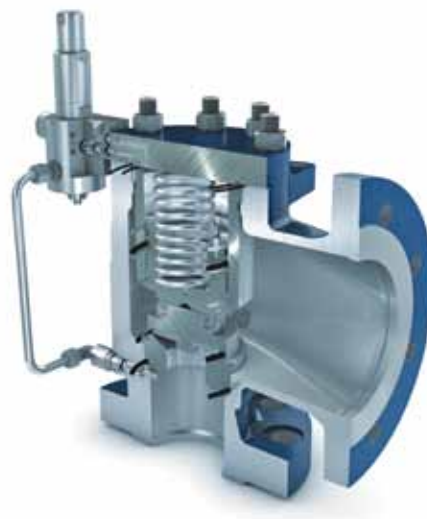
Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 810 мгновенного открывания (подрывные):

- применяются, когда при сбросе необходимо предельно быстро выйти на заданную пропускную способность;
- пригодны только для газов;
- сброс может регулироваться в пределах 2–7 % от установочного давления, что отвечает положениям норм ASME VIII, в соответствии с которыми допустимо снижение до уровня –15 %, по сравнению с требуемым в стандарте API.

#### Серия 820 – перепускные

Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 820 с пропорциональным открыванием (перепускные):

- применяются, чтобы минимизировать потери среды;
- используются, когда среда не должна стравливаться в атмосферу;
- степень открытия пропорциональна сверхдавлению, таким образом, сброс через предохранительный клапан производится с массовым расходом, который минимально необходим, чтобы прекратить дальнейший рост напора.



Пилотный предохранительный клапан – основной и пилотный, серия 810



Серия 810 – подрывной пилотный клапан



Серия 820 – перепускной пилотный клапан

## Технические характеристики и разрешения для устройств серии 810 и 820

Пилотный предохранительный клапан LESER (POSV) состоит из основного и пилотного. Последний либо подрывной (серия 810), либо перепускной (серия 820). В приведенной ниже таблице перечислены их общие черты и особенности.

### Краткий перечень технических характеристик

Пилотный предохранительный клапан LESER (основной и пилотный)		
		<b>Общие черты конструкций серии 810 и 820</b>
Номинальное давление фланца <sup>1)</sup>	Согл. ASME B16.5	Кл. 150–600
	Согл. DIN EN ISO 1092-1	Py10–Py63
Материалы	Согл. ASME B16.5	WCB, LCB, CF8M
	Согл. DIN EN ISO 1092-1	1.0619, 1.4408
Диапазон давлений	Согл. ASME B16.5	36 – 1480 psig
	Согл. DIN EN ISO 1092-1	2.5 – 63 бар
Размер	Согл. ASME B16.5	От 1 до 8"
	Согл. DIN EN ISO 1092-1	Dy25–Dy200
Температура	Согл. ASME B16.5	-49 °F – 392 °F
	Согл. DIN EN ISO 1092-1	-45 °C – 200 °C
Характер отверстия	Отверстие по стандарту API	1 D 2 – 8 T 10
	Дополнительное отверстие	1 G 2 – 8 T+ 10
<b>Особенности конструкций серии 810 и 820</b>		
Серия		810                      820
Тип		811                      821
Характер управляющего воздействия		Подрыв                      Перепуск
Полностью открыт (при сверхдавлении)		1%                      Макс. 10%
Сброс		Регулировка в диапазоне 3–7 % (кроме того, возможна настройка в пределах ниже, чем установлено стандартом API: от 2 до -15 %)                      Макс. 7%, фиксиров.
Характер применения		Газы                      Пар, газы и жидкости

<sup>1)</sup> Возможные номинальные давления для фланцев зависят от размера клапана. Чтобы проверить правильность кодов исполнения и возможность поставки изделий с номиналами фланцев по стандартам DIN EN и JIS, см. стр. 02/11.

### Разрешения на пилотные предохранительные клапаны

Поскольку пилотные предохранительные клапаны LESER отвечают следующим международным нормам и стандартам, они могут применяться по всему миру.

- **США:** штамп UV свидетельствует о соответствии требованиям главы VIII, раздела 1 норм и правил ASME, и о том, что пропускная способность при работе с газами и жидкостями согласована с национальным советом.
- **Европейское сообщество:** маркировка CE свидетельствует, что устройство соответствует директиве по оборудованию, работающему под давлением (PED) 97/23/EC, и стандарту EN ISO 4126-4.

- **Германия:** разрешение VdTUEV (Объединение инспекций котлонадзора), подтверждающее соответствие устройства нормам EN ISO 4126-4, а также инструкции SV 100/1 самого VdTUEV.

Конструкция, технология изготовления и маркировка пилотных предохранительных клапанов LESER также отвечает следующим нормам:

ASME PTC 25, глава II правил ASME, стандарты ASME B16.34 и ASME B16.5, API 527, API RP 576, EN ISO 4126-7, EN ISO 4126-7, EN 12266-1 и 2, EN 1092, часть I и II



### Дополнительные сведения о разрешениях на пилотные предохранительные клапаны серии 810 и 820

		Серия 810	Серия 820
<b>США</b>		<b>Коэффициент расхода K</b>	
Раздел 1 главы VIII норм и правил ASME	Газы	№ разреш. на эксплуат.	M37280
		Коэффициент расхода K	0.82                      0.82
	Жидкости	№ разреш. на эксплуат.	Не разрешены                      M37268
		Коэффициент расхода K	Не разрешены                      0.689
<b>Европейское сообщество</b>		<b>Коэффициент расхода K<sub>dr</sub></b>	
		07 202 1321 Z 0038/9/01	
DIN EN ISO 4126-4		№ разреш. на эксплуат.	
		П/Г	Газ: 0.82                      Пар/Газы: 0.82
		Ж	Не разрешены                      0.690
<b>Германия</b>		<b>Коэффициент расхода α<sub>w</sub></b>	
		TÜV SV 10-1126	
AD 2000 (Инструкция A2)		№ разреш. на эксплуат.	
		П/Г	Газ: 0.82                      П/Г: 0.82
		Ж	Не разрешены                      0.69

Разрешения на применение в Канаде, Китае и России могут последовать в 2011, равно как и классификация Bureau Veritas, Lloyd Register of Shipping, Det Norske Veritas и Germanischer Lloyd.



## Веские основания для применения пилотного предохранительного клапана LESER

Пилотные предохранительные клапаны широко применяются в течение многих десятилетий, особенно в регионах, ориентирующихся на ASME. Однако для некоторых ранее выпускавшихся конструкций есть возможности для дальнейшего улучшения, особенно в части внешних трубопроводов, пропускной способности и сроков поставки. Основываясь на мнении заказчиков и исследованиях, выполненных сторонними организациями, применяя методы вычислительной гидродинамики (CFD) и

быстрого создания опытных образцов, опираясь на одно из самых современных производств, компания LESER разработала наиболее передовые модели пилотных предохранительных клапанов, из числа предлагаемых на рынке. Новое поколение пилотных предохранительных клапанов фирмы LESER обладает уникальными преимуществами как с точки зрения пользователей, так и сборщиков, а также персонала, специализирующегося на техобслуживании. Они приведены ниже.

	Конструктивная особенность	Преимущество для пользователя	Преимущество для сборщика или обслуживающего персонала
	Трубопровод между пилотным клапаном и основным встроен в верхнюю панель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Меньше риск повредить трубопровод</li> <li>• Вибростойкость</li> <li>• Морозостойкость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Меньше трубопроводов, что упрощает демонтаж верхней панели</li> <li>• Сохраняется доступ к трубопроводу между входом и пилотным клапаном, что облегчает очистку</li> </ul>
	В качестве стандартного компонента в блок коллектора встраивается превентор противотока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простая процедура заказа, никаких дополнительных затрат</li> <li>• Меньше риск повредить превентор противотока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не требуется какая-либо механическая обработка, которую предполагает подгонка превентора противотока</li> </ul>
	Цельнолитые опорные кронштейны	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компенсация реактивных сил (высоких давлений)</li> <li>• Простота в обращении при установке</li> </ul>	
	Пилотный клапан полностью изготавливается из нержавеющей стали	Снижение коррозии повышает эксплуатационную надежность	Переделка в соответствии с требованиями NACE предполагает только замену пружины
	Все части, контактирующие со средой в трубопроводе и пилотном клапане, либо изготовлены из нержавеющей стали, либо имеют никелевое покрытие	Коррозионная стойкость	

	Конструктивная особенность	Преимущество для пользователя	Преимущество для сборщика или обслуживающего персонала
<b>Высокая пропускная способность и компактность</b>			
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ</b>	Клапаны с дополнительными отверстиями при тех же размерах отличаются повышенной пропускной способностью. Подробности см. на стр. 01/09	Возможно применение клапанов меньших размеров	Небольшая площадь, занимаемая в системе
<p>Прочие</p> <p>Пилотный предохранительный клапан LESER</p> <p>-20%</p>	Занимают на 20 % меньше места, чем обычные сопоставимые конструкции	Возможно создание систем компактной конструкции	Небольшая площадь, занимаемая в системе
<b>Модульная система</b>			
	Замена подрывных и перепускных пилотных клапанов не требует модификации трубопровода	Последующая модернизация не вызывает ни малейших затруднений	Требуется меньшее количество запчастей. Подрывной пилотный клапан несложно переделать в перепускной
<b>Сервис, предоставляемый фирмой LESER</b>			
	Расчет размеров при помощи программы VALVESTAR	Исчерпывающая документация на многих языках	
<b>Срок поставки – 4 недели</b>	Для большинства типов доставка франко-завод в течение четырех недель	Быстрая поставка	
	Изготовлено в Германии	Всегда высокое качество изготовления	

## Применение – области использования, определяемые функциональными требованиями

Пилотные предохранительные клапаны (POSV) фирмы LESER во всех сферах применения отвечают четырем основным функциональным требованиям.

### Использование при высоком противодавлении

- Пилотные предохранительные клапаны LESER могут работать в системах, где коэффициент противодействия (т. е. отношение противодействия к установочному давлению) достигает 70 %. Пружинные предохранительные клапаны обычно применимы до 50 % противодействия.
- Абсолютный максимум противодействия, определяемый классом давления на выходе из основного клапана. Обычно пилотные предохранительные клапаны LESER можно использовать при значительно более высоких противодействиях, чем пружинные.

### Установки, где требуется, чтобы установочное давление не зависело от противодействия

Пилотные предохранительные клапаны LESER открываются и работают, независимо от противодействия (в рабочих пределах противодействия, см. выше). Установочное давление пилотного предохранительного клапана не зависит от величины приложенного постоянного или переменного противодействия.

### Установки с большими потерями давления на входе (свыше 3 %)

В этих случаях следует прибегнуть к пилотным предохранительным клапанам с удаленным контролем (см. стандарт API 520, часть 2).

### Установки с повышенными требованиями к герметичности

Поскольку силы, вызывающие перекрытие, по мере приближения к установочному давлению возрастают (см. график справа), пилотные предохранительные клапаны LESER особенно хорошо подходят для систем, от которых требуется высокая герметичность. Плотность сохраняется вплоть до 97% от установочного давления, поскольку силы, вызывающие перекрытие, возрастают по мере приближения к установочному давлению. Наряду с заданной точкой сброса, это позволяет системе работать вблизи от установочного давления для клапана.

В пилотном предохранительном клапане давление в системе воздействует на поршень основного клапана в направлении его открытия. Ему противодействует такое же давление, поскольку то, что в системе, передается в колпак над поршнем.

Поскольку площадь поршня со стороны колпака, по которой распределено давление, больше, чем со стороны системы, равнодействующая сил, приложенных со стороны диска и сопла, будет перекрывать клапан. По мере приближения к установочному давлению закрывающая сила возрастает. Сравнения приведены на стр. 04/01.



## Сферы применения – примеры

Поскольку пилотные предохранительные клапаны LESER применимы в условиях большого противодействия и повышенных требований к герметичности, они используются в целом ряде отраслей промышленности, включая следующие:

### Компрессоры на газопроводных магистралях

Устройства сброса давления в подобных установках должны быть приспособлены к работе при давлениях, которые определяются условиями эффективной транспортировки, и довольно велики, по сравнению с установочным. Кроме того, вибрация компрессора диктует особые требования к герметичности предохранительного клапана.

Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 810 и 820 являются идеальным решением для подобной ситуации, поскольку:

- приспособлены к самым высоким отношениям рабочего давления к установочному, а это позволяет обеспечить наибольшую плотность энергии транспортируемой среды;
- в отличие от пружинных, эти предохранительные клапаны не подвержены утечкам, вызванным вибрацией компрессора.



### Нефте- и газоперерабатывающая отрасль

На нефтеперерабатывающих заводах зачастую применяются длинные трубопроводы, ведущие к факельным установкам, а также общие системы выпуска газа. Оба обстоятельства способствуют развитию противодействия, составляющего более 50 % от установочного давления.

Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 810 и 820 применяются в этих обстоятельствах, поскольку:

- у них большие отношения противодействия к установочному давлению;
- они надежно функционируют, независимо от противодействия.



### Нефте- и газодобывающая отрасль

На морских платформах предъявляются особо высокие требования к герметичности, призванные исключить малейшие утечки. Кроме того, минимизированы массогарбитные показатели предохранительных клапанов, поскольку на платформе площади чрезвычайно ограничены.

Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 810 и 820 являются идеальным решением для нефте- и газодобывающей отрасли, поскольку:

- они обеспечивают герметичность вплоть до установочного давления;
- в их конструкции отсутствуют кожухи, что позволяет уменьшить высоту и вес клапана.



### Насосы во всех отраслях промышленности

Системы с поршневыми насосами защищают предохранительные клапаны. Среда зачастую сбрасывается на всас насоса, что создает противодействие.

Пилотные предохранительные клапаны LESER серии 810 и 820 применяются здесь, поскольку:

- они работают, независимо от противодействия;
- у них большие отношения противодействия к установочному давлению.



## Работа в среде высокосернистого газа (NACE)



Предохранительные пилотные клапаны (POSV) компании LESER пригодны для высокосернистого газа (H<sub>2</sub>S).

### Нормативные требования

Требования к материалам, пригодным для работы с сероводородом (H<sub>2</sub>S) (в среде высокосернистого газа), сформулированы в стандартах NACE, MR0175/ISO 15156 (для добывающей отрасли) и MR0103 (для перерабатывающей промышленности).

Поскольку корпус пилотного клапана изготовлен из нержавеющей стали, чтобы удовлетворить требованиям стандартов NACE, достаточно заменить его пружину, а также пружину колпака основного клапана.

Стандарт	MR0175/ISO 15156	MR0103
<b>Характер применения</b>	Процессы добычи	Процессы переработки (нефтеперегонные предприятия)
<b>Содержание</b>	Нефтегазовая промышленность – материалы для использования в содержащих сероводород средах при нефте- и газодобыче.	Материалы, стойкие к межкристаллической коррозии в сульфидсодержащих средах на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности
	– Жесткие требования к материалам в части стойкости к межкристаллической коррозии в сульфидсодержащих средах, которые используются при добыче нефтепродуктов, бурении, сборе, в оборудовании выкидной линии, а также промысловой обработки, продиктованные наличием в углеводородах H <sub>2</sub> S	– Содержит стандартный набор требований к материалам для нефтеперерабатывающего оборудования, применяемого в высокосернистой среде
	– Относится к технологиям добычи (производства и обработка газа)	– Относится к технологиям нефтегазопереработки (более обширная номенклатура кислых сред)
<b>Материал</b>		
<b>Углеродистая сталь</b>	Макс. твердость по Роквеллу 22 HRC, а также жесточенные требования к сварке	Никаких требований к твердости основного металла, относящегося к градации «P-number» 1, группе 1 или 2 (WCB, поковки из A105 и LCB)
<b>Аустенитная нержавеющая сталь (316 SS)</b>	Максимальная твердость 22 HRC	Максимальная твердость 22 HRC Никаких температурных ограничений

Требования стандартов NACE, связанные с работой в среде высокосернистого газа, касаются следующих частей пилотных предохранительных клапанов LESER. Отмеченные узлы и детали отвечают соответствующему стандарту (код исполнения R70).

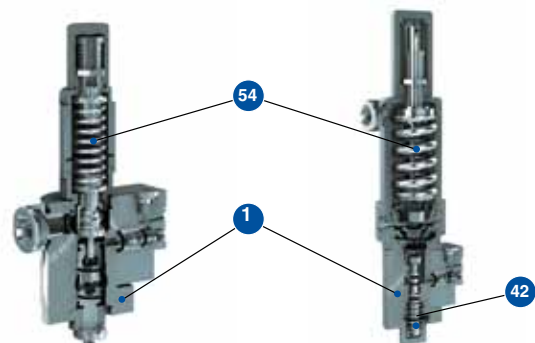
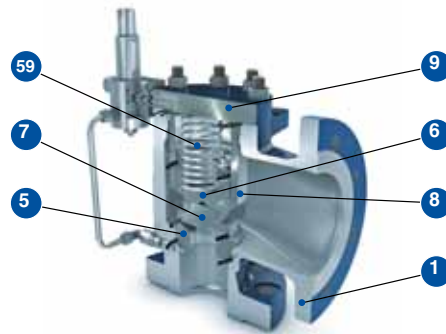
Основной клапан		Материалы, удовлетворяющие требованиям NACE	
1	Корпус		✓
5	Сопло		✓
6	Поршень		✓
7	Диск		✓
8	Направляющая поршня		✓
9	Верхняя панель		✓
59	Пружина колпака		✓

Пилотный клапан		Серия 810	Series 820
1	Корпус пилотного клапана	✓	✓
42	Возвратная пружина	Не поставляется	✓
54	Пружина	Inconel®	Не подвергается воздействию

Чтобы клапаны серии 810 удовлетворяли требованиям NACE International, достаточно изготовить пружину из материала Inconel®. Пружина (1) в клапане 820 не контактирует со средой, а потому менять ее не следует. Для изготовления возвратной пружины (42) в стандартном случае используется сплав Inconel®. Чтобы заказать пилотный предохранительный клапан LESER, отвечающий требованиям NACE, выберите код исполнения R70.

01/07



Пилотный клапан серии 810

Пилотный клапан серии 820

LWN 487.71-E

## Конструктивные особенности

В приведенных ниже разделах обсуждаются конкретные конструктивные решения и функциональные особенности пилотных предохранительных клапанов LESER (POSV) серии 810 и 820, которые обеспечивают им эксплуатационные преимущества. К числу достоинств относится следующее:

- Конструкции API 526 со стандартными размерами и пропускной способностью клапанов, что обеспечивает взаимозаменяемость в установках, спроектированных по стандартам API.
- Ряд изделий API 526 включает клапаны размерами от 1" до 8", с отверстиями от D до T и номиналами давлений до класса 600.
- Дополнительные отверстия позволяют использовать клапаны меньших размеров при заданной литере отверстия или пропускной способности.
- Изделия поставляются с фланцевыми соединениями, отвечающими стандартам ASME, EN и JIS, что гарантирует применимость по всему миру.
- Трубопровод между пилотным клапаном и основным встроен в верхнюю панель.
- Одинаковые конструкции (дроссельного узла) и пружины для газа и жидкости, что сокращает количество необходимых запасных частей и снижает издержки технического обслуживания.
- Материалы для корпусов, такие как WCB, CF8M, LCB, 1.069 и 1.4408 всегда имеются в запасе.

Прочие материалы по заявке.

- Конструктивно обеспеченная независимость от противодействия в большинстве случаев открывает возможность для работы при внешних противодействиях, достигающих 70 % от установочного давления.
- Металлические диски или диски с уплотнительными кольцами обеспечивают широкую сферу применения.
- Применение материалов, отвечающих требованиям NACE, позволяет, в случае необходимости, заменять минимальное число узлов и деталей, а также сокращает сроки поставки.
- В стандартную комплектацию включается превентор противотока, подробности см. на стр. 01/10.
- Упрощенная технология ремонта с «верхней загрузкой». Это означает, что седло клапана представляет собой единую конструкцию, которую можно устанавливать сверху, без демонтажа пилотного предохранительного клапана с установки.

Кроме того, в зависимости от рабочего давления могут поставляться перепускные пилотные предохранительные клапаны серии 820 с поршнем или с диафрагмой. Подробности приведены в разделе «Конструкция с диафрагмой или с поршнем», где описываются перепускные пилотные предохранительные клапаны серии 820, см. стр. 01/25.



## Конструкции седел: Отверстия по стандарту API и дополнительные

Основной клапан в пилотном предохранительном клапане LESER серии 810 и 820 может иметь различные отверстия. Эти отверстия получаются за счет варьирования диаметра сопла в основном клапане (см. иллюстрации ниже). Для каждого размера клапана фирма LESER предлагает несколько отверстий, которые отвечают системе API. Их называют отверстиями по стандарту API. Кроме того, для каждого номинального размера клапана

предлагается полнопроходное сопло, которое не регламентируется системой API. Компания LESER именуем это отверстие дополнительным. Благодаря дополнительному отверстию, заказчик может зачастую воспользоваться более компактным клапаном с требуемыми отверстием и пропускной способностью (подробности см. на стр. 03/09). Детали конструкций, а также иллюстрации стандартных и дополнительных отверстий см. ниже.

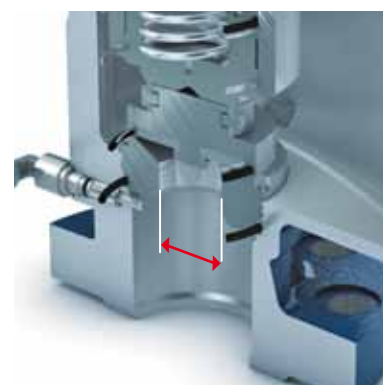
В пилотных предохранительных клапанах размеры отвечают стандарту API, а для устройств с дополнительными отверстиями приведены в таблице ниже. За литерными обозначениями дополнительных отверстий следует знак плюс (+), например, «K+» означает, что у этого клапана, по крайней мере, на 25 % большая пропускная способность, чем указано в стандарте API 526. Пропускные способности стандартных клапанов и с дополнительными отверстиями см. в таблицах на стр. 03/09.

Ду <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	200 x 250	
Типоразмер клапана	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	8" x 10"	
Отверстие согл. станд. API 526	D E F	D E F G	G H	G H J	J K L	L M N P	Q R	T	
Доп. отверстие		G	H	J	K+	N+	P+	R+	T+

Ниже приведены подробные описания сопел различной конструкции как отвечающих стандарту API, так и дополнительных.

### Отверстие по стандарту API

Если в предохранительном клапане отверстие по стандарту API, это означает, что для него выдерживаются требования стандарта API 526.



Отверстие по стандарту API

### Дополнительное отверстие

Максимальная проточка седла основного клапана (полнопроходного) позволяет осуществлять сброс с наибольшей пропускной способностью, которая возможна при этом номинальном размере.

Полнопроходные предохранительные клапаны отвечают стандарту API 526 во всем, за исключением своего отверстия, поэтому они обозначаются литерой, свидетельствующей, что в них дополнительное отверстие.



Дополнительное отверстие

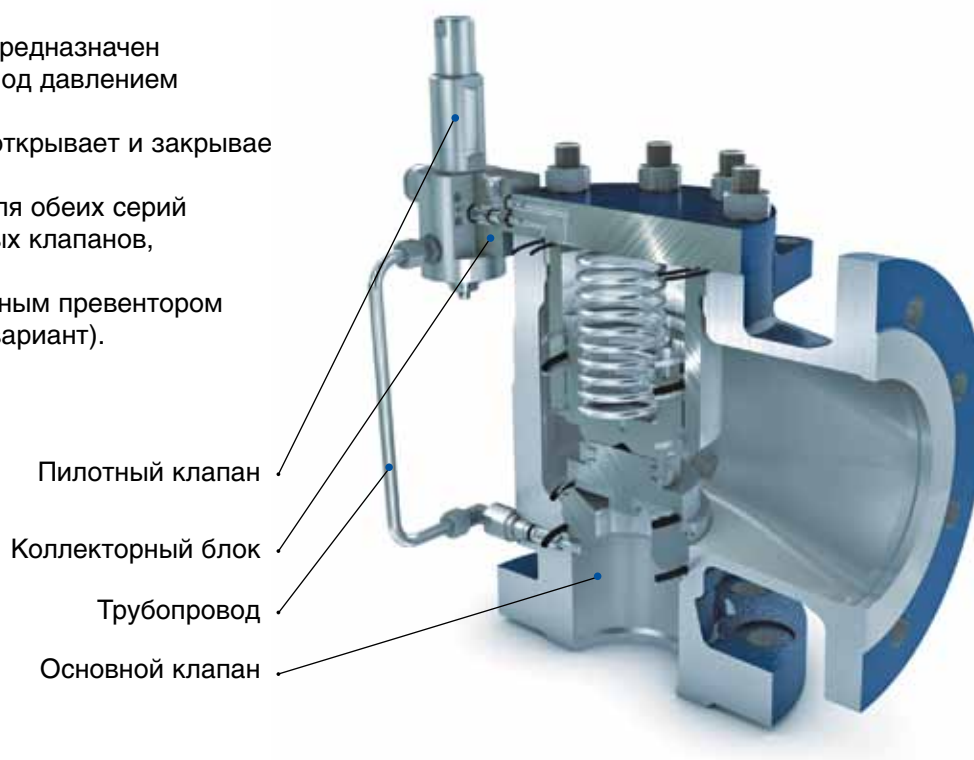
## Компоненты

### Пилотный предохранительный клапан

### Основной клапан, пилотный клапан, трубопровод и блок коллектора

Пилотные предохранительные клапаны (POSV) фирмы LESER стандартной конфигурации состоят из четырех основных компонентов:

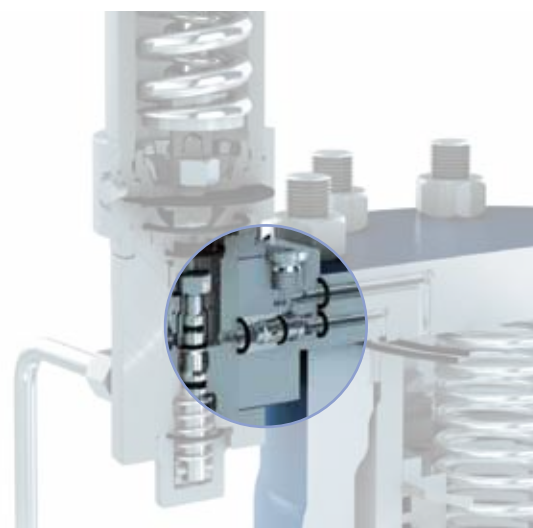
- основной клапан, который предназначен для защиты находящегося под давлением оборудования;
- пилотный клапан, который открывает и закрывает основной;
- трубопровод, одинаковый для обеих серий пилотных предохранительных клапанов, т. е. 810 и 820;
- блок коллектора со встроенным превентором противотока (стандартный вариант).



### Превентор противотока

### Включен в стандартную конструкцию

Превентор противотока исключает нежелательное открытие основного клапана, что может повлечь обратный прорыв среды в защищаемую систему с ее выхода. Это явление может наблюдаться, когда противодействие превышает давление на входе (или последнее слишком мало). Вследствие этого равнодействующая сила, приложенная к поршню клапана, будет направлена в сторону открытия. Подобное может произойти, например, когда процесс протекает в вакууме.



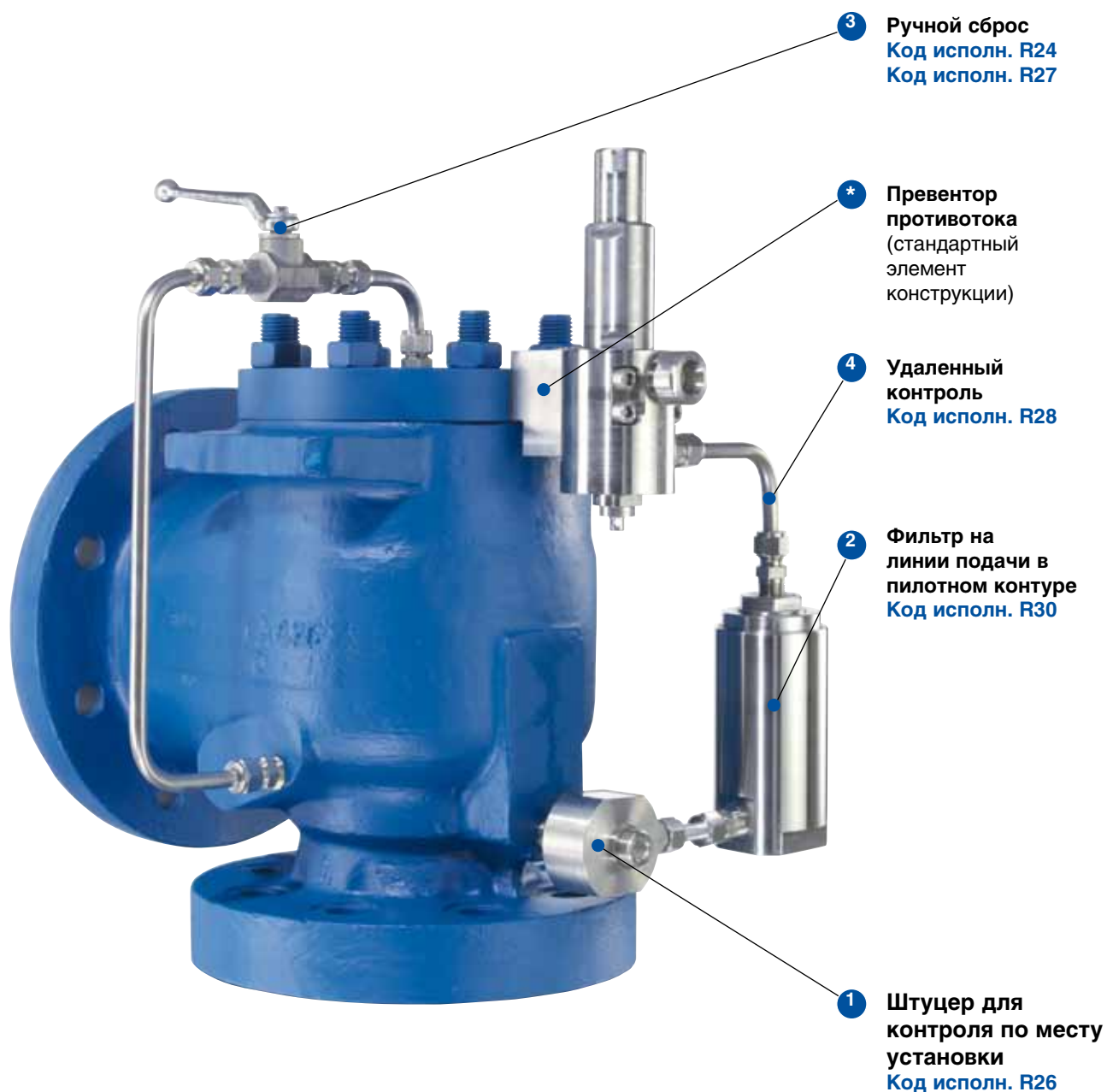


## Дополнительное оборудование

Для пилотных предохранительных клапанов (POSV) компании LESER обеих серий поставляется следующее дополнительное оборудование. Дополнительное оборудование позволяет приспособить предохранительный клапан для самых разных особых условий работы.

Обзор

Полная комплектация



## Дополнительное оборудование

Поставляемое для устройств серии 810 и 820 дополнительное оборудование решает проблемы для следующих особых условий работы.

### 1 – штуцер для контроля по месту установки Код исполнения: R26

#### Эксплуатационные условия:

настройку контура управления необходимо проверить, не останавливая систему и не увеличивая в ней давление.

#### Предлагаемое решение:

если необходимо проверить установочное давление, рекомендуется воспользоваться штуцером для контроля по месту установки. Это позволяет быстро и просто верифицировать установочное давление, не выводя клапан из действия.

Чтобы воспользоваться штуцером для контроля по месту установки, требуется следующее дополнительное оборудование, которое обязан предоставить заказчик:

- внешний источник давления, например, баллон со сжатым газом;
- манометр.

#### Преимущества для заказчика:

для проверки установочного давления не требуется останавливать оборудование; нет нужды демонтировать клапан.

#### Технические характеристики:

Материал: 316L / 1.4404

Размер соединения: наружная резьба G 1/2 и внутренняя NPT 1/4"

### 2 – фильтр на линии подачи в управляющем контуре Код исполнения: R30

#### Эксплуатационные условия:

пилотные предохранительные клапаны применяются для «грязных» сред, что предполагает частое техническое обслуживание. Однако это нежелательно.

#### Предлагаемое решение:

для работы в грязной среде поставляется фильтр, устанавливаемый на линии подачи в пилотном контуре, который препятствует закупорке пилотного клапана и трубопровода. Фильтр пригоден и для жидкой, и для газообразной среды. У дополнительного фильтра площадь поглощения во много раз больше, чем у стандартного, который встроен во входной трубопровод пилотного клапана. Периодичность технического обслуживания определяется следующими обстоятельствами:

- 1) частота срабатывания пилотного предохранительного клапана;
- 2) степень «загрязнения» среды.

#### Преимущества для заказчика:

увеличенная периодичность технического обслуживания пилотного предохранительного клапана.

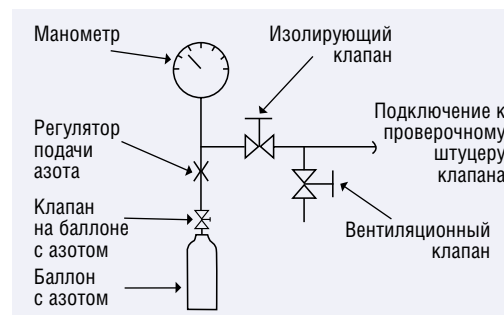
#### Технические характеристики:

Материал корпуса: 316L / 1.4404

Размер ячейки: 25 мкм



Требуются регулярные проверки настройки пилотного клапана



Работа в грязной среде

## Дополнительное оборудование

### 3 - ручной сброс

Код исполнения: R27 (сравливание в атмосферу), R24 (сброс на выход из основного клапана)

#### Эксплуатационные условия:

необходимо опробовать подъем поршня, не переключая пилотный клапан. Чтобы добиться подъема поршня, необходимо вручную опустошить полость под колпаком, исключая возможность для ее заполнения. Подобные испытания могут потребоваться, когда среда склонна заклинивать поршень. Ручной сброс не может применяться для проверки установочного давления.

#### Предлагаемое решение:

ручной сброс позволяет подорвать основной клапан в обход пилотного. При этом давление в полости под колпаком может сбрасываться с выпуском:

- 1) в атмосферу (код исполнения R27);
- 2) на выход из основного клапана (код исполнения R24).

#### Преимущества для заказчика:

для проверки подрыва клапана не требуется останавливать оборудование; проводя испытания, нет нужды демонтировать предохранительный клапан;



проверка возможности подрыва клапана без привлечения пилотного.

### 4 – удаленный контроль Код исполнения: R28

#### Эксплуатационные условия:

Из-за невыгодного расположения или слишком большой длины входной трубы могут наблюдаться чрезмерные потери давления. Это может сопровождаться стуком предохранительного клапана, особенно подрывного. В итоге, устройство не сможет сбросить требуемое количество среды. Подобное может также привести к поломке предохранительного клапана.

#### Предлагаемое решение:

Приемник давления пилотного клапана подключается с помощью трубы к месту, которое удалено от основного клапана. Пилотный клапан будет работать независимо от возможных потерь давления во входной трубе. Точку врезки следует подбирать так, чтобы избежать потерь давления, вызванных возмущением потока.

Компания LESER предусмотрела штуцер на основном клапане и поставляет фитинг (с резьбой NPT 3/8") для контрольной трубки заказчика, ведущей к пилотному клапану.

О самой трубке и ее сварном соединении с системой обязан позаботиться заказчик. Параметры, определяющие максимальную длину входной трубы, – ее диаметр, а также статический напор и вязкость среды.

#### Преимущества для заказчика:

если потери давления на впуске велики, переделывать входную трубу не требуется.



Потери давления на входе

### 5 – дополнительное уплотн. оборудование

Код исполнения: см. стр. 02/15

Фирма LESER поставляет два разнотипных диска, обеспечивающих наилучшее уплотнение в различных случаях:



**Уплотнит. кольцо**  
Стандартный характер применения  
01/13



**Металлический диск**  
Высокие температура и давление

### 6 – соблюдение требований NACE

Код исполн.: R70

Подробные сведения о материалах см. на стр. 01/24.



## Рабочий цикл

Работу пилотного предохранительного клапана (POSV) фирмы LESER регулирует сама технологическая среда. Чтобы реализовать это, давление в системе через приемник передается в пилотный клапан (он является компонентом, который определяет состояние основного). Далее, чтобы открывать и закрывать основной клапан, пилотный использует полость под колпаком, образованную над поршнем основного.

Хотя в работе подрывных (серия 810) и перепускных (серия 820) пилотных предохранительных клапанов LESER есть определенные различия, принцип их действия схож, см. описание ниже. Во время работы пилотный предохранительный клапан проходит следующие основные стадии.

### 1. Давление ниже установочного: нормальный режим работы.

Во время нормальной работы давление системы контролируется на входе в основной клапан и передается в полость под колпаком (см. иллюстрацию). Поскольку площадь поршня со стороны колпака больше, чем в седле основного клапана, закрывающая сила превышает открывающую. Вследствие этого основной клапан плотно закрыт.

### 2. Давление достигло установочного: стадия активизации.

При установочном давлении в работу включается пилотный клапан. Среда более не направляется в полость под колпаком (см. иллюстрацию). Это препятствует росту давления в полости под колпаком. Кроме того, это пространство продувается. В результате закрывающая сила уменьшается, и возникают предпосылки для открытия основного клапана под действием сверхдавления в системе.

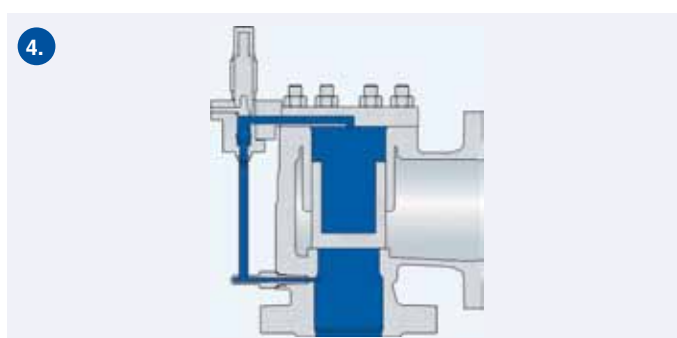
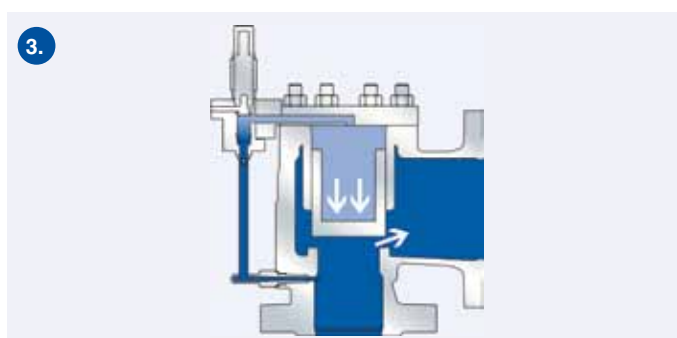
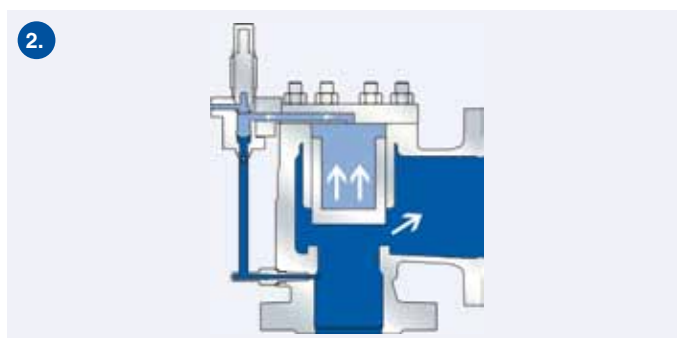
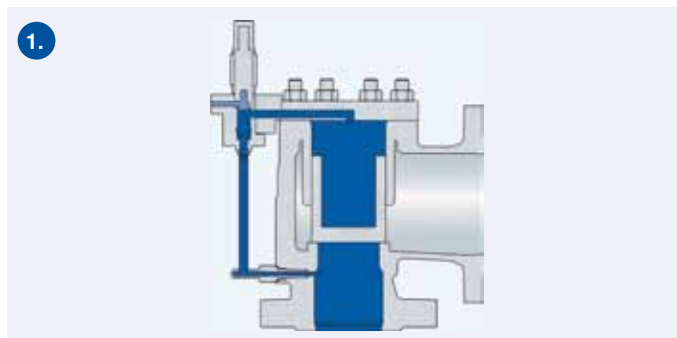
### 3. Открытие основного клапана

Основной клапан открывается. В зависимости от конструкции пилотного клапана открытие происходит либо мгновенно и полностью (подрыв), либо постепенно и частично, в зависимости от давления в системе (перепуск).

### 4. По достижении давления закрытия: вновь заполняется полость под колпаком.

Если давление в системе уменьшается до уровня закрытия, пилотный клапан переключается и вновь направляет среду в полость под колпаком. Давление в этом объеме возрастает, и основной клапан закрывается либо мгновенно и полностью (подрывное устройство), либо постепенно и частично, в зависимости от напора в системе (перепускное).

## Стадии работы пилотного предохранительного клапана



## Особенности подрывных клапанов серии 810

Отличительной особенностью пилотных предохранительных клапанов (POSV) серии 810 является мгновенное открытие или подрыв. По достижении установочного давления полость под колпаком основного клапана быстро и основательно продувается, в результате тот мгновенно и полностью открывается. Среда из полости под колпаком стравливается в атмосферу. Подрывные пилотные предохранительные клапаны в основном применяются для газов.

### Особенности изделия

**Жесткость конструкции и нечувствительность к вибрации.** Жесткое подключение пилотного клапана к основному при минимальной длине незащищенного трубопровода гарантирует надежную работу даже при вибрации в системе.

**Несложная технология замены пружины.** Пружина легкодоступна. Благодаря этому, замена пружины не требует длительного времени и не влечет за собой существенных затрат. Чтобы заменить пружину, требуется демонтировать только верхнюю секцию кожуха. Прочие функциональные узлы и детали, включая сальник, разбирать и заменять не требуется.

**Настройка сброса отличается простотой, как и оговорено в нормах и стандартах.** Компания LESER задает сброс в диапазоне 3–7 %, что отвечает требованиям нормалей и стандартов. Эту настройку несложно отрегулировать. Дополнительное поверочное оборудование не требуется.

**Широкий диапазон давлений 2,5–102 бар (36–1480 psig)** обеспечивает возможность применения подрывных пилотных предохранительных клапанов серии 810 в самых разных сферах.

**Несложная замена материалов.** Весь пилотный клапан вытачивается из прутковых заготовок, материал которых – нержавеющая сталь 1.4404 или 316L. Ничто не воспрепятствует изготовить подрывной пилотный клапан с минимальным периодом подготовки производства из любого иного материала, заявленного заказчиком. Материалы см. на стр. 01/23.



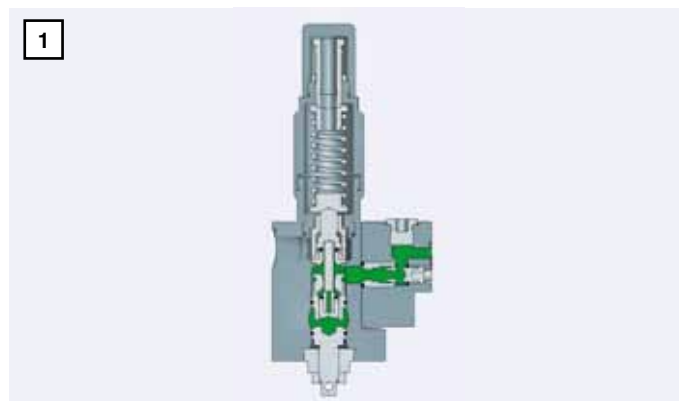
Подрывной пилотный клапан  
серии 810

## Рабочий цикл подрывного клапана серии 810

### Стадии работы клапана серии 810

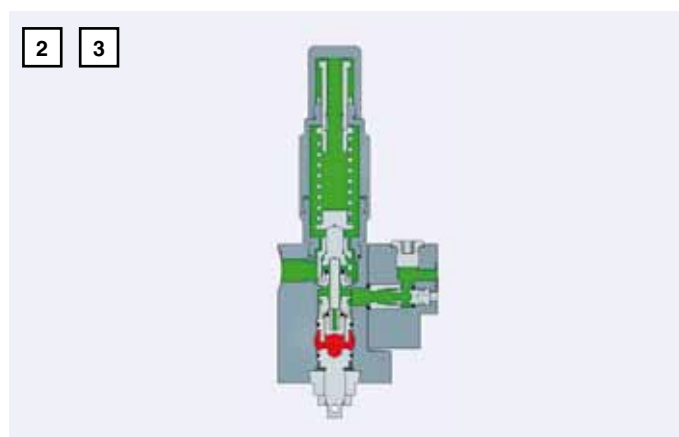
- 1. Давление ниже установочного: нормальный режим работы – седло подачи открыто, а выпуска перекрыто.**

Давление в системе передается через приемник, пилотный клапан и колпак основного клапана в полость над поршнем последнего (см. иллюстрацию). Поскольку площадь, по которой распределено давление, сверху поршня больше, чем снизу, равнодействующая сила будет направлена сверху вниз. Основной клапан будет плотно закрыт.



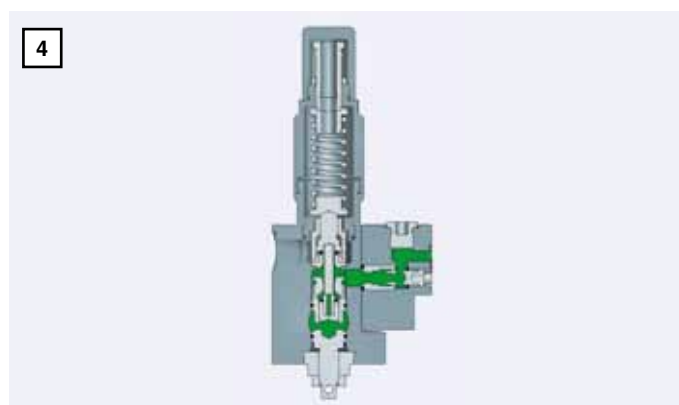
- 2. Давление достигло установочного: седло подачи открывается, а выпуска закрывается.**

По достижении установочного давления пилотный клапан открывает выпускное седло и закрывает седло подачи. Давление в полости под колпаком сбрасывается. Падение давления в полости под колпаком является необходимым условием для открытия основного клапана под действием напора в системе.



- 3. При установочном давлении и выше (макс. +1 %): подрыв.**

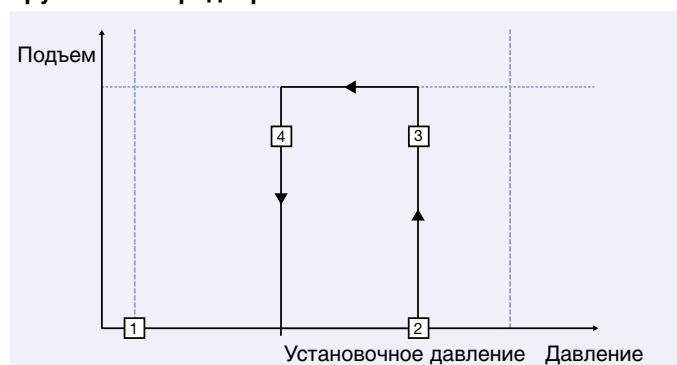
По достижении установочного давления основной клапан резко и полностью открывается, седло подачи перекрывается, выпускное открывается (подрыв) (см. график ниже). Среда стравливается из полости под колпаком в атмосферу (см. иллюстрацию справа).



- 4. По достижении давления закрытия: седло подачи открывается, а выпуска закрывается.**

Если давление в системе уменьшается до уровня закрытия, пилотный клапан переключается и вновь направляет среду в полость под колпаком основного клапана. В этом случае давление в системе нарастает, и основной клапан вновь перекрывается. Стадия закрытия (сброса) может регулироваться, по крайней мере, от 3 % (когда потери давления на входе невелики) и, максимум, до 15 % от перепада при сбросе.

**Характеристика открытия из-за сверхдавления и перепад при сбросе: сравнение подрывного клапана серии 810 и пружинного предохранительного клапана**



- 1 – давление ниже установочного: нормальный режим работы.
- 2 – установочное давление.
- 3 – подрыв.
- 4 – по достижении давления закрытия – сброс.

## Особенности перепускных клапанов серии 820

Пилотный клапан серии 820 по достижении установочного давления не открывает резко основной (как при подрыве), а постепенно регулирует сверхдавление в системе (осуществляя перепуск). При превышении установочного давления сброс происходит только с тем массовым расходом, который необходим, чтобы прекратить дальнейший рост напора. Это позволяет избежать излишних потерь среды.

Перепускной пилотный предохранительный клапан LESER пригоден и для жидкостей, и для пара, и для газов.

### Особенности изделия

Конструкция перепускного пилотного предохранительного клапана LESER серии 820 отличается теми же преимуществами, что и подрывного, серии 810. Это означает, что его производство и поставка из особых материалов не вызывает ни малейших затруднений. Он прочен, замена узлов и деталей не отличается сложностью, кроме того, он обладает широким диапазоном давлений 2,5–102 бар (36–1480 psig). Кроме того, у него имеется ряд особенных преимуществ.

Пригодность для сред, опасных для здоровья и окружающей среды. Перепускной пилотный предохранительный клапан серии 820 сбрасывает среду из полости под колпаком на выход основного клапана, а не в атмосферу, как подрывной. Поскольку в этом случае может наблюдаться противодействие, конструкция перепускного пилотного клапана позволяет его компенсировать.

Та же пропускная способность и высота при полном подъеме. Перепускной пилотный предохранительный клапан LESER серии 820 обладает той же пропускной способностью и высотой подъема при полном открытии, что и подрывной, серии 810.



**Перепускной пилотный клапан серии 820  
(конструкция с диафрагмой)**

## Серия 820 – перепускные: конструкция с диафрагмой или поршнем

В зависимости от установочного давления перепускные пилотные предохранительные клапаны серии 820 оборудуются:

- диафрагмой, при установочных давлениях 2,5–30 бар (36–435 psig);
- поршнем, при установочных давлениях 30,01–102 бар (свыше 435–1480 psig).

В пилотных клапанах обеих конструкций одинаковые пружины.

### 2,5–30 бар (36–435 psig) – с диафрагмой

В нижнем диапазоне давлений работающая без трения диафрагма пилотного клапана точно отслеживает давление в системе. По мере приближения к установочному давлению, нарастающий напор в системе воздействует на диафрагму снизу. Направленной вверх силе противодействует большая, создаваемая пружиной, которая придавливает вниз. Силу пружины в пределах, отвечающих расчетному диапазону давлений, можно менять при помощи регулировочного винта. По достижении установочного давления диафрагма включает механизм открытия в пилотном клапане. Для защиты от разрыва подъем диафрагмы конструктивно ограничен 1,5 мм.

### 30,01–102 бар (свыше 435–1480 psig) – поршень

В диапазоне давлений 30,01–102 бар (свыше 435–1480 psig) для передачи в пилотный клапан напора в системе и инициирования открытия основного клапана по достижении установочного давления используется поршень.

В пилотных клапанах с диафрагмой и поршнем могут отличаться отдельные узлы и детали, а также размеры (например, установочные для монтажа компонента с диафрагмой или поршнем). Материалы см. на стр. 01/25.



### Диапазоны давлений для конструкций с диафрагмой и поршнем





## Рабочий цикл перепускного клапана серии 820

Рабочие циклы пилотных предохранительных клапанов, подрывного (серии 810) и перепускного (серии 820) отличаются в двух пунктах: непосредственно перед достижением установочного давления (см. ниже, пункт 1а) и после этого. На этом втором этапе в пилотном предохранительном клапане серии 820 осуществляется перепуск.

Перепуск означает, что при превышении установочного давления пилотный клапан будет открывать основной пропорционально сверхдавлению. Таким образом, подъем в основном клапане будет только частичным. В результате будет сброшено только то количество среды, которое требуется для ограничения давления. Излишних потерь среды не будет.

### 1. Давление ниже установочного: нормальный режим работы – седло подачи открыто, а выпуска перекрыто.

Давление в системе передается в полость под колпаком, при этом основной клапан плотно закрыт (см. иллюстрацию).

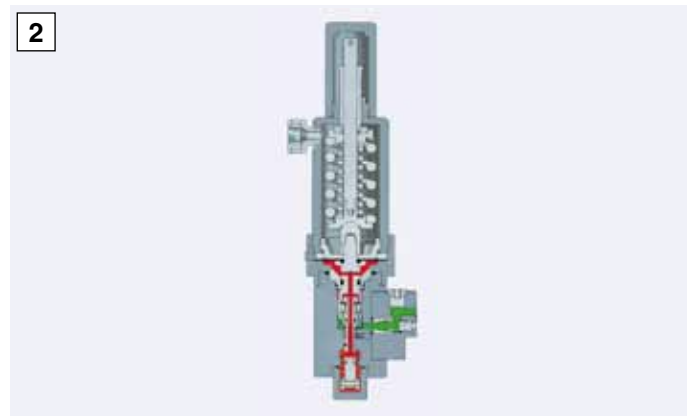
#### 1а. Вблизи от установочного давления: седла подачи и выпуска закрыты (не показано).

Непосредственно вблизи установочного давления пилотный клапан закрывает седло подачи в полость под колпаком. Давление в полости под колпаком стабилизируется. Неизменное давление в полости под колпаком является необходимым условием, чтобы основной клапан по достижении установочного давления открылся под действием возрастающего напора в системе.

### 2. При установочном давлении (макс. +1 %): седло подачи закрывается, а выпуска открывается.

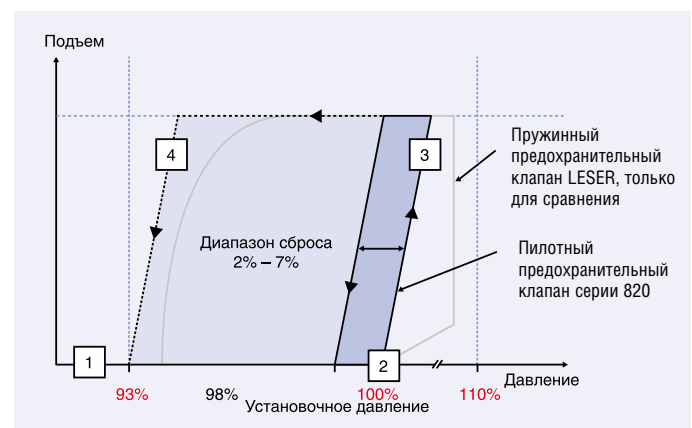
При небольшом увеличении напора достигается установочное давление, и пилотный клапан открывает седло выпуска из полости под колпаком. Происходит сброс из объема, ограниченного колпаком, и основной клапан открывается.

### Стадии работы клапана серии 820



### Характеристика открытия из-за сверхдавления и перепад при сбросе: сравнение перепускного клапана серии 820 и пружинного предохранительного клапана

- 1 – давление ниже установочного: нормальный режим работы.
- 2 – установочное давление.
- 3 – подрыв.
- 4 – по достижении давления закрытия – сброс.



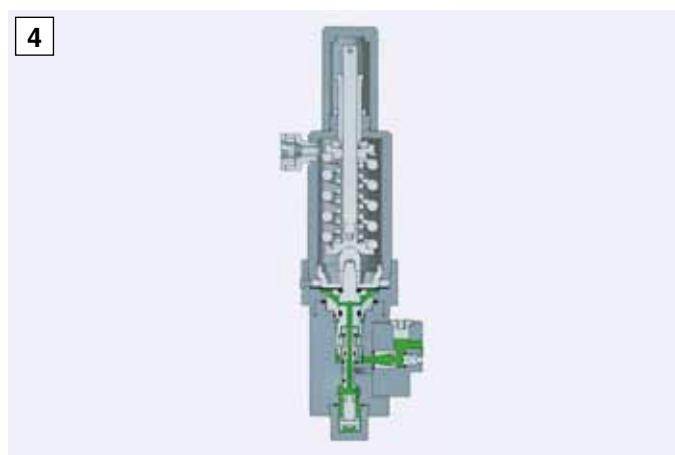
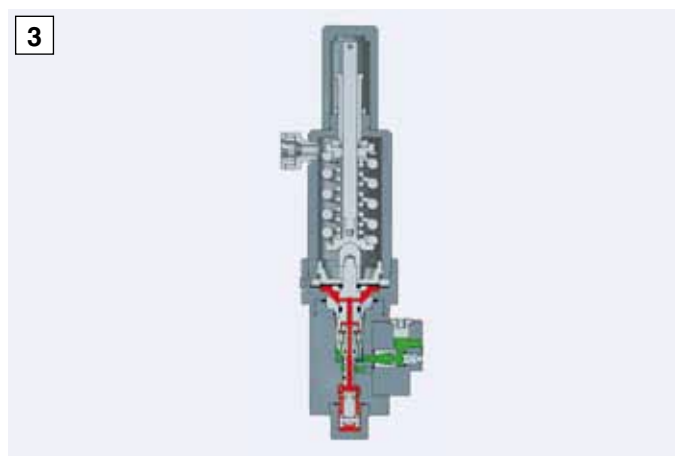
## Рабочий цикл перепускного клапана серии 820

### 3. Открытие с перепуском: седла подачи и выпуска либо закрыты, либо открыты.

В этот момент происходит перепуск. Это означает, что пока сверхдавление будет оставаться в пределах 93–110 % от установочного (диапазон перепуска), пилотный клапан будет перекрывать седло выпуска из полости под колпаком. В результате сброс из-под колпака прекратится, и поршень основного клапана остановится на достигнутом уровне подъема. Этого уровня подъема всегда достаточно, чтобы обеспечить снижение давления, но в пределах, не превышающих необходимые. В ходе сброса это промежуточное состояние со стабильным объемом под колпаком и уровнем подъема поршня основного клапана может многократно повторяться при разных уровнях давления. Изменение уровня подъема может также сопровождаться частичными перемещениями, меняющими степень открытия выпускного седла, либо направленными на перекрытие остающегося открытым седла подачи. Перепуск обеспечивает сброс только такого количества среды, которое необходимо, чтобы сверхдавление не превысило требуемый диапазон (см. график на стр. 01/19).

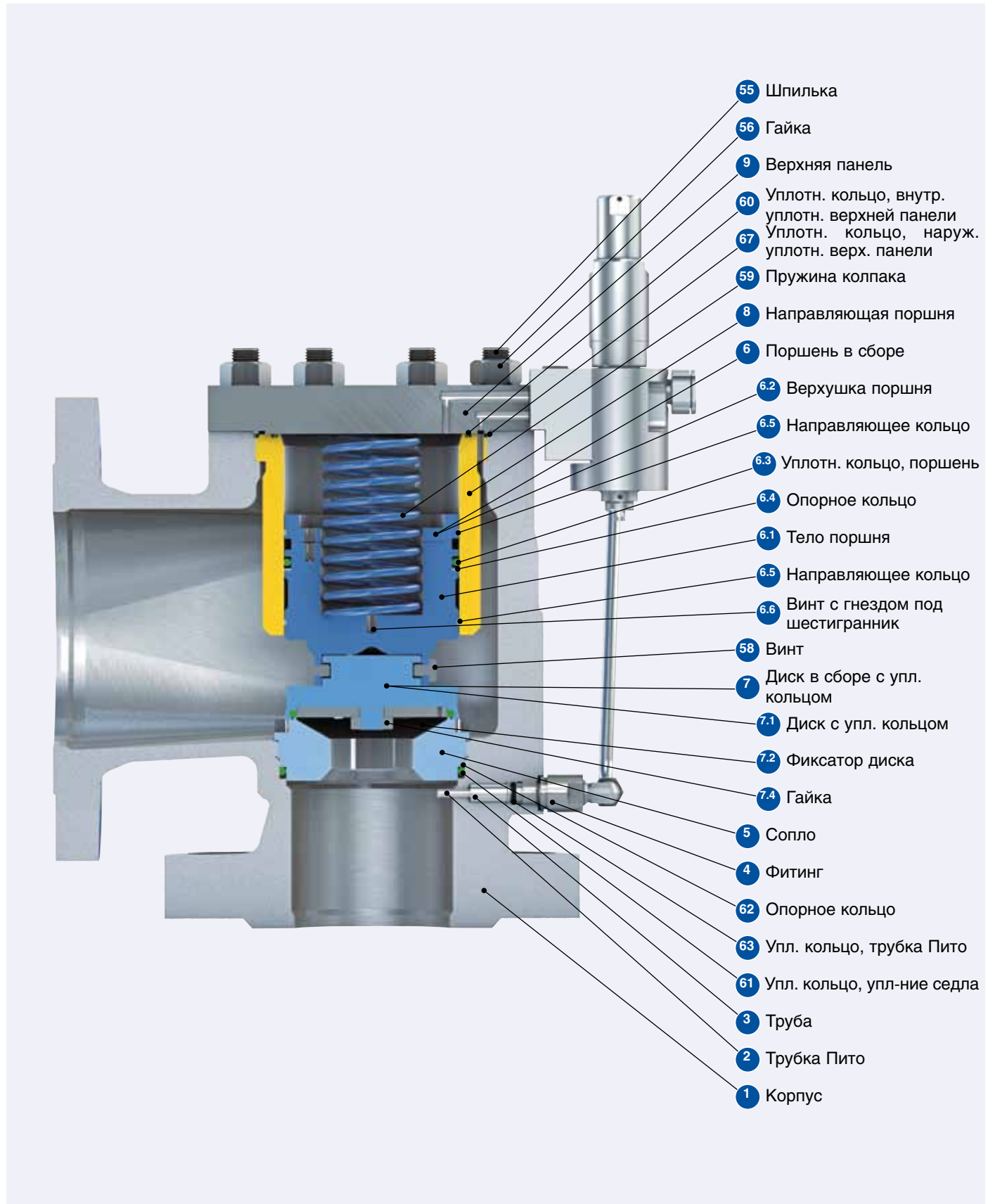
### 4. По достижении давления закрытия: полное закрытие – седло подачи открыто, а выпуска перекрыто.

Как только давление в системе опустится ниже диапазона перепуска и достигнет уровня сброса, пилотный клапан вернется в свое исходное состояние (седло подачи открыто, а выпуска перекрыто). Основной клапан закроется полностью.



## Материалы, используемые для устройств серии 810 и 820 Основной клапан

Ниже приведен схематический компоновочный чертеж основного клапана пилотного предохранительного клапана LESER как для стандартной конструкции, так и с дополнительным отверстием. Соответствующий перечень частей приведен на обороте.



## Материалы, используемые для устройств серии 810 и 820 Основной клапан

Материалы		Тип 8112 / 8212	Тип 8114 / 8214	Тип 8113 / 8213
1	Корпус	1.0619 SA 216 WCB	1.4408 SA 351 CF8M	SA 352 LCB
2	Трубка Пито	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
3	Трубка	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
4	Фитинг	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
5	Сопло	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
6	Поршень в сборе	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
6.1	Тело поршня	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
6.2	Верхушка поршня	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
6.4	Опорное кольцо	Тефлон Тефлон	Тефлон Тефлон	Тефлон Тефлон
6.5	Направляющее кольцо	Тефлон с углеродом Тефлон с углеродом	Тефлон с углеродом Тефлон с углеродом	Тефлон с углеродом Тефлон с углеродом
6.6	Винт с гнездом под шестигранник	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь
7	Диск в сборе с уплотнительным кольцом	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
7.1	Диск с уплотнительным кольцом	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
7.2	Фиксатор диска	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
7.4	Гайка	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь
8	Направляющая поршня	1.4404 316L	1.4404 316L	1.4404 316L
9	Верхняя панель	1.0460 SA 105	1.4404 316L	1.406 SA105
55	Шпилька	1.7225 B7M	1.4401 B8M	1.7225 B7M
56	Гайка	1.7225 2H	1.4401 8M	1.7225 2HM
58	Винт	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь	A4-70 Нержавеющая сталь
59	Пружина колпака	1.4310 Нержавеющая сталь	1.4310 Нержавеющая сталь	1.4310 Нержавеющая сталь
62	Опорное кольцо	Тефлон Тефлон	Тефлон Тефлон	Тефлон Тефлон
Код исполнения				
6.3, 6.4, 7.3, 60, 61, 63, 67	Уплотнительное кольцо <sup>1)</sup>	*	Viton® (FKM – фторуглерод)	
		R05	Buna-EP® (EPDM – этилен-пропилен-диеновая резина)	
		R06	Kalrez® (FFKM – перфторид)	

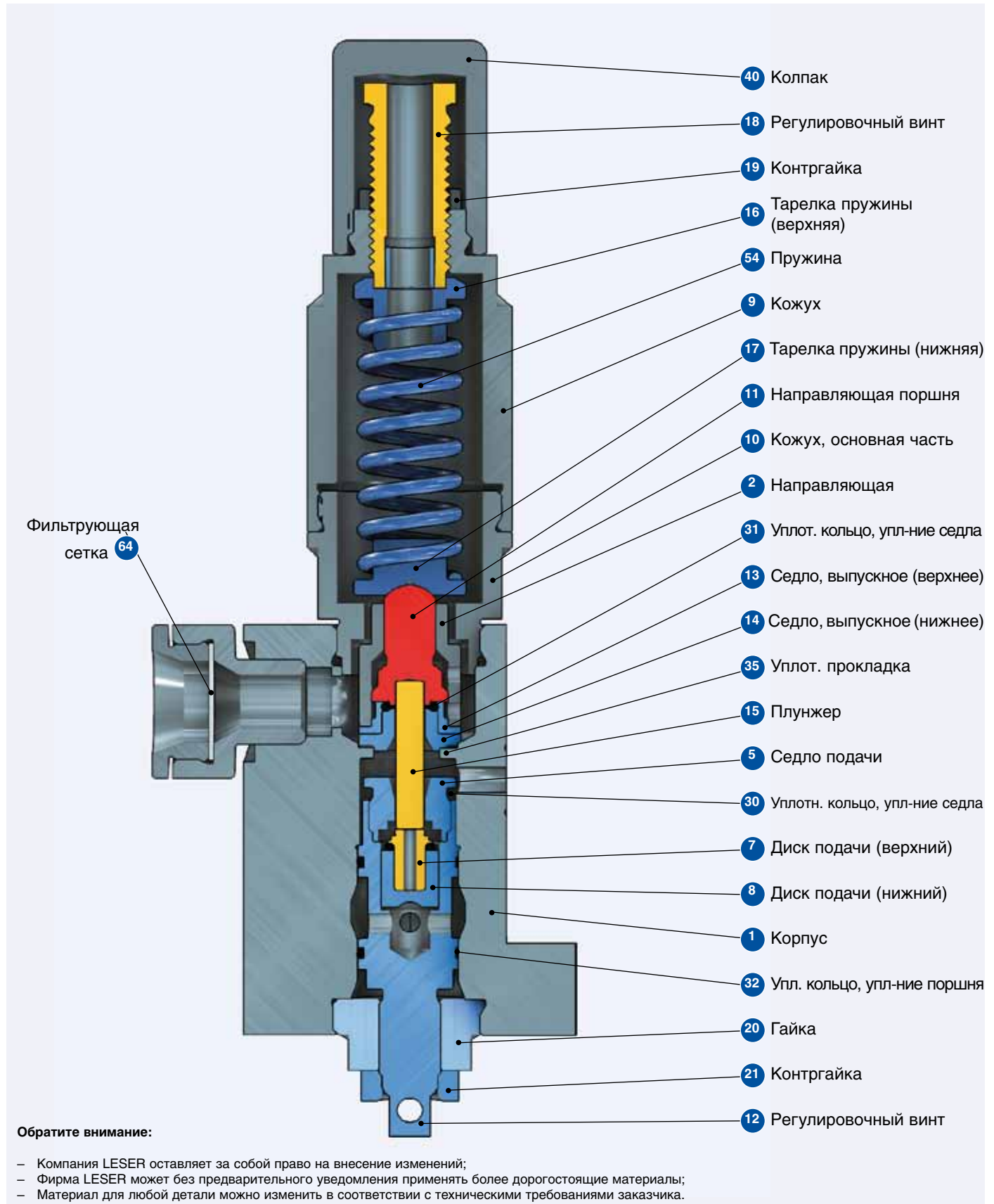
### Обратите внимание:

- компания LESER оставляет за собой право на внесение изменений;
- фирма LESER может без предварительного уведомления применять более дорогостоящие материалы;
- материал для любой детали можно изменить в соответствии с техническими требованиями заказчика.

<sup>1)</sup> Подробные сведения о материалах мягких уплотнений см. на стр. 02/15.

## Материалы устройств серии 810 Подрывной пилотный клапан

Ниже приведен схематический компоновочный чертеж пилотного подрывного клапана LESER серии 810. Соответствующий перечень частей приведен на обороте.



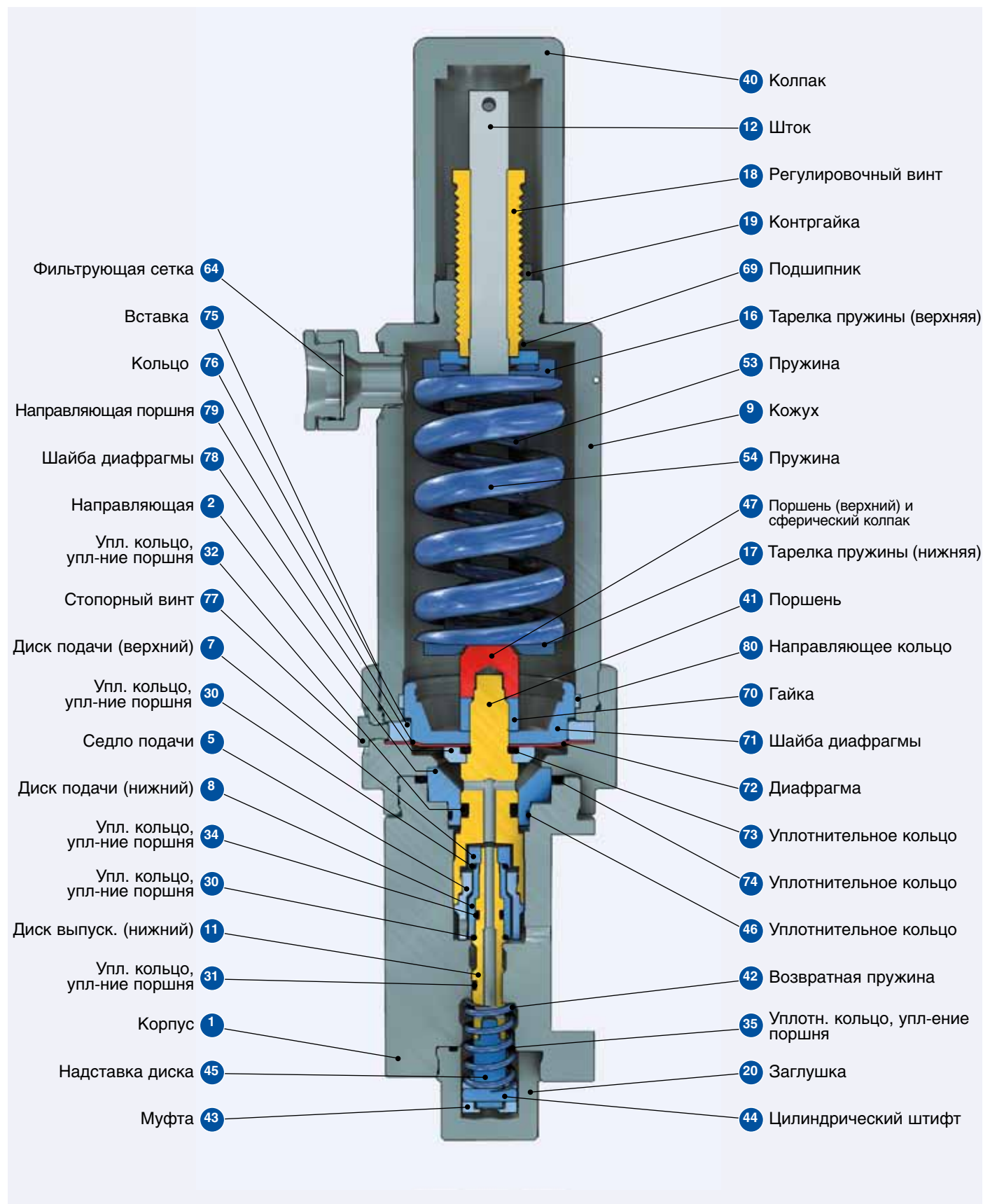
## Материалы устройств серии 810 Подрывной пилотный клапан

Материалы			
Поз.	Компонент	Стандартный	Отвечающий требованиям NACE
1	Корпус	1.4404	1.4404
		SA 479 316L	SA 479 316L
2	Направляющая	1.4404	1.4404
		316L	316L
5	Седло подачи	1.4404	1.4404
		316L	316L
7	Диск подачи (верхний)	1.4404	1.4404
		316L	316L
8	Диск подачи (нижний)	1.4404	1.4404
		316L	316L
9	Кожух	1.4404	1.4404
		SA 479 316L	SA 479 316L
10	Кожух, основная часть	1.4404	1.4404
		SA 479 316L	SA 479 316L
11	Направляющая поршня	1.4404	1.4404
		316L	316L
12	Регулировочный винт	1.4404	1.4404
		316L	316L
13	Седло, выпускное (верхнее)	1.4404	1.4404
		316L	316L
14	Седло, выпускное (нижнее)	1.4404	1.4404
		316L	316L
15	Плунжер	1.4404	1.4404
		316L	316L
16	Тарелка пружины (верхняя)	1.4404	1.4404
		316L	316L
17	Тарелка пружины (нижняя)	1.4404	1.4404
		316L	316L
18	Регулировочный винт	1.4404	1.4404
		316L	316L
19	Контргайка	1.4404	1.4404
		316L	316L
20	Гайка	1.4404	1.4404
		316L	316L
21	Контргайка	1.4404	1.4404
		316L	316L
26	Поршень	1.4404	1.4404
		316L	316L
35	Уплотнительная прокладка	Тефлон	Тефлон
40	Колпак	1.4404	1.4404
		316L	316L
54	Пружина	1.4310	2.4669
		Нержавеющая сталь	ИНКОНЕЛЬ X750
64	Фильтрующая сетка	Пластик	Пластик
		Пластик	Пластик
Код исполнения			
30, 31, 32	Уплотнительное кольцо <sup>1)</sup>	*	Viton® (FKM – фторуглерод)
		R05	Buna-EP® (EPDM – этилен-пропилен-диеновая резина)
		R06	Kalrez® (FFKM – перфторид)

<sup>1)</sup> Подробные сведения о материалах мягких уплотнений см. на стр. 02/15.

## Материалы устройств серии 820 Перепускной пилотный клапан

Ниже приведен схематический компоновочный чертеж пилотного перепускного клапана LESER серии 820. Соответствующий перечень частей приведен на обороте.



## Материалы устройств серии 820 Перепускной пилотный клапан

Материалы			
Поз.	Компонент	Поршень	Диафрагма
1	Корпус	1.4404	1.4404
		SA 479 316L	SA 479 316L
2	Направляющая	1.4404	1.4404
		316L	316L
5	Седло подачи	1.4404	1.4404
		316L	316L
7	Диск подачи (верхний)	1.4404	1.4404
		316L	316L
8	Диск подачи (нижний)	1.4404	1.4404
		316L	316L
9	Кожух	1.4404	1.4404
		SA 479 316L	SA 479 316L
11	Диск, выпускной (нижний)	1.4404	1.4404
		316L	316L
12	Шток	1.4404	1.4404
		316L	316L
16	Тарелка пружины (верхняя)	1.4122	1.4122
		закал. нерж. сталь	закал. нерж. сталь
17	Тарелка пружины (нижняя)	1.4122	1.4122
		закал. нерж. сталь	закал. нерж. сталь
18	Регулировочный винт	1.4404	1.4404
		316L	316L
19	Контргайка	1.4404	1.4404
		316L	316L
20	Заглушка	1.4404	1.4404
		316L	316L
40	Колпак	1.4404	1.4404
		316L	316L
41	Поршень	1.4404	1.4404
		316L	316L
42	Возвратная пружина	2.4669	2.4669
		ИНКОНЕЛЬ Х750	ИНКОНЕЛЬ Х750
43	Муфта	1.4404	1.4404
		316L	316L

Материалы			
Поз.	Компонент	Поршень	Диафрагма
44	Цилиндрический штифт	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
		Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
45	Надставка диска	1.4404	1.4404
		316L	316L
47	Поршень (верхний)	1.4404	–
		316L	–
	Сферический колпак	–	1.4404
		–	316L
54	Пружина	1.4310	1.4310
		Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
64	Фильтрующая сетка	Пластик	Пластик
		Пластик	Пластик
69	Подшипник	1.4404	1.4404
		316L	316L
70	Гайка	–	1.4401
		–	Нержавеющая сталь
71	Шайба диафрагмы	–	1.4404
		–	316L
72	Диафрагма	–	FKM
		–	
75	Вставка	–	1.4404
		–	316L
76	Кольцо	–	1.4404
		–	316L
77	Стопорный винт	–	1.4401
		–	Нержавеющая сталь
78	Шайба диафрагмы	–	1.4404
		–	316L
80	Направляющее кольцо	–	1.4404
		–	316L
81	Опорное кольцо	Тефлон	–
		–	–
82	Опорное кольцо	Тефлон	–
		–	–

Материалы			
Поз.	Компонент	Код исполнения	
30, 31, 32, 34, 35, 46, 73, 74	Уплотнительное кольцо <sup>1)</sup>	*	Viton® (FKM – фторуглерод)
		R05	Buna-EP® (EPDM – этилен-пропилен-диеновая резина)
		R06	Kalrez® (FFKM – перфторид)

### Обратите внимание:

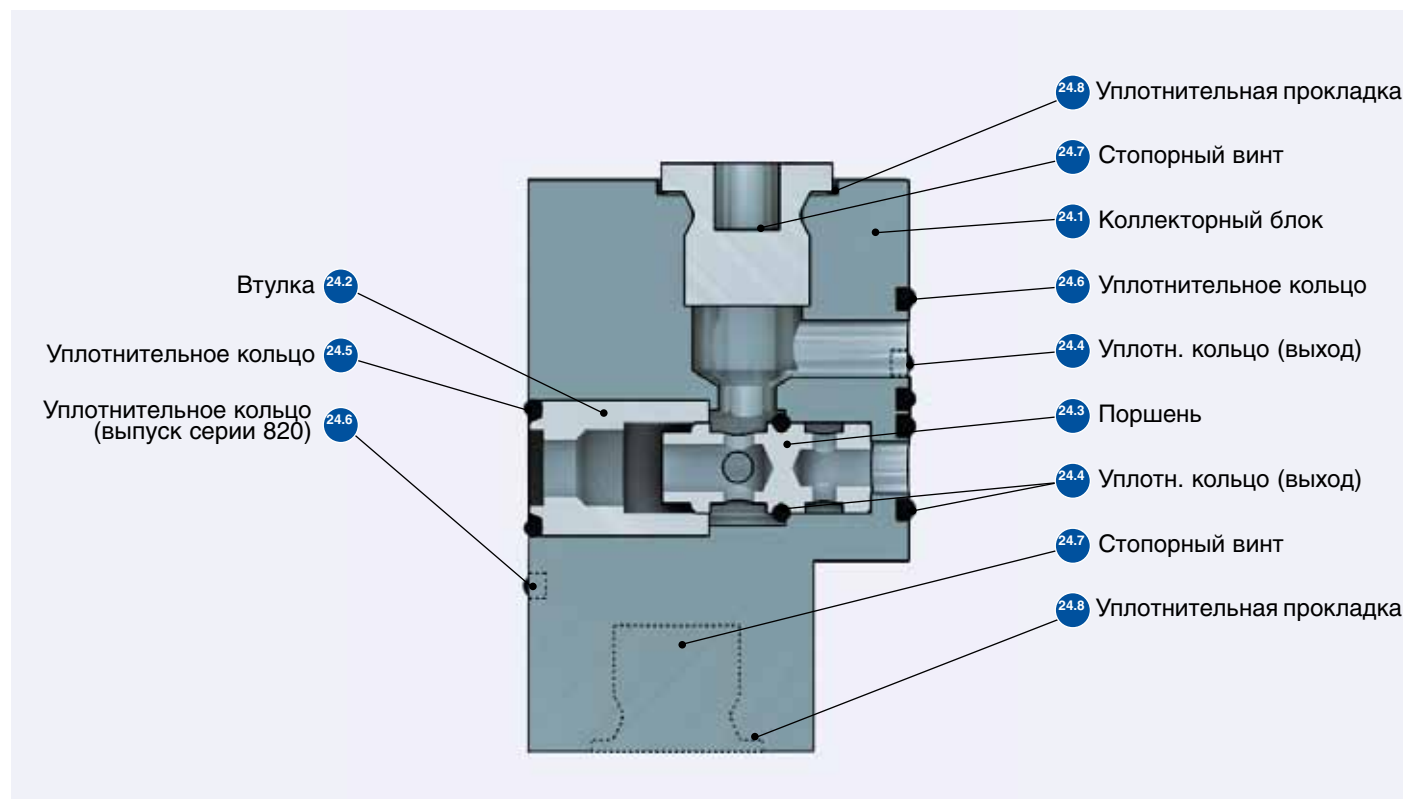
- компания LESER оставляет за собой право на внесение изменений;
- фирма LESER может без предварительного уведомления применять более дорогостоящие материалы;
- материал для любой детали можно изменить в соответствии с техническими требованиями заказчика.

<sup>1)</sup> Подробные сведения о материалах мягких уплотнений см. на стр. 02/15.



## Материалы, используемые для устройств серии 810 и 820 Коллекторный блок

Ниже приведен схематический компоновочный чертеж коллекторного блока.  
Соответствующий перечень частей приведен на обороте.



## Материалы, используемые для устройств серии 810 и 820 Коллекторный блок

Материалы		
Поз.	Компонент	Стандарт
24.1	Коллекторный блок	1.4404
		316L
24.2	Втулка	1.4404
		316L
24.3	Поршень	1.4404
		316L
24.7	Стопорный винт	1.4101
		Нержавеющая сталь
24.8	Уплотнительная прокладка	1.4101
		Нержавеющая сталь
Код исполнения		
24.4, 24.5, 24.6	Уплотнительное кольцо <sup>1)</sup>	*
		R05
		R06
		Viton® (FKM – фторуглерод)
		Buna-EP® (EPDM – этилен-пропилен-диеновая резина)
		Kalrez® (FFKM – перфторид)

### Обратите внимание:

- компания LESER оставляет за собой право на внесение изменений;
- фирма LESER может без предварительного уведомления применять более дорогостоящие материалы;
- материал для любой детали можно изменить в соответствии с техническими требованиями заказчика.

<sup>1)</sup> Подробные сведения о материалах мягких уплотнений см. на стр. 02/15.

## Как составить артикул

Фирма LESER объединила этапы определения размеров и подбора. Это означает, что при составлении технических условий на изделие LESER одновременно готовится и код заказа. Рассчитать размеры можно также при помощи программы VALVESTAR®.

Наиболее важной частью кода заказа является номер артикула. Далее приведены шаги, предпринимаемые, чтобы составить номер артикула для пилотного предохранительного клапана LESER.

На следующей странице показано, как задать оставшуюся часть кода заказа. Учтите, что эти две страницы носят информационный характер и содержат примерные данные. Фактические параметры, позволяющие определить размеры и подобрать пилотный предохранительный клапан LESER, можно найти на страницах, которые приведены ниже, под рубрикой «Справочные данные».

Шаг	Выбираемый код / Пояснения	Справочные данные	Пример																																																					
<b>1</b> <b>Тип</b>	<b>811 – подрыв</b> <b>821 – перепуск</b>	См. стр. 01/08	<b>811</b>																																																					
<b>2</b> <b>Код материала</b>	<b>2 – WCB / 1.0619</b> <b>3 – LCB</b> <b>4 – CF8M / 1.4408</b>		<b>2</b>																																																					
<b>3</b> <b>Номинальное давление фланца</b>	Необходимо знать рабочие давление и температуру.  Затем по диаграмме, типа той, что приведена справа, подберите номинал давления для фланца	Диаграммы для подбора см. на стр. 02/03  																																																						
<b>4</b> <b>Код клапана</b>	Необходимо знать размеры соединений и требуемую в соответствии с характером применения литеру отверстия. В противном случае можно определить отверстие при помощи программы VALVESTAR®, разработанной компанией LESER, или по таблицам пропускной способности, типа тех, что показаны справа.  Зная номинал давления для фланца, размер соединения и литеру отверстия, можно подобрать последние три цифры в коде заказа. Для этого следует воспользоваться таблицей, типа изображенной справа.	Пропускные способности см. на стр. 03/09. В этом примере: диапазон номиналов давления фланцев 150 x 150. Размер соединения: 1" x 2". Отверстие: D  <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Типоразмер клапана</td> <td colspan="4">1 x 2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Отверстие согласно стандарту API 526</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Дополнительное отверстие</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Материал корпуса: WCB 1.0619</td> </tr> <tr> <td>Класс фланца</td> <td colspan="5">№ арт.</td> </tr> <tr> <td>150 x 150</td> <td>8112.</td> <td>0010</td> <td>0020</td> <td>0030</td> <td>1820</td> </tr> <tr> <td>300 x 150</td> <td>8112.</td> <td>0220</td> <td>0230</td> <td>0240</td> <td>1900</td> </tr> <tr> <td>600 x 150</td> <td>8112.</td> <td>0640</td> <td>0650</td> <td>0660</td> <td>2060</td> </tr> </table>	Типоразмер клапана		1 x 2				Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F							G	Дополнительное отверстие						Материал корпуса: WCB 1.0619						Класс фланца	№ арт.					150 x 150	8112.	0010	0020	0030	1820	300 x 150	8112.	0220	0230	0240	1900	600 x 150	8112.	0640	0650	0660	2060	<b>.0010</b>
Типоразмер клапана		1 x 2																																																						
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F																																																					
					G																																																			
Дополнительное отверстие																																																								
Материал корпуса: WCB 1.0619																																																								
Класс фланца	№ арт.																																																							
150 x 150	8112.	0010	0020	0030	1820																																																			
300 x 150	8112.	0220	0230	0240	1900																																																			
600 x 150	8112.	0640	0650	0660	2060																																																			

№ артикула

Тип	Код материала	Код клапана
811	2	.0010

## Как составить кода заказа

Продлав приведенные ниже шаги, можно определить оставшуюся часть кода заказа. В основном процедура та же, что и для номера артикула.

5	<b>Установочное давление</b>	Укажите избыточное давление	Диапазон применимости	5 бар <sub>изб</sub>
6	<b>Соединения</b>	Коды исполнений, соответствующие размерам и характеру уплотнительных поверхностей фланцев	См. стр. 02/11 и 02/13	H45 H51
7	<b>Исполнения</b>	Дополнительное оборудование для основного и пилотного клапана	Дополнительное оборудование см. на стр. 02/14. Сведения о стандартной конфигурации см. на стр. 01/11	R27
8	<b>Документация</b>	Выберите требуемую документацию, например, сертификат, подтверждающий возможность применения продукции LESER по всему миру, или акты испытаний материалов для отдельных частей	Требуемую документацию см. на стр. 04/16	H01 L23
9	<b>Нормы, правила и среда</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> <b>Код</b>                      1. Глава VIII норм и правил ASME                      2. CE / VdTÜEV                      3. Глава VIII норм и правил ASME + CE / VdTÜEV                 </div> <div> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span> <b>Среда</b>                      .1 Газы                      .2 Жидкости                      .3 Пар                      (только для CE / VdTÜEV)                      .0 Пар / газы / жидкости                      (только для CE / VdTÜEV)                      Серия 810                      сертифицирована только для газов                 </div>	См. стр. 02/16	3.1

### Код заказа

Установочное давление	Соединения		Исполнения	Документация		Нормы, правила и среда
5 бар <sub>изб</sub>	H45	H51	R27	H01	L23	3.1

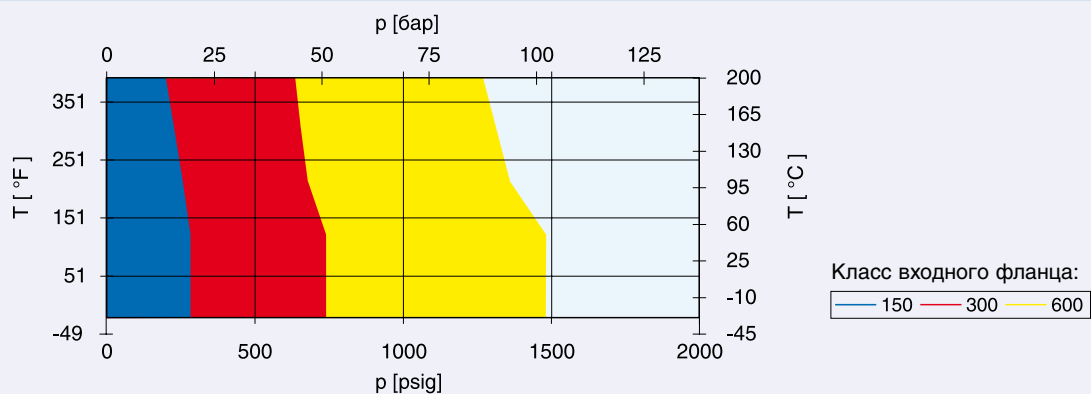
## 3

### Для справки: определение номинального давления фланца (ASME)

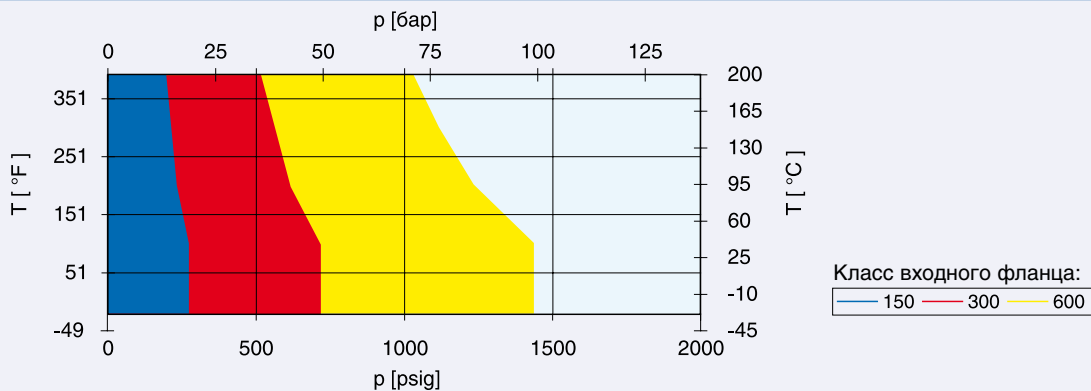
По приведенным далее диаграммам можно определить номинал давления для фланца предохранительного клапана LESER, исходя из рабочих давления и температуры установки, а также требуемого материала корпуса.

Номинал давления фланца находится в окрашенных полях каждой диаграммы. Таблицы подбора с числовыми показателями см. на обороте.

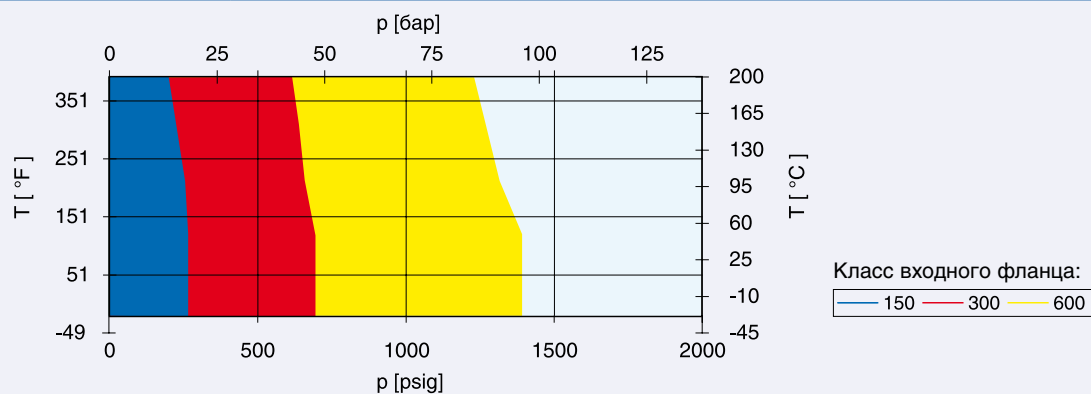
#### Материал корпуса: WCB



#### Материал корпуса: CF8M



#### Материал корпуса: LCB



## 3

Для справки: определение номинального давления фланца (ASME)

Материал корпуса: WCB					
Диапазон температур					
T [°C]	-29	38	93	149	204
T [°F]	-20	100	200	300	400
Класс входного фланца					
Диапазон давлений [psig]					
150	285	285	260	230	200
300	740	740	680	655	635
600	1480	1480	1360	1310	1265

Материал корпуса: CF8M					
Диапазон температур					
T [°C]	-29	38	93	149	204
T [°F]	-20	100	200	300	400
Класс входного фланца					
Диапазон давлений [psig]					
150	275	275	235	215	195
300	720	720	620	560	515
600	1440	1440	1240	1120	1025

Материал корпуса: LCB					
Диапазон температур					
T [°C]	-29	38	93	149	204
T [°F]	-20	100	200	300	400
Класс входного фланца					
Диапазон давлений [psig]					
150	265	265	255	230	200
300	695	695	660	640	615
600	1395	1395	1320	1275	1230

## 4

Для справки: определение кода клапана серии 810, отверстия от D до K+

По таблицам подбора, приведенным ниже, определяют номер артикула, исходя из номинала давления для фланца (класса фланца), размера соединения (размера клапана) и отверстия. Если

выбирается конструкция седла с дополнительным отверстием (или «полнопроходным»), обратитесь к графе «Дополнительное отверстие», в противном случае к «Отверстие согласно стандарту API 526».

**Серия 810 – подрывные клапаны с отверстиями по стандарту API и дополнительными**  
**Все размеры соединений, отверстия от D до K+, по номиналам давления для фланцев**

Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80			
Типоразмер клапана	1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J	
Дополнительное отверстие				G				H			J				K+

**Материал корпуса: WCB 1.0619**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8112.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8112.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8112.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

**Материал корпуса: CF8M 1.4408**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8114.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8114.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8114.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

**Материал корпуса: LCB**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8113.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8113.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8113.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

## 4

Для справки: определение кода клапана серии 810, отверстия от J до T+

По таблицам подбора, приведенным ниже, определяют номер артикула, исходя из номинала давления для фланца (класса фланца), размера соединения (размера клапана) и отверстия. Если

выбирается конструкция седла с дополнительным отверстием (или «полнопроходным»), обратитесь к графе «Дополнительное отверстие», в противном случае к «Отверстие согласно стандарту API 526».

**Серия 810 – подрывные клапаны с отверстиями по стандарту API и дополнительными**  
**Все размеры соединений, отверстия от J до T+, по номиналам давления для фланцев**

Dy <sub>вх+вых</sub>	80 x 100					100 x 150					150 x 200			200 x 250	
Типоразмер клапана	3" x 4"					4" x 6"					6" x 8"			8" x 10"	
Отверстие согласно стандарту API 526	J	K	L			L	M	N	P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+					P+				R+		T+
<b>Материал корпуса: WCB 1.0619</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8112.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8112.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8112.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
<b>Материал корпуса: CF8M 1.4408</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8114.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8114.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8114.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
<b>Материал корпуса: LCB</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8113.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8113.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8113.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130



## 4

Для справки: определение кода клапана серии 820, отверстия от D до K+

По таблицам подбора, приведенным ниже, определяют номер артикула, исходя из номинала давления для фланца (класса фланца), размера соединения (размера клапана) и отверстия. Если

выбирается конструкция седла с дополнительным отверстием (или «полнопроходным»), обратитесь к графе «Дополнительное отверстие», в противном случае к «Отверстие согласно стандарту API 526».

**Серия 820 – перепускные клапаны с отверстиями по стандарту API и дополнительными**  
**Все размеры соединений, отверстия от D до K+, по номиналам давления для фланцев**

Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80			
Типоразмер клапана	1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J	
Дополнительное отверстие				G				H			J				K+

**Материал корпуса: WCB 1.0619**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8212.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8212.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8212.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

**Материал корпуса: CF8M 1.4408**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8214.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8214.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8214.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

**Материал корпуса: LCB**

Класс фланца	№ арт.															
150 x 150	8213.	0010	0020	0030	1820	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850
300 x 150	8213.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
600 x 150	8213.	0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090

## 4

Для справки: определение кода клапана серии 820, отверстия от J до T+

По таблицам подбора, приведенным ниже, определяют номер артикула, исходя из номинала давления для фланца (класса фланца), размера соединения (размера клапана) и отверстия. Если

выбирается конструкция седла с дополнительным отверстием (или «полнопроходным»), обратитесь к графе «Дополнительное отверстие», в противном случае к «Отверстие согласно стандарту API 526».

**Серия 820 – перепускные клапаны с отверстиями по стандарту API и дополнительными**  
**Все размеры соединений, отверстия от J до T+, по номиналам давления для фланцев**

Dy <sub>вх+вых</sub>	80 x 100					100 x 150					150 x 200			200 x 250	
Типоразмер клапана	3" x 4"					4" x 6"					6" x 8"			8" x 10"	
Отверстие согласно стандарту API 526	J	K	L			L	M	N	P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+					P+				R+		T+
<b>Материал корпуса: WCB 1.0619</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8212.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8212.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8212.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
<b>Материал корпуса: CF8M 1.4408</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8214.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8214.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8214.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
<b>Материал корпуса: LCB</b>															
<b>Класс фланца</b>	<b>№ арт.</b>														
150 x 150	8213.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890
300 x 150	8213.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
600 x 150	8213.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130

## 5

**Для справки: диапазон применимости дисков с мягкими уплотнениями и с контактом металла по металлу при температуре окружающей среды.**

Чтобы обеспечить максимально возможную герметичность, для различных номиналов давления прибегают к уплотнениям разной конструкции. В общем, при меньших давлениях применяют мягкие

уплотнения, а при больших – с контактом металла по металлу. В приведенной ниже таблице показаны уплотнения, используемые в стандартных случаях.

### Диапазон применимости

Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80					
Типоразмер клапана	1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"					
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J			
Дополнительное отверстие				G				H			J				K+		
Установочное давление																	
p	[бар]	[psig]															
От	2.5	36															
до	19.7	286					Диск с мягким уплотнением										
до	27.6	387															
до	41.3	599															
до	102	1480					С контактом металла по металлу										

Варианты материалов мягких уплотнений см. на стр. 02/12.

Таблица, приведенная выше, применима при температуре окружающей среды.

Информацию о материалах, пригодных при иных температурах, запросите у фирмы LESER.

## 5 Для справки: диапазон применимости дисков с мягкими уплотнениями и с контактом металла по металлу при температуре окружающей среды.

Чтобы обеспечить максимально возможную герметичность, для различных номиналов давления прибегают к уплотнениям разной конструкции. В общем, при меньших давлениях применяют мягкие уплотнения, а при больших – с контактом металла по металлу. В приведенной ниже таблице показаны уплотнения, используемые в стандартных случаях.

### Диапазон применимости

Dy <sub>вх+вых</sub>			80 x 100				100 x 150				150 x 200			200 x 250		
Типоразмер клапана			3" x 4"				4" x 6"				6" x 8"			8" x 10"		
Отверстие согласно стандарту API 526			J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие						N+					P+			R+		T+
<b>р</b>	<b>[бар]</b>	<b>[psig]</b>														
<b>от</b>	<b>2.5</b>	<b>36</b>														
<b>до</b>	<b>19.7</b>	<b>286</b>	Диск с мягким уплотнением													
<b>до</b>	<b>27.6</b>	<b>387</b>	С контактом металла по металлу													
<b>до</b>	<b>41.3</b>	<b>599</b>														
<b>до</b>	<b>102</b>	<b>1480</b>														

Варианты материалов мягких уплотнений см. на стр. 02/12.

Таблица, приведенная выше, применима при температуре окружающей среды.

Информацию о материалах, пригодных при иных температурах, запросите у фирмы LESER.

## 6

### Для справки: коды исполнений для соединений, выполненных по стандарту DIN EN 1092

Как правило, устройства типа 811 и 821 снабжают фланцами, выполненными по стандарту ASME B 16.5. Фланцы по стандарту DIN EN 1092 можно заказать, воспользовавшись кодами исполнения, приведенными ниже. Чтобы выяснить, существует ли номер артикула

для требуемой комбинации классов давления, воспользуйтесь правой половиной таблицы подбора. Затем обратитесь к левой половине той же таблицы и определите для этой комбинации два кода исполнения (для входа и для выхода).

**Коды исполнений для входных и выходных соединений, выполненных по стандарту DIN EN 1092-1, с учетом уплотнительных поверхностей (вплоть до условного давления P<sub>y</sub>, отвечающего классу 63 и отверстия K+)**

Dy <sub>вх+вых</sub>		25 x 50				40 x 50				40 x 80				50 x 80						
Типоразмер клапана		1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"				2" x 3"						
Отверстие согласно стандарту API 526		D	E	F		D	E	F		G	H			G	H	J				
Дополнительное отверстие					G				H			J					K+			
Вход		Выход		№ артикула																
Класс фланца	Код исполнения	Класс фланца	Код исполнения																	
P <sub>y</sub> 10	H44	P <sub>y</sub> 10	H50	8112. 8212. 8114. 8214. 8113. 8213.	0220	0230	0240	1900	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850	
P <sub>y</sub> 16	H45	P <sub>y</sub> 16	H51		0220	0230	0240	1900	0040	0050	0060	1830	0070	0080	1840	0090	0100	0110	1850	
P <sub>y</sub> 25	H46	P <sub>y</sub> 10	H50		0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930	
		P <sub>y</sub> 16	H51		0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930	
P <sub>y</sub> 40	H47	P <sub>y</sub> 10	H50		0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930	
		P <sub>y</sub> 16	H51		0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930	
P <sub>y</sub> 63	H10	P <sub>y</sub> 10	H50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0720	0730	0740	2090	
		P <sub>y</sub> 16	H51		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0720	0730	0740	2090	

Dy <sub>вх+вых</sub>		80 x 100				100 x 150				150 x 200				200 x 250						
Типоразмер клапана		3" x 4"				4" x 6"				6" x 8"				8" x 10"						
Отверстие согласно стандарту API 526		J	K	L		L	M	N	P	Q	R			T						
Дополнительное отверстие					N+					P+		R+					T+			
Вход		Выход		№ артикула																
Класс фланца	Код исполнения	Класс фланца	Код исполнения																	
P <sub>y</sub> 10	H44	P <sub>y</sub> 10	H50	8112. 8212. 8114. 8214. 8113. 8213.	0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890		
P <sub>y</sub> 16	H45	P <sub>y</sub> 16	H51		0120	0130	0140	1860	0150	0160	0170	0180	1870	0190	0200	1880	0210	1890		
P <sub>y</sub> 25	H46	P <sub>y</sub> 10	H50		0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970		
		P <sub>y</sub> 16	H51		0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970		
P <sub>y</sub> 40	H47	P <sub>y</sub> 10	H50		0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970		
		P <sub>y</sub> 16	H51		0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970		
P <sub>y</sub> 63	H10	P <sub>y</sub> 10	H50		0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130		
		P <sub>y</sub> 16	H51		0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130		

Размеры фланцев в клапанах фирмы LESER типа 811 и 821 могут превышать те, что упомянуты в стандартах ASME / ANSI B16.5, DIN EN 1092 и JIS B 2220.

Это превышение согласуется с разделом 2.4 стандарта API 526.

Уплотнительные поверхности фланцев см. на стр. 02/13.

## 6 Для справки: Коды исполнений для соединений, выполненных по стандарту JIS B2220

Как правило, устройства типа 811 и 821 снабжают фланцами, выполненными по стандарту ASME B 16.5. Фланцы по стандарту JIS можно заказать, воспользовавшись кодами исполнения, приведенными ниже. Чтобы выяснить, существует ли номер артикула для требуемой комбинации классов

давления, воспользуйтесь правой половиной таблицы подбора.

Затем обратитесь к левой половине той же таблицы и определите для этой комбинации два кода исполнения (для входа и для выхода).

### Коды исполнений для входных и выходных соединений, выполненных по стандарту JIS, с уплотнительными поверхностями по тому же стандарту (вплоть до 63К и отверстия K+)

Dy <sub>вх+вых</sub>		25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80						
Типоразмер клапана		1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"						
Отверстие согласно стандарту API 526		D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J				
Дополнительное отверстие					G				H			J				K+			
Вход		Выход		Арт. №															
Класс фланца	Код исполнения	Класс фланца	Код исполнения		0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
10K	R53	10K	R49	8112.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
16K	R54	16K	R50		8212.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320
20K	R55	10K	R49	8114.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
		16K	R50	8214.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
30K	R56	10K	R49	8113.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
		16K	R50	8213.	0220	0230	0240	1900	0250	0260	0270	1910	0280	0290	1920	0300	0310	0320	1930
40K	R57	10K	R49		0640	0650	0660	2060	0670	0680	0690	2070	0700	0710	2080	0720	0730	0740	2090
63K	R60	16K	R50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DN <sub>н/о</sub>		80 x 100				100 x 150				150 x 200			200 x 250					
Типоразмер клапана		3" x 4"				4" x 6"				6" x 8"			8" x 10"					
Отверстие согласно стандарту API 526		J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T				
Дополнительное отверстие					N+					P+			R+		T+			
Вход		Выход		Арт. №														
Flange rating class	Код исполнения	Flange rating class	Код исполнения		0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
10K	R53	10K	R49	8112.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
16K	R54	16K	R50		8212.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420
20K	R55	10K	R49	8114.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
		16K	R50	8214.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
30K	R56	10K	R49	8113.	0330	0340	0350	1940	0360	0370	0380	0390	1950	0400	0410	1960	0420	1970
		16K	R50	8213.	0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
40K	R57	10K	R49		0750	0760	0770	2100	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130
63K	R60	16K	R50		-	-	-	-	0780	0790	0800	0810	2110	0820	0830	2120	0840	2130

Размеры фланцев в клапанах фирмы LESER типа 811 и 821 могут превышать те, что упомянуты в стандартах ASME / ANSI B16.5, DIN EN 1092 и JIS B 2220.

Это превышение согласуется с разделом 2.4 стандарта API 526.

Уплотнительные поверхности фланцев см. на стр. 02/13.

## 6 Для справки: коды исполнений, определяемые характером уплотнительных поверхностей фланцев

В приведенной ниже таблице показаны различные характеристики уплотнительных поверхностей фланцев, выполненных по стандарту ASME B16.5 или DIN EN.

### Уплотнительные поверхности фланцев

#### По стандарту ASME B16.5

Тип	Dy / NPS		Тонкая шлифовка <sup>2)</sup>		Отделка с насечкой		Паз под линзовую прокладку			
	Вход	Выход	Вход	Выход	Вход	Выход	Вход			Выход
							Кл. 150	Кл. 300	Кл. 600	Кл. 150
Код исполнения	Код исполнения		Код исполнения		Код исполнения					
811, 821	Все	Все	L52	L53	*	*	H62			H63

#### По DIN EN 1092

Уплотнительные поверхности фланцев		Вход	Выход	Note
		Py 10 – Py 40	Py 10 – Py 40	(Параметр Rz по DIN EN 1092 в мкм)
Уплотнительная поверхность с выступом	Форма B1	*	*	Паз: Rz = 12,5 – 50 Паз: Rz = 3,2 – 12,5
	Форма B2	L36	L38	
Поверхность с шипом C <sup>1)</sup>		H94	H92	Только стальные фланцы
Поверхность с пазом D <sup>1)</sup>		H93	H91	
Поверхность с выступом E		H96	H98	
Поверхность с впадиной F		H97	H99	
Поверхность под кольцо с выступом G		J01	J02	
Поверхность под кольцо с впадиной H		J03	J04	

<sup>1)</sup> В компании LESER пазы фланцевых клапанов фрезеруются. Если требуется выточка дна паза в соответствии со стандартом DIN 2512 и/или DIN EN 1092-1, необходимо указать дополнительный код исполнения: «S01: дно паза выточено». Паз и шип фланцев для Py160 см. в стандартах DIN 2512 и LWN 313.32.

<sup>2)</sup> Действующие стандарты не требуют тонкой шлифовки.

Замечание: проточки и уплотнительные поверхности неизменно отвечают требованиям упомянутых стандартов на фланцы. Толщина фланца и его наружный диаметр могут отличаться от величин, приведенных в подобном стандарте.

## 7

### Для справки: поставляемое дополнительное оборудование

Чтобы заказать дополнительное оборудования, необходимое для пилотного предохранительного клапана LESER, укажите один или несколько следующих кодов исполнения.

#### Штуцер для контроля по месту установки R26



Проверка установочного давления при помощи тестовой среды, подаваемой извне

#### Превентор противотока (стандартный)



Исключает обратный прорыв среды в охраняемую систему с ее выхода

#### Фильтр на линии подачи в управляющем контуре R30



Фильтр, предупреждающий засорение пилотного клапана

#### Ручной сброс R27 в атмосферу R24 на выход основного клапана



Проверка готовности к работе поршня основного клапана

#### Работа в среде высокосернистого газа в соответствии с требованиями NACE R70 MR0175/ISO 15156 MR0103

#### Удаленный контроль R28



Пилотный клапан контролирует фактическое рабочее давление. Потери давления на входе не оказывают ни малейшего влияния на стабильность функционирования пилотного предохранительного клапана

#### Мягкие уплотнения во всем пилотном предохранительном клапане

Диск с уплотнительным кольцом, направляющая поршня, седло, трубопровод, крышка  
R05: EPDM  
R06: FFKM  
R04: FKM (стандартный = \*)

#### Диск основного клапана R71 металлическое уплотнение

#### Сливное отверстие J19: G $\frac{1}{2}$ R48: NPT $\frac{1}{2}$ "

#### Устройство подъема пилотного клапана R25

Механический подъем подвижной части пилотного клапана для проверки работы пилотного предохранительного клапана

#### Винт-блокиратор пилотного клапана R33

Блокировка работы, когда необходимо провести гидравлические испытания защищаемого сосуда

#### Сброс отрегулирован на фиксированную величину (только для устройства типа 811) R44

Сброс регулируется следующим образом: разность давлений закрытия – фиксированная величина в промежутке 2–15 %. Стандартная настройка в пределах 3–7 %



## 7

### Для справки: Подбор материалов мягких уплотнений основного и пилотного клапана

Чтобы заказать мягкое уплотнение для основного клапана в пилотном предохранительном клапане LESER из требуемого материала, воспользуйтесь кодами исполнения из этой таблицы.

Мягкие уплотнения (для всего клапана)										
Сокращенное обозначение по ASTM 1418	Торговая марка	Литерный код <sup>1)</sup>	Код исполнения	T <sub>min</sub>		T <sub>max</sub>		Сфера применения <sup>2)</sup>		
				[°C]	[°F]	[°C]	[°F]			
Диск с мягким уплотнением (уплотнительным кольцом), основной клапан										
FKM	Viton® (фторуглерод)	L	*	-15	5	200	392	Для высокотемпературных систем (без перегретого пара), где используются минеральные масла и консистентные смазки, силиконовые масла и консистентные смазки, растительные и животные жиры, а также масла и озон. По заявке поставляется материал, отвечающий требованиям Управления по контролю продуктов и лекарств (США)		
EPDM	Buna-EP (резина из этиленпропиленового синтетического каучука)	D	R05	-40	-40	150	302	Горячая вода и перегретый пар до 150 °C, 302 °F, многие органические и неорганические кислоты, силиконовые масла и консистентные смазки. Материал отвечает требованиям Управления по контролю продуктов и лекарств (США)		
FFKM	Kalrez® (перфторид)	C	R06	0	32	200	392	Почти все химикаты, стандартным является состав Kalrez® 6375, отличающийся стойкостью к пару. По запросу поставляется вариант, отвечающий требованиям Управления по контролю продуктов и лекарств (США)		
Материалы, отсутствующие в списке		X	В отношении других материалов обращайтесь к местному представителю фирмы или по электронной почте <a href="mailto:sales@leser.com">sales@leser.com</a>							

<sup>1)</sup> Литерный код штампруется на диске.

<sup>2)</sup> В любом случае следует учитывать давление и температуру. Химическая стойкость и температурные пределы зависят от данных, предоставленных изготовителями уплотнительных колец. Компания LESER не берёт на себя ответственность за них.

\* стандартный

## 8

### Для справки: коды исполнений для документации

Коды исполнений, которые задаются здесь, используются компанией LESER, чтобы поставить требуемую документацию по изделию (шаг 8), а также в производственных целях и для маркировки, например, наносимой на продукцию (шаг 9).

#### Проверки и испытания

	Код исполнения
DIN EN 10204-3.2: TUEV-Nord Сертификат TUEV-Nord на давление испытаний	M33
Сертификат, санкционирующий применение оборудования фирмы LESER по всему миру (CGA) – Акт испытаний по форме 3.1 согласно стандарту DIN EN 10204 – Декларация соответствия директиве по оборудованию, работающему под давлением (PED) 97/23/EC	H03

#### Акт испытаний материала

Компонент	Код исполнения
<b>Основной клапан</b>	
Корпус	H01
Диск	L23
Сопло/седло	L59
Шпильки	N07
Гайки	N08
Поршень	R75
Крышка	R76
Направляющая поршня	R77
<b>Пилотный клапан</b>	
Пружина	L60
Корпус пилотного клапана	R78
Кожух пилотного клапана	R79
Коллектор	R84

## 9

### Для справки: подбор норм и правил, а также среда

#### Коды исполнений Применимые

Применяемые нормы и правила	Код	Среда	Код
Глава VIII норм и правил ASME	1	Газы	1
CE / VdTUEV	2	Жидкости	2
Глава VIII норм и правил ASME	3	Пар (только для CE / VdTUEV)	3
		Пар, газы и жидкости (только для CE / VdTUEV)	0

Этот код представляет собой комбинацию двух цифр, разделенных точкой, например, «1.1». Данная комбинация означает, что используются нормы ASME, а средой является газ.

## Размеры и массы устройств серии 810 и 820

### Метрические единицы      Отверстия от D до K+

Du <sub>вх+вых</sub> Типоразмер клапана	25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80			
	1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F	G	D	E	F	H	G	H	J	G	H	J	K+
Дополнительное отверстие				G				H			J				K+
d <sub>0</sub> [мм]	11	14.7	18.4	23	11	14.7	18.4	29	23.6	29.4	35.7	23.6	29.4	38	48
A <sub>0</sub> [мм <sup>2</sup> ]	95.0	169.7	265.9	415.5	95.0	169.7	265.9	660.5	437.4	678.9	1001	437.4	678.9	1134.1	1809.6

#### Класс фланца 150 x 150

a	105	105	105	105	124	124	124	124	130	130	130	137	137	137	137
b	114	114	114	114	121	121	121	121	124	124	124	124	124	124	124
H в серии 810	330	330	330	330	359	359	359	359	370	370	370	386	386	386	386
H в серии 820	456	456	456	456	485	485	485	485	496	496	496	512	512	512	512
S <sub>1</sub>	20	20	20	20	31	31	31	31	31	31	31	36	36	36	36
S <sub>2</sub>	24	24	24	24	24	24	24	24	29	29	29	29	29	29	29
A	143	143	143	143	152	152	152	152	160	160	160	179	179	179	179
B	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
D	182	182	182	182	186	186	186	186	200	200	200	209	209	209	209
E	283	283	283	283	296	296	296	296	304	304	304	311	311	311	311
m	22,5	22,5	22,5	22,5	27	27	27	27	31	31	31	37	37	37	37

#### Класс фланца 300 x 150

a	111	111	111	111	124	124	124	124	130	130	130	137	137	137	137
b	114	114	114	114	121	121	121	121	124	124	124	124	124	124	124
H в серии 810	336	336	336	336	359	359	359	359	370	370	370	386	386	386	386
H в серии 820	462	462	462	462	485	485	485	485	496	496	496	512	512	512	512
S <sub>1</sub>	26	26	26	26	31	31	31	31	31	31	31	36	36	36	36
S <sub>2</sub>	24	24	24	24	24	24	24	24	29	29	29	29	29	29	29
A	143	143	143	143	152	152	152	152	160	160	160	179	179	179	179
B	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
D	182	182	182	182	186	186	186	186	200	200	200	209	209	209	209
E	283	283	283	283	296	296	296	296	304	304	304	311	311	311	311
m	19,5	19,5	19,5	19,5	24	24	24	24	28	28	28	34	34	34	34

#### Класс фланца 600 x 150

a	111	111	111	111	124	124	124	124	130	130	130	137	137	137	137
b	114	114	114	114	121	121	121	121	124	124	124	124	124	124	124
H в серии 810	336	336	336	336	359	359	359	359	370	370	370	386	386	386	386
H в серии 820	462	462	462	462	485	485	485	485	496	496	496	512	512	512	512
S <sub>1</sub>	26	26	26	26	31	31	31	31	31	31	31	36	36	36	36
S <sub>2</sub>	24	24	24	24	24	24	24	24	29	29	29	29	29	29	29
A	143	143	143	143	152	152	152	152	160	160	160	179	179	179	179
B	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
D	182	182	182	182	186	186	186	186	200	200	200	209	209	209	209
E	283	283	283	283	296	296	296	296	304	304	304	311	311	311	311
m	22,5	22,5	22,5	22,5	27	27	27	27	31	31	31	37	37	37	37

d<sub>0</sub> = фактический диаметр на выходе [мм]  
 A<sub>0</sub> = фактическая площадь на выходе [мм<sup>2</sup>]  
 a = от оси до торцевой поверхности [мм]  
 b = от оси до торцевой поверхности [мм]  
 H = высота [мм]  
 S<sub>1</sub> = толщина входного фланца [мм]  
 S<sub>2</sub> = толщина фланца на выходе [мм]

A = кронштейн [мм]  
 B = кронштейн [мм]  
 C = диаметр отверстия [мм]  
 D = суммарная ширина [мм]  
 E = суммарная длина [мм]  
 m = масса [кг]

## Размеры и массы устройств серии 810 и 820

### Метрические единицы Отверстия от J до T+

Du <sub>вх+вых</sub>	80 x 100				100 x 150					150 x 200			200 x 250	
Типоразмер клапана	3" x 4"				4" x 6"					6" x 8"			8" x 10"	
Отверстие согласно стандарту API 526	J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+					P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [мм]	38	45	56	75	56	63	69	83	95	110	133	142	168	180
A <sub>0</sub> [мм <sup>2</sup> ]	1134.1	1590.4	2463.0	4417.9	2463.0	3117.3	3739.3	5410.6	7088.2	9503.3	13892.9	15836.8	22167.0	25446.9

#### Класс фланца 150 x 150

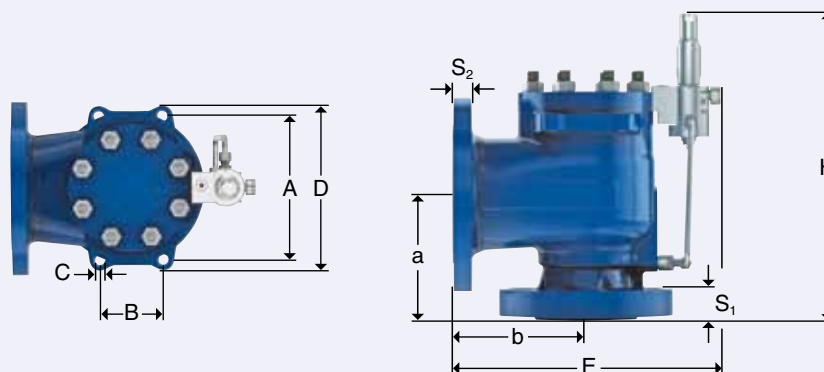
a	156	156	156	156	197	197	197	197	197	240	240	240	276	276
b	162	162	162	162	210	210	210	210	210	241	241	241	279	279
N в серии 810	428	428	428	428	481	481	481	481	481	580	580	580	683	683
N в серии 820	554	554	554	554	607	607	607	607	607	706	706	706	809	809
S <sub>1</sub>	36	36	36	36	49	49	49	49	49	52	52	52	45	45
S <sub>2</sub>	29	29	29	29	30	30	30	30	30	47	47	47	35	35
A	223	223	223	223	249	249	249	249	249	320	320	320	356	356
B	110	110	110	110	110	110	110	110	110	160	160	160	160	160
C	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
D	259	259	259	259	305	305	305	305	305	381	381	381	430	430
E	370	370	370	370	432	432	432	432	432	528	528	528	561	561
m	59	59	59	59	89	89	89	89	89	195	195	195	263	263

#### Класс фланца 300 x 150

a	156	156	156	156	197	197	197	197	197	240	240	240	276	276
b	162	162	162	162	210	210	210	210	210	241	241	241	279	279
N в серии 810	428	428	428	428	481	481	481	481	481	580	580	580	683	683
N в серии 820	554	554	554	554	607	607	607	607	607	706	706	706	809	809
S <sub>1</sub>	36	36	36	36	49	49	49	49	49	52	52	52	45	45
S <sub>2</sub>	29	29	29	29	30	30	30	30	30	47	47	47	35	35
A	223	223	223	223	249	249	249	249	249	320	320	320	356	356
B	110	110	110	110	110	110	110	110	110	160	160	160	160	160
C	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
D	259	259	259	259	305	305	305	305	305	381	381	381	430	430
E	370	370	370	370	432	432	432	432	432	528	528	528	561	561
m	59	59	59	59	89	89	89	89	89	195	195	195	263	263

#### Класс фланца 600 x 150

a	162	162	162	162	197	197	197	197	197	246	246	246	297	297
b	162	162	162	162	210	210	210	210	210	241	241	241	279	279
N в серии 810	434	434	434	434	481	481	481	481	481	586	586	586	689	689
N в серии 820	560	560	560	560	607	607	607	607	607	712	712	712	815	815
S <sub>1</sub>	42	42	42	42	49	49	49	49	49	58	58	58	66	66
S <sub>2</sub>	29	29	29	29	30	30	30	30	30	47	47	47	35	35
A	223	223	223	223	249	249	249	249	249	320	320	320	356	356
B	110	110	110	110	110	110	110	110	110	160	160	160	160	160
C	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
D	259	259	259	259	305	305	305	305	305	381	381	381	430	430
E	370	370	370	370	432	432	432	432	432	528	528	528	561	561
m	59	59	59	59	89	89	89	89	89	195	195	195	263	263



## Размеры и массы устройств серии 810 и 820

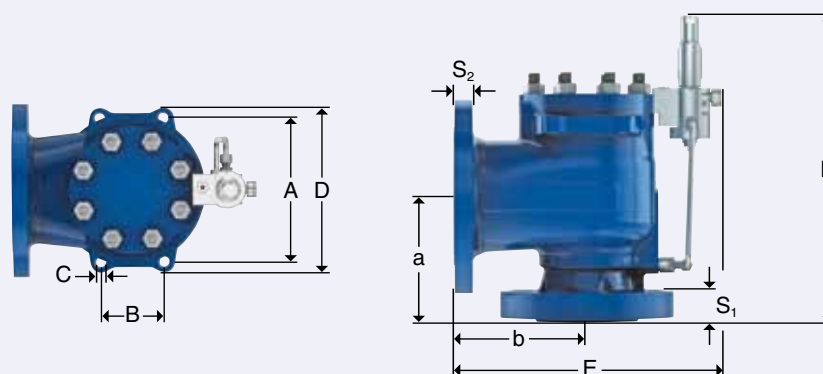
Единицы США		Отверстия от D до K+													
Du <sub>вх+вых</sub>	25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80			
Типоразмер клапана	1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J	
Дополнительное отверстие				G				H			J				K+
d <sub>0</sub> [дюйм]	0.433	0.579	0.724	0.906	0.433	0.579	0.724	1.142	0.929	1.157	1.406	0.929	1.157	1.496	1.890
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	0.147	0.264	0.412	0.643	0.147	0.264	0.412	1.025	0.677	1.052	1.552	0.677	1.052	1.758	2.806
<b>Класс фланца 150 x 150</b>															
a	4 1/8	4 1/8	4 1/8	4 1/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8
b	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8
Н в серии 810	13	13	13	13	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 5/8	14 5/8	14 5/8	15 6/32	15 6/32	15 6/32	15 6/32
Н в серии 820	18	18	18	18	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 5/8	19 5/8	19 5/8	20 6/32	20 6/32	20 6/32	20 6/32
S <sub>1</sub>	25 5/32	25 5/32	25 5/32	25 5/32	17 1/32	17 1/32	17 1/32	17 1/32	17 1/32	17 1/32	17 1/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32
S <sub>2</sub>	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	15 5/32	15 5/32	15 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32
A	5 5/8	5 5/8	5 5/8	5 5/8	6	6	6	6	6 5/16	6 5/16	6 5/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16
D	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 14/16	7 14/16	7 14/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16
E	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 31/32	11 31/32	11 31/32	12 1/4	12 1/4	12 1/4	12 1/4
m	49.6	49.6	49.6	49.6	59.5	59.5	59.5	59.5	68.3	68.3	68.3	81.6	81.6	81.6	81.6
<b>Класс фланца 300 x 150</b>															
a	4 3/8	4 3/8	4 3/8	4 3/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8
b	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8
Н в серии 810	13 7/32	13 7/32	13 7/32	13 7/32	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 5/8	14 5/8	14 5/8	15 6/32	15 6/32	15 6/32	15 6/32
Н в серии 820	18 2/8	18 2/8	18 2/8	18 2/8	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 5/8	19 5/8	19 5/8	20 6/32	20 6/32	20 6/32	20 6/32
S <sub>1</sub>	1 1/32	1 1/32	1 1/32	1 1/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32
S <sub>2</sub>	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	15 5/32	15 5/32	15 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32
A	5 5/8	5 5/8	5 5/8	5 5/8	6	6	6	6	6 5/16	6 5/16	6 5/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16
D	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 14/16	7 14/16	7 14/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16
E	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 31/32	11 31/32	11 31/32	12 1/4	12 1/4	12 1/4	12 1/4
m	49.6	49.6	49.6	49.6	59.5	59.5	59.5	59.5	68.3	68.3	68.3	81.6	81.6	81.6	81.6
<b>Класс фланца 600 x 150</b>															
a	4 3/8	4 3/8	4 3/8	4 3/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8	5 3/8
b	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8	4 7/8
Н в серии 810	13 7/32	13 7/32	13 7/32	13 7/32	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 4/32	14 5/8	14 5/8	14 5/8	15 6/32	15 6/32	15 6/32	15 6/32
Н в серии 820	18 2/8	18 2/8	18 2/8	18 2/8	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 1/8	19 5/8	19 5/8	19 5/8	20 6/32	20 6/32	20 6/32	20 6/32
S <sub>1</sub>	1 1/32	1 1/32	1 1/32	1 1/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 7/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32	1 13/32
S <sub>2</sub>	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	30 3/32	15 5/32	15 5/32	15 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32	1 5/32
A	5 5/8	5 5/8	5 5/8	5 5/8	6	6	6	6	6 5/16	6 5/16	6 5/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16	7 1/16
B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16	9 1/16
D	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 3/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 5/16	7 14/16	7 14/16	7 14/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16	8 4/16
E	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 5/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 21/32	11 31/32	11 31/32	11 31/32	12 1/4	12 1/4	12 1/4	12 1/4
m	49.6	49.6	49.6	49.6	59.5	59.5	59.5	59.5	68.3	68.3	68.3	81.6	81.6	81.6	81.6

d<sub>0</sub> = фактический диаметр на выходе [дюйм]  
 A<sub>0</sub> = фактическая площадь на выходе [дюйм<sup>2</sup>]  
 a = от оси до торцевой поверхности [дюйм]  
 b = от оси до торцевой поверхности [дюйм]  
 Н = высота [дюйм]  
 S<sub>1</sub> = толщина входного фланца [дюйм]  
 S<sub>2</sub> = толщина фланца на выходе [дюйм]

А = кронштейн [дюйм]  
 В = кронштейн [дюйм]  
 С = диаметр отверстия [дюйм]  
 D = суммарная ширина [дюйм]  
 E = суммарная длина [дюйм]  
 m = масса [фунты]

## Размеры и массы устройств серии 810 и 820

Единицы США		Отверстия от J до T+												
Du <sub>вх+вых</sub>	80 x 100				100 x 150					150 x 200			200 x 250	
Типоразмер клапана	3" x 4"				4" x 6"					6" x 8"			8" x 10"	
Отверстие согласно стандарту API 526	J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+					P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	1.496	1.772	2.205	2.953	2.205	2.480	2.717	3.268	3.740	4.331	5.236	5.591	6.614	7.087
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	1.758	2.465	3.818	6.848	3.818	4.832	5.796	8.386	10.987	14.730	21.534	24.547	34.359	39.443
<b>Класс фланца 150 x 150</b>														
a	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
b	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	11
Н в серии 810	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	26 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	26 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Н в серии 820	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	31 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	31 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>1</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>12</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>12</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>
A	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>
B	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>
C	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
D	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	12	12	12	12	12	15	15	15	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>
E	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	17	17	17	17	17	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
m	130.1	130.1	130.1	130.1	196.2	196.2	196.2	196.2	196.2	429.9	429.9	429.9	579.8	579.8
<b>Класс фланца 300 x 150</b>														
a	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
b	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	11
Н в серии 810	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	26 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	26 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Н в серии 820	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	21 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	27 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	31 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>	31 <sup>14</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>1</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>2</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>12</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>12</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>
A	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>
B	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>
C	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
D	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	12	12	12	12	12	15	15	15	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>
E	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	17	17	17	17	17	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
m	130.1	130.1	130.1	130.1	196.2	196.2	196.2	196.2	196.2	429.9	429.9	429.9	579.8	579.8
<b>Класс фланца 600 x 150</b>														
a	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	11 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>	11 <sup>11</sup> / <sub>16</sub>
b	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11	11
Н в серии 810	17 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	17 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	17 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	17 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	18 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	23 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	27 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
Н в серии 820	22 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	22 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	23 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	28 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	32 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	32 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>1</sub>	1 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>9</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>10</sup> / <sub>16</sub>
S <sub>2</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>27</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>6</sup> / <sub>16</sub>
A	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	8 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	9 <sup>13</sup> / <sub>16</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	12 <sup>19</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	14 <sup>1</sup> / <sub>32</sub>
B	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	4 <sup>11</sup> / <sub>32</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>
C	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
D	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	10 <sup>6</sup> / <sub>32</sub>	12	12	12	12	12	15	15	15	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>	16 <sup>30</sup> / <sub>32</sub>
E	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	14 <sup>9</sup> / <sub>16</sub>	17	17	17	17	17	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	20 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	22 <sup>3</sup> / <sub>32</sub>
m	130.1	130.1	130.1	130.1	196.2	196.2	196.2	196.2	196.2	429.9	429.9	429.9	579.8	579.8



## Размеры резьбовых элементов согласно стандарту DIN EN 1092-1

Толщина фланцев на входе и выходе пилотных предохранительных клапанов (POSV) может отличаться от стандартной. Вследствие этого, шпильки, применяемые во фланцевых соединениях, также могут быть длиннее тех, что указаны в стандарте DIN EN 1092-1. Чтобы упростить расчет требуемой длины, ниже приведены

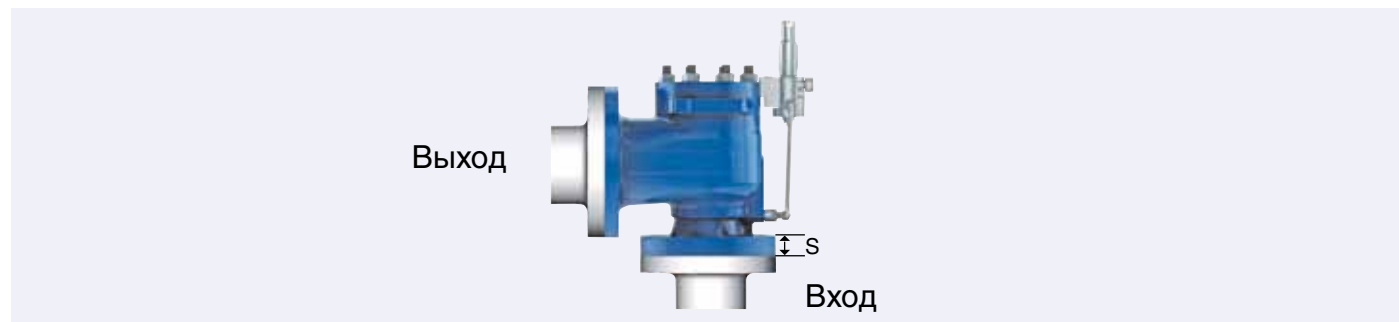
количество и размеры шпилек, а также гаек для входных и выходных фланцевых соединений. При этом размеры резьбовых элементов округлены до ближайших стандартных. Геометрия соединительных фланцев базируется на стандарте DIN EN 1092-1.

Метрические единицы				Отверстия от D до K+														
Dy <sub>вх+вых</sub>				25 x 50				40 x 50				40 x 80			50 x 80			
Размер				1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"			2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526				D	E	F		D	E	F		G	H		G	H	J	
Дополнительное отверстие							G				H			J				K+
d <sub>0</sub> [мм]				11	14,7	18,4	23	11	14,7	18,4	29	23,6	29,4	35,7	23,6	29,4	38	48
A <sub>0</sub> [мм <sup>2</sup> ]				95	170	266	415	95	170	266	661	437	679	1001	437	679	1134	1810

Класс фланца 150 x 150																	
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10 – Py 16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	65	65	65	65	80	80	80	80	80	80	80	85	85	85	85
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10 – Py 16	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8
		Гайки		4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	75	75	75	75	75	75	75	75	80	80	80	80	80	80	80

Класс фланца 300 x 150																	
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 25 – Py 40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	65	65	65	65	80	80	80	80	80	80	80	85	85	85	85
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10 – Py 16	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8
		Гайки		4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	75	75	75	75	75	75	75	75	80	80	80	80	80	80	80

Класс фланца 600 x 150																	
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 36	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M12	M12	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	65	65	80	80	80	80	80	80	80	100	100	100	100	110	110
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10 – Py 16	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	
		Гайки		4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	
	Длина резьб. эл-та	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	75	75	75	75	75	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80



Данные по изделию

## Размеры резьбовых элементов согласно стандарту DIN EN 1092-1

Метрические единицы			Отверстия от J до T+														
DN <sub>н.о</sub>			80 x 100				100 x 150				150 x 200			200 x 250			
Размер			3" x 4"				4" x 6"				6" x 8"			8" x 10"			
Отверстие согласно стандарту API 526			J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T		
Дополнительное отверстие						N+					P+			R+	T+		
d <sub>0</sub> [мм]			38	45	56	75	56	63	69	83	95	110	133	142	168	180	
A <sub>0</sub> [мм <sup>2</sup> ]			1134	1590	2463	4418	2463	3117	3739	5411	7088	9503	13893	15837	22167	25447	
<b>Класс фланца 150 x 150</b>																	
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	
		Гайки		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12
Вход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]		90	90	90	90	100	100	100	100	100	120	120	120	130	130
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	
		Гайки	Py 16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12
Выход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 10	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	Py 16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M24	M24
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	100	100
		Гайки	Py 16	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 25	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12
		Гайки	Py 40	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12
Вход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 25	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M24	M24	M24	M24	M24
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	Py 40	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M24	M24	M24	M24	M24
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	95	95	95	95	110	110	110	110	110	130	130	130	140	140
		Гайки	Py 40	95	95	95	95	110	110	110	110	110	130	130	130	150	150
Выход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	Py 16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20
		Гайки	Py 16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M24
Вход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 10	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	100	100
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	Py 16	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110
<b>Класс фланца 600 x 150</b>																	
Вход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 63	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12
		Гайки		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12
Вход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py 63	M20	M20	M20	M20	M24	M24	M24	M24	M24	M30	M30	M30	M33	M33
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]		110	110	110	110	120	120	120	120	120	100	100	100	100	110
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py 10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		Гайки	Py 16	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Выход	Длина резьб.	Диаметр болта с шестигранной головкой и размер гайки [мм]	Py10	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20
		Фланец с выступом на уплотнительной поверхности [мм]	Py16	M16	M16	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M20	M24	M24
Выход	К-во	Болты с шестигранной головкой	Py10	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	100	100
		Гайки	Py16	80	80	80	80	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110

Данные по изделию



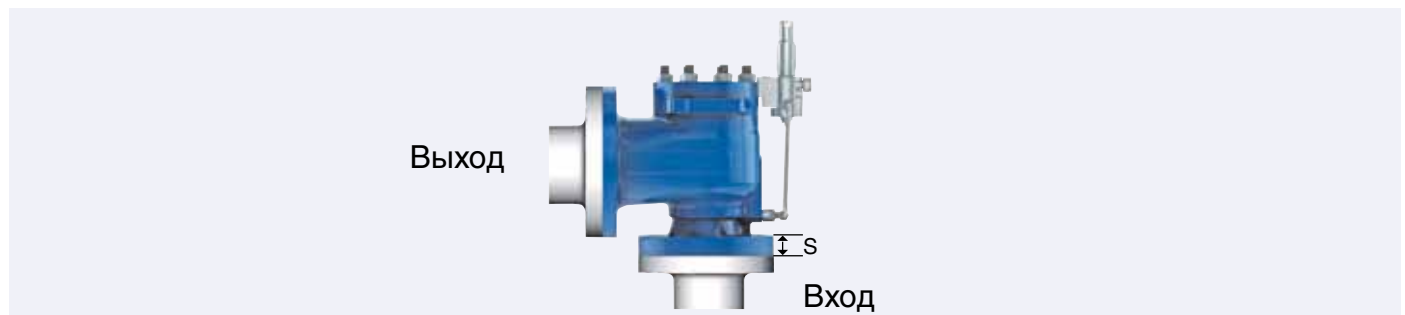
## Размеры резьбовых элементов согласно стандарту ASME B16.5

Толщина фланцев на входе и выходе пилотных предохранительных клапанов (POSV) может отличаться от стандартной. Вследствие этого шпильки, применяемые во фланцевых соединениях, также могут быть длиннее тех, что указаны в стандарте ASME B16.5. Чтобы упростить расчет

требуемой длины, ниже приведены количество и размеры шпилек, а также гаек для входных и выходных фланцевых соединений. При этом размеры резьбовых элементов округлены до ближайших стандартных. Геометрия соединительных фланцев базируется на стандарте ASME B16.5.

Единицы США		Отверстия от D до K+															
Du <sub>вх+вых</sub>		25 x 50				40 x 50				40 x 80				50 x 80			
Размер		1" x 2"				1 1/2" x 2"				1 1/2" x 3"				2" x 3"			
Отверстие согласно стандарту API 526		D	E	F		D	E	F		G	H			G	H	J	
Дополнительное отверстие					G				H			J					K+
d <sub>0</sub> [дюйм]		0.433	0.579	0.724	0.906	0.433	0.579	0.724	1.142	0.929	1.157	1.406	0.929	1.157	1.496	1.890	
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]		0.147	0.264	0.412	0.643	0.147	0.264	0.412	1.025	0.677	1.052	1.552	0.677	1.052	1.758	2.806	
Класс фланца 150 x 150																	
Вход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Диаметр шпильки и размер гайки [дюйм]	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/4	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	4	4	4	4
Выход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	4	4	4	4	4	4	4
Класс фланца 300 x 150																	
Вход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4	4 1/4
Выход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	4	4	4	4	4	4	4
Класс фланца 600 x 150																	
Вход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	16	16	16
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	4	4	4	4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2
Выход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Гайки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
		Фланец с выступом на улп. поверхн. [дюйм]	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	3 3/4	4	4	4	4	4	4	4

Данные по изделию



## Размеры резьбовых элементов согласно стандарту ASME B16.5

Единицы США		Отверстия от J до T+															
Du <sub>вх+вых</sub>		80 x 100				100 x 150				150 x 200				200 x 250			
Размер		3" x 4"				4" x 6"				6" x 8"				8" x 10"			
Отверстие согласно стандарту API 526		J	K	L		L	M	N	P		Q	R		T			
Дополнительное отверстие					N+					P+			R+		T+		
d <sub>0</sub> [дюйм]		1.496	1.772	2.205	2.953	2.205	2.480	2.717	3.268	3.740	4.331	5.236	5.591	6.614	7.087		
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]		1.758	2.465	3.818	6.848	3.818	4.832	5.796	8.386	10.987	14.730	21.534	24.547	34.359	39.443		
Класс фланца 150 x 150																	
Вход	К-во	Шпильки	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
		Гайки	8	8	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
	Длина резьб. эл-та	Диаметр шпильки и размер гайки [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	4 3/4	5 1/2	5 1/2	5 1/2	6	6	
Выход	К-во	Шпильки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12		
		Гайки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	24	24	
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8	
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	4	4	4	4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	
Вход	К-во	Шпильки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	
		Гайки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	24	24	24	24	24
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	5	5	5	5	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5 1/2	6	6	6	7	7	
Выход	К-во	Шпильки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	
		Гайки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	24	24	
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8	
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	4	4	4	4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	
Вход	К-во	Шпильки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	
		Гайки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	24	24	
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1	1	1	1 1/8	1 1/8	
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5 1/2	6 1/4	6 1/4	6 1/4	6 1/4	6 1/4	7 1/2	7 1/2	7 1/2	8 1/2	8 1/2	
Выход	К-во	Шпильки	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	
		Гайки	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	24	24	
	Длина резьб. эл-та	Размер резьбы [дюйм]	5/8	5/8	5/8	5/8	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	7/8	7/8	
		Фланец с выступом на упл. поверхн. [дюйм]	4	4	4	4	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	

## Пропускная способность – пар (метрические единицы)

Пропускная способность для насыщенного пара согласно стандарту AD 2000 (инструкция A2) рассчитывается на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления при 0 °C и 1013 мбар. Пропускная способность при давлении 1 бар (14,5 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,1 бар (1,45 psig).

Метрические единицы		AD 2000 (инструкция A2) [кг/ч]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		G		H		J	K	
Дополнительное отверстие				G		H		J			K+
$d_o$ [мм]	11	14.7	18.4	23	23.6	29	29.4	35.7	38	45	48
$A_o$ [мм <sup>2</sup> ]	95.0	169.7	265.9	415.5	437.4	660.5	678.9	1001	1134.1	1590.4	1809.6
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [кг/ч]										
2.5	211	376	589	921	969	1459	1505	2211	2513	3525	3997
3	241	431	675	1055	1111	1678	1724	2543	2881	4040	4597
4	303	541	848	1325	1395	2106	2164	3191	3615	5070	5769
5	365	651	1020	1594	1678	2534	2604	3840	4350	6100	6941
6	426	761	1192	1863	1961	2961	3044	4488	5085	7131	8113
7	488	871	1364	2132	2245	3389	3484	5136	5820	8161	9285
8	549	981	1537	2401	2528	3817	3923	5785	6554	9191	10458
9	611	1091	1709	2670	2811	4245	4363	6433	7289	10222	11630
10	672	1201	1881	2939	3095	4673	4803	7082	8024	11252	12802
12	795	1421	2226	3478	3661	5529	5682	8379	9493	13313	15147
14	919	1640	2570	4016	4228	6385	6562	9675	10962	15373	17491
16	1042	1860	2915	4554	4795	7240	7441	10972	12432	17434	19836
18	1165	2080	3259	5093	5362	8096	8321	12269	13901	19494	22180
20	1288	2300	3604	5631	5928	8952	9201	13566	15370	21555	24525
22	1411	2520	3948	6169	6495	9808	10080	14863	16840	23615	26869
24	1534	2740	4293	6707	7062	10663	10960	16160	18309	25676	29214
26	1657	2960	4637	7246	7629	11519	11839	17457	19779	27737	31558
28	1780	3180	4982	7784	8195	12375	12719	18754	21248	29797	33903
30	1904	3400	5326	8322	8762	13231	13598	20051	22717	31858	36247
32	2027	3619	5671	8861	9329	14087	14478	21347	24187	33918	38591
34	2150	3839	6015	9399	9896	14942	15357	22644	25656	35979	40936
36	2273	4059	6360	9937	10462	15798	16237	23941	27125	38039	43280
38	2396	4279	6704	10476	11029	16654	17116	25238	28595	40100	45625
40	2519	4499	7049	11014	11596	17510	17996	26535	30064	42161	47969
50	3135	5598	8771	13705	14430	21789	22394	33019	37411	52464	59692
60	3750	6698	10494	16397	17263	26067	26791	39504	44758	62766	71414
70	4366	7797	12216	19088	20097	30346	31189	45988	52105	73069	83137
80	4982	8897	13939	21780	22931	34625	35587	52473	59452	83372	94859
90	5597	9996	15662	24471	25765	38904	39985	58957	66798	93675	106581
100	6213	11096	17384	27163	28598	43183	44382	65441	74145	103978	118304

$LEO_{\text{пр}}$  = эффективная площадь отверстия для пара или газа согласно методике LESER, см. стр. 04/05.

## Метрические единицы

## AD 2000 (инструкция A2) [кг/ч]

Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	56	63	69	75	83	95	110	133	142	168	180
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	2463.0	3117.3	3739.3	4417.9	5410.6	7088.2	9503.3	13892.9	15836.8	22167.0	25446.9
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [кг/ч]										
2.5	5459	6909	8260	9759	11991	15658	20993	30690	34984	48968	56213
3	6256	7918	9498	11222	13744	18005	24140	35290	40227	56307	64638
4	7852	9938	11921	14084	17249	22597	30296	44290	50487	70667	81123
5	9447	11957	14343	16946	20754	27189	36452	53290	60746	85027	97608
6	11043	13976	16765	19808	24259	31780	42609	62290	71005	99387	114092
7	12639	15996	19188	22670	27764	36372	48765	71289	81264	113747	130577
8	14234	18015	21610	25532	31269	40964	54921	80289	91523	128107	147062
9	15830	20034	24032	28393	34774	45556	61077	89289	101782	142467	163546
10	17425	22054	26455	31255	38279	50147	67234	98289	112041	156827	180031
12	20616	26093	31299	36979	45289	59331	79546	116289	132560	185547	213000
14	23807	30131	36144	42703	52299	68515	91859	134289	153078	214267	245969
16	26999	34170	40988	48427	59309	77698	104172	152288	173596	242987	278939
18	30190	38209	45833	54151	66319	86882	116484	170288	194115	271706	311908
20	33381	42247	50678	59875	73329	96065	128797	188288	214633	300426	344877
22	36572	46286	55522	65598	80339	105249	141109	206288	235151	329146	377846
24	39763	50325	60367	71322	87349	114432	153422	224288	255669	357866	410816
26	42954	54364	65212	77046	94359	123616	165735	242287	276188	386586	443785
28	46145	58402	70056	82770	101369	132800	178047	260287	296706	415306	476754
30	49336	62441	74901	88494	108379	141983	190360	278287	317224	444026	509724
32	52527	66480	79746	94217	115389	151167	202672	296287	337743	472746	542693
34	55718	70519	84590	99941	122399	160350	214985	314287	358261	501466	575662
36	58909	74557	89435	105665	129409	169534	227297	332286	378779	530185	608631
38	62101	78596	94280	111389	136419	178717	239610	350286	399297	558905	641601
40	65292	82635	99124	117113	143429	187901	251923	368286	419816	587625	674570
50	81247	102828	123348	145732	178480	233819	313486	458285	522407	731225	839416
60	97203	123022	147571	174351	213530	279737	375049	548284	624998	874824	1004262
70	113158	143216	171794	202970	248580	325655	436612	638283	727590	1018424	1169109
80	129114	163409	196017	231589	283630	371572	498175	728282	830181	1162023	1333955
90	145069	183603	220241	260209	318680	417490	559738	818281	932773	1305623	1498801
100	161025	203797	244464	288828	353731	463408	621301	908280	1035364	1449222	1663648

## Пропускная способность – воздух (метрические единицы)

Пропускная способность для воздуха согласно стандарту AD 2000 (инструкция A2) рассчитывается на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления при 0 °С и 1013 мбар. Пропускная способность при давлении 1 бар (14,5 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,1 бар (1,45 psig).

Метрические единицы		AD 2000 (инструкция A2) [м³/ч при норм. усл.]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		G		H		J	K	
Дополнительное отверстие				G		H		J			K+
d <sub>0</sub> [мм]	11	14.7	18.4	23	23.6	29	29.4	35.7	38	45	48
A <sub>0</sub> [мм²]	95.0	169.7	265.9	415.5	437.4	660.5	678.9	1001	1134.1	1590.4	1809.6
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [м³/ч при норм. усл.]										
2.5	211	376	589	921	969	1459	1505	2211	2513	3525	3997
3	241	431	675	1055	1111	1678	1724	2543	2881	4040	4597
4	303	541	848	1325	1395	2106	2164	3191	3615	5070	5769
5	365	651	1020	1594	1678	2534	2604	3840	4350	6100	6941
6	426	761	1192	1863	1961	2961	3044	4488	5085	7131	8113
7	488	871	1364	2132	2245	3389	3484	5136	5820	8161	9285
8	549	981	1537	2401	2528	3817	3923	5785	6554	9191	10458
9	611	1091	1709	2670	2811	4245	4363	6433	7289	10222	11630
10	672	1201	1881	2939	3095	4673	4803	7082	8024	11252	12802
12	795	1421	2226	3478	3661	5529	5682	8379	9493	13313	15147
14	919	1640	2570	4016	4228	6385	6562	9675	10962	15373	17491
16	1042	1860	2915	4554	4795	7240	7441	10972	12432	17434	19836
18	1165	2080	3259	5093	5362	8096	8321	12269	13901	19494	22180
20	1288	2300	3604	5631	5928	8952	9201	13566	15370	21555	24525
22	1411	2520	3948	6169	6495	9808	10080	14863	16840	23615	26869
24	1534	2740	4293	6707	7062	10663	10960	16160	18309	25676	29214
26	1657	2960	4637	7246	7629	11519	11839	17457	19779	27737	31558
28	1780	3180	4982	7784	8195	12375	12719	18754	21248	29797	33903
30	1904	3400	5326	8322	8762	13231	13598	20051	22717	31858	36247
32	2027	3619	5671	8861	9329	14087	14478	21347	24187	33918	38591
34	2150	3839	6015	9399	9896	14942	15357	22644	25656	35979	40936
36	2273	4059	6360	9937	10462	15798	16237	23941	27125	38039	43280
38	2396	4279	6704	10476	11029	16654	17116	25238	28595	40100	45625
40	2519	4499	7049	11014	11596	17510	17996	26535	30064	42161	47969
50	3135	5598	8771	13705	14430	21789	22394	33019	37411	52464	59692
60	3750	6698	10494	16397	17263	26067	26791	39504	44758	62766	71414
70	4366	7797	12216	19088	20097	30346	31189	45988	52105	73069	83137
80	4982	8897	13939	21780	22931	34625	35587	52473	59452	83372	94859
90	5597	9996	15662	24471	25765	38904	39985	58957	66798	93675	106581
100	6213	11096	17384	27163	28598	43183	44382	65441	74145	103978	118304

LEO<sub>нр</sub> = эффективная площадь отверстия для пара или газа согласно методике LESER, см. стр. 04/05.

Метрические единицы		AD 2000 (инструкция A2) [м <sup>3</sup> /ч]									
Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	56	63	69	75	83	95	110	133	142	168	180
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	2463.0	3117.3	3739.3	4417.9	5410.6	7088.2	9503.3	13892.9	15836.8	22167.0	25446.9
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [м <sup>3</sup> /ч при норм. усл.]										
2.5	5459	6909	8260	9759	11991	15658	20993	30690	34984	48968	56213
3	6256	7918	9498	11222	13744	18005	24140	35290	40227	56307	64638
4	7852	9938	11921	14084	17249	22597	30296	44290	50487	70667	81123
5	9447	11957	14343	16946	20754	27189	36452	53290	60746	85027	97608
6	11043	13976	16765	19808	24259	31780	42609	62290	71005	99387	114092
7	12639	15996	19188	22670	27764	36372	48765	71289	81264	113747	130577
8	14234	18015	21610	25532	31269	40964	54921	80289	91523	128107	147062
9	15830	20034	24032	28393	34774	45556	61077	89289	101782	142467	163546
10	17425	22054	26455	31255	38279	50147	67234	98289	112041	156827	180031
12	20616	26093	31299	36979	45289	59331	79546	116289	132560	185547	213000
14	23807	30131	36144	42703	52299	68515	91859	134289	153078	214267	245969
16	26999	34170	40988	48427	59309	77698	104172	152288	173596	242987	278939
18	30190	38209	45833	54151	66319	86882	116484	170288	194115	271706	311908
20	33381	42247	50678	59875	73329	96065	128797	188288	214633	300426	344877
22	36572	46286	55522	65598	80339	105249	141109	206288	235151	329146	377846
24	39763	50325	60367	71322	87349	114432	153422	224288	255669	357866	410816
26	42954	54364	65212	77046	94359	123616	165735	242287	276188	386586	443785
28	46145	58402	70056	82770	101369	132800	178047	260287	296706	415306	476754
30	49336	62441	74901	88494	108379	141983	190360	278287	317224	444026	509724
32	52527	66480	79746	94217	115389	151167	202672	296287	337743	472746	542693
34	55718	70519	84590	99941	122399	160350	214985	314287	358261	501466	575662
36	58909	74557	89435	105665	129409	169534	227297	332286	378779	530185	608631
38	62101	78596	94280	111389	136419	178717	239610	350286	399297	558905	641601
40	65292	82635	99124	117113	143429	187901	251923	368286	419816	587625	674570
50	81247	102828	123348	145732	178480	233819	313486	458285	522407	731225	839416
60	97203	123022	147571	174351	213530	279737	375049	548284	624998	874824	1004262
70	113158	143216	171794	202970	248580	325655	436612	638283	727590	1018424	1169109
80	129114	163409	196017	231589	283630	371572	498175	728282	830181	1162023	1333955
90	145069	183603	220241	260209	318680	417490	559738	818281	932773	1305623	1498801
100	161025	203797	244464	288828	353731	463408	621301	908280	1035364	1449222	1663648

## Пропускная способность – вода (метрические единицы)

Пропускная способность для воды согласно стандарту AD 2000 (инструкция A2) рассчитывается на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления при 20 °C (68 °F). Пропускная способность при давлении 1 бар (14,5 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,1 бар (1,45 psig).

Метрические единицы		AD 2000 (инструкция A2) [10 <sup>3</sup> кг/ч]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		G		H		J	K	
Дополнительное отверстие				G		H		J			K+
d <sub>0</sub> [дюйм]	11	14.7	18.4	23	23.6	29	29.4	35.7	38	45	48
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	95.0	169.7	265.9	415.5	437.4	660.5	678.9	1001	1134.1	1590.4	1809.6
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [10 <sup>3</sup> кг/ч]										
2.5	5.53	9.88	15.5	24.2	25.5	38.4	39.5	58.3	66.0	92.6	105
3	6.06	10.8	17.0	26.5	27.9	42.1	43.3	63.8	72.3	101	115
4	7.00	12.5	19.6	30.6	32.2	48.6	50.0	73.7	83.5	117	133
5	7.82	14.0	21.9	34.2	36.0	54.4	55.9	82.4	93.3	131	149
6	8.57	15.3	24.0	37.5	39.4	59.6	61.2	90.3	102	143	163
7	9.25	16.5	25.9	40.5	42.6	64.3	66.1	97.5	110	155	176
8	9.89	17.7	27.7	43.3	45.5	68.8	70.7	104	118	166	188
9	10.5	18.7	29.4	45.9	48.3	72.9	75.0	111	125	176	200
10	11.1	19.8	31.0	48.4	50.9	76.9	79.0	117	132	185	211
12	12.1	21.6	33.9	53.0	55.8	84.2	86.6	128	145	203	231
14	13.1	23.4	36.6	57.2	60.2	91.0	93.5	138	156	219	249
16	14.0	25.0	39.2	61.2	64.4	97.3	100	147	167	234	266
18	14.8	26.5	41.5	64.9	68.3	103	106	156	177	248	283
20	15.6	27.9	43.8	68.4	72.0	109	112	165	187	262	298
22	16.4	29.3	45.9	71.7	75.5	114	117	173	196	275	312
24	17.1	30.6	47.9	74.9	78.9	119	122	181	205	287	326
26	17.8	31.9	49.9	78.0	82.1	124	127	188	213	299	340
28	18.5	33.1	51.8	80.9	85.2	129	132	195	221	310	352
30	19.2	34.2	53.6	83.8	88.2	133	137	202	229	321	365
32	19.8	35.3	55.4	86.5	91.1	138	141	208	236	331	377
34	20.4	36.4	57.1	89.2	93.9	142	146	215	243	341	388
36	21.0	37.5	58.7	91.8	96.6	146	150	221	250	351	400
38	21.6	38.5	60.3	94.3	99.3	150	154	227	257	361	411
40	22.1	39.5	61.9	96.7	102	154	158	233	264	370	421
50	24.7	44.2	69.2	108	114	172	177	261	295	414	471
60	27.1	48.4	75.8	118	125	188	194	285	323	453	516
70	29.3	52.3	81.9	128	135	203	209	308	349	490	557
80	31.3	55.9	87.5	137	144	217	224	330	373	524	596
90	33.2	59.3	92.9	145	153	231	237	350	396	555	632
100	35.0	62.5	97.9	153	161	243	250	368	417	585	666

LEO<sub>ж</sub> = эффективная площадь отверстия для жидкостей, оцениваемая по методике компании LESER, см. стр. 04/04.

## Метрические единицы

## AD 2000 (инструкция A2) [10<sup>3</sup> кг/ч]

Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	56	63	69	75	83	95	110	133	142	168	180
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	2463.0	3117.3	3739.3	4417.9	5410.6	7088.2	9503.3	13892.9	15836.8	22167.0	25446.9
Установочное давление [бар]	Пропускная способность [10 <sup>3</sup> кг/ч]										
2.5	143	181	218	257	315	413	553	809	922	1290	1481
3	157	199	238	282	345	452	606	886	1010	1413	1622
4	181	229	275	325	398	522	700	1023	1166	1632	1873
5	203	257	308	364	445	583	782	1143	1303	1824	2094
6	222	281	337	398	488	639	857	1253	1428	1999	2294
7	240	304	364	430	527	690	925	1353	1542	2159	2478
8	256	325	389	460	563	738	989	1446	1649	2308	2649
9	272	344	413	488	597	783	1049	1534	1749	2448	2810
10	287	363	435	514	630	825	1106	1617	1843	2580	2962
12	314	397	477	563	690	904	1212	1771	2019	2826	3245
14	339	429	515	608	745	976	1309	1913	2181	3053	3505
16	363	459	551	650	797	1044	1399	2046	2332	3264	3747
18	385	487	584	690	845	1107	1484	2170	2473	3462	3974
20	405	513	616	727	891	1167	1564	2287	2607	3649	4189
22	425	538	646	763	934	1224	1641	2399	2734	3827	4393
24	444	562	674	797	976	1278	1714	2505	2856	3997	4589
26	462	585	702	829	1016	1330	1784	2608	2972	4160	4776
28	480	607	728	860	1054	1381	1851	2706	3085	4318	4956
30	497	628	754	891	1091	1429	1916	2801	3193	4469	5130
32	513	649	779	920	1127	1476	1979	2893	3298	4616	5299
34	529	669	803	948	1161	1521	2040	2982	3399	4758	5462
36	544	688	826	976	1195	1565	2099	3068	3498	4896	5620
38	559	707	848	1002	1228	1608	2156	3152	3593	5030	5774
40	573	726	870	1028	1260	1650	2212	3234	3687	5160	5924
50	641	811	973	1150	1408	1845	2473	3616	4122	5770	6623
60	702	889	1066	1260	1543	2021	2710	3961	4515	6320	7255
70	759	960	1152	1361	1666	2183	2927	4278	4877	6827	7837
80	811	1026	1231	1454	1781	2334	3129	4574	5214	7298	8378
90	860	1089	1306	1543	1889	2475	3319	4851	5530	7741	8886
100	907	1147	1376	1626	1992	2609	3498	5114	5829	8159	9367



## Пропускная способность – пар (единицы США)

Расчёт пропускной способности для насыщенного пара в соответствии с главой VIII норм и правил ASME (UV) производится на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления. Пропускная способность при давлении 2,07 бар (30 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,207 бар (3 psig).

Единицы США		Глава VIII норм и правил ASME [фунт/ч]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F		G		H		J	K	
Дополнительное отверстие				G		H		J			K+
$d_0$ [дюйм]	0.433	0.579	0.724	0.906	0.929	1.142	1.157	1.406	1.496	1.772	1.890
$A_0$ [дюйм <sup>2</sup> ]	0.147	0.263	0.412	0.644	0.678	1.024	1.052	1.552	1.758	2.465	2.805
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [фунт/ч]										
35	Разрешение ASME для пара готовится										
40											
50											
60											
70											
80											
90											
100											
120											
140											
160											
180											
200											
220											
240											
260											
280											
300											
320											
340											
360											
380											
400											
420											
440											
460											
480											
500											
600											
700											
800											
900											
1000											
1100											
1200											
1300											
1400											
1480											

$LEO_{пг}$  = эффективная площадь отверстия для пара или газа согласно методике LESER, см. стр. 04/05.

Единицы США		Глава VIII норм и правил ASME [фунт/ч]									
Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	2.205	2.480	2.717	2.953	3.268	3.740	4.331	5.236	5.591	6.614	7.087
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	3.818	4.832	5.796	6.848	8.386	10.987	14.730	21.534	24.547	34.359	39.443
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [фунт/ч]										
35	Разрешение ASME для пара готовится										
40											
50											
60											
70											
80											
90											
100											
120											
140											
160											
180											
200											
220											
240											
260											
280											
300											
320											
340											
360											
380											
400											
420											
440											
460											
480											
500											
600											
700											
800											
900											
1000											
1100											
1200											
1300											
1400											
1480											

Данные по изделию

## Пропускная способность – воздух (единицы США)

Расчёт пропускной способности для воздуха в соответствии с главой VIII норм и правил ASME осуществляется на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления при 16 °C (60 °F). Пропускная способность при давлении 2,07 бар (30 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,207 бар (3 psig).

Единицы США		ASME Раздел VIII [фут <sup>3</sup> /мин при станд. усл.]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F	G	G	H	H	J	J	K	
Дополнительное отверстие				G	G	H	H	J	J	K	K+
d <sub>0</sub> [дюйм]	0.433	0.579	0.724	0.906	0.929	1.142	1.157	1.406	1.496	1.772	1.890
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	0.147	0.263	0.412	0.644	0.678	1.024	1.052	1.552	1.758	2.465	2.805
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [фут <sup>3</sup> /мин при станд. усл.]										
35	118	210	329	514	541	818	840	1239	1404	1969	2240
40	130	232	363	567	597	902	927	1367	1549	2172	2471
50	154	275	431	674	709	1071	1101	1623	1839	2579	2934
60	178	319	499	780	821	1240	1275	1879	2129	2986	3398
70	203	362	567	886	933	1409	1448	2136	2420	3393	3861
80	227	406	635	993	1045	1578	1622	2392	2710	3800	4324
90	251	449	703	1099	1157	1747	1796	2648	3000	4207	4787
100	276	492	771	1205	1269	1916	1970	2904	3290	4614	5250
120	324	579	908	1418	1493	2255	2317	3417	3871	5429	6176
140	373	666	1044	1631	1717	2593	2665	3929	4452	6243	7103
160	422	753	1180	1843	1941	2931	3012	4441	5032	7057	8029
180	470	840	1316	2056	2165	3269	3360	4954	5613	7871	8955
200	519	927	1452	2269	2389	3607	3707	5466	6193	8685	9882
220	568	1014	1588	2481	2613	3945	4055	5979	6774	9499	10808
240	616	1101	1724	2694	2837	4283	4402	6491	7354	10313	11734
260	665	1187	1860	2907	3060	4621	4750	7003	7935	11127	12660
280	714	1274	1996	3120	3284	4959	5097	7516	8515	11941	13587
300	762	1361	2133	3332	3508	5297	5445	8028	9096	12756	14513
320	811	1448	2269	3545	3732	5636	5792	8540	9676	13570	15439
340	859	1535	2405	3758	3956	5974	6140	9053	10257	14384	16366
360	908	1622	2541	3970	4180	6312	6487	9565	10837	15198	17292
380	957	1709	2677	4183	4404	6650	6835	10078	11418	16012	18218
400	1005	1796	2813	4396	4628	6988	7182	10590	11998	16826	19144
420	1054	1882	2949	4608	4852	7326	7530	11102	12579	17640	20071
440	1103	1969	3085	4821	5076	7664	7877	11615	13160	18454	20997
460	1151	2056	3221	5034	5300	8002	8225	12127	13740	19268	21923
480	1200	2143	3358	5246	5524	8340	8572	12640	14321	20083	22849
500	1249	2230	3494	5459	5747	8679	8920	13152	14901	20897	23776
600	1492	2664	4174	6522	6867	10369	10657	15714	17804	24967	28407
700	1735	3099	4855	7586	7987	12060	12395	18276	20706	29038	33039
800	1978	3533	5535	8649	9106	13750	14132	20838	23609	33108	37670
900	2222	3967	6216	9712	10226	15441	15870	23400	26512	37179	42301
1000	2465	4402	6897	10776	11345	17131	17607	25962	29414	41249	46933
1100	2708	4836	7577	11839	12465	18822	19345	28523	32317	45320	51564
1200	2951	5271	8258	12903	13584	20512	21082	31085	35220	49391	56196
1300	3194	5705	8938	13966	14704	22203	22820	33647	38122	53461	60827
1400	3438	6139	9619	15029	15824	23893	24557	36209	41025	57532	65458
1480	3632	6487	10163	15880	16719	25246	25947	38259	43347	60788	69163

LEO<sub>пл</sub> = эффективная площадь отверстия для пара или газа согласно методике LESER, см. стр. 04/05.

Единицы США		ASME Раздел VIII [фут <sup>3</sup> /мин при станд. усл.]									
Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	2.205	2.480	2.717	2.953	3.268	3.740	4.331	5.236	5.591	6.614	7.087
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	3.818	4.832	5.796	6.848	8.386	10.987	14.730	21.534	24.547	34.359	39.443
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [фут <sup>3</sup> /мин при станд. усл.]										
35	3049	3858	4628	5468	6697	8773	11763	17196	19602	27437	31496
40	3364	4257	5107	6033	7389	9680	12979	18974	21628	30274	34753
50	3994	5055	6064	7164	8774	11495	15411	22529	25682	35947	41266
60	4625	5853	7021	8295	10159	13309	17843	26085	29735	41621	47779
70	5255	6651	7978	9426	11544	15123	20276	29641	33788	47294	54292
80	5885	7449	8935	10556	12928	16937	22708	33197	37841	52967	60804
90	6516	8246	9892	11687	14313	18751	25140	36752	41895	58641	67317
100	7146	9044	10849	12818	15698	20565	27572	40308	45948	64314	73830
120	8407	10640	12763	15079	18468	24194	32437	47420	54055	75661	86856
140	9668	12236	14677	17341	21237	27822	37302	54531	62161	87008	99882
160	10928	13831	16591	19602	24007	31450	42166	61643	70268	98355	112908
180	12189	15427	18505	21863	26776	35079	47031	68754	78374	109702	125933
200	13450	17023	20419	24125	29546	38707	51895	75866	86481	121049	138959
220	14711	18618	22333	26386	32316	42335	56760	82977	94587	132396	151985
240	15971	20214	24247	28648	35085	45964	61624	90089	102694	143743	165011
260	17232	21810	26162	30909	37855	49592	66489	97200	110800	155090	178037
280	18493	23405	28076	33171	40624	53220	71354	104312	118907	166437	191063
300	19754	25001	29990	35432	43394	56849	76218	111423	127014	177784	204088
320	21015	26596	31904	37693	46164	60477	81083	118535	135120	189131	217114
340	22275	28192	33818	39955	48933	64105	85947	125646	143227	200477	230140
360	23536	29788	35732	42216	51703	67734	90812	132758	151333	211824	243166
380	24797	31383	37646	44478	54472	71362	95676	139870	159440	223171	256192
400	26058	32979	39560	46739	57242	74990	100541	146981	167546	234518	269217
420	27318	34575	41474	49001	60012	78619	105406	154093	175653	245865	282243
440	28579	36170	43388	51262	62781	82247	110270	161204	183759	257212	295269
460	29840	37766	45302	53523	65551	85875	115135	168316	191866	268559	308295
480	31101	39362	47216	55785	68320	89504	119999	175427	199973	279906	321321
500	32361	40957	49130	58046	71090	93132	124864	182539	208079	291253	334346
600	38665	48936	58701	69353	84938	111274	149187	218096	248612	347988	399476
700	44969	56914	68271	80661	98786	129415	173510	253654	289145	404722	464605
800	51273	64892	77841	91968	112634	147557	197833	289212	329677	461457	529734
900	57577	72871	87412	103275	126482	165699	222155	324769	370210	518191	594863
1000	63881	80849	96982	114582	140330	183840	246478	360327	410743	574926	659992
1100	70185	88827	106552	125889	154178	201982	270801	395885	451276	631661	725121
1200	76488	96806	116123	137196	168026	220124	295124	431442	491809	688395	790250
1300	82792	104784	125693	148503	181874	238265	319447	467000	532341	745130	855379
1400	89096	112762	135264	159810	195722	256407	343770	502558	572874	801865	920508
1480	94139	119145	142920	168856	206800	270920	363228	531004	605300	847252	972611

## Пропускная способность – вода (единицы США)

Расчёт пропускной способности воды в соответствии с главой VIII норм и правил ASME (UV) на основании установочного давления плюс 10 % сверхдавления при 21 °C (70 °F). Пропускная способность при давлении 2,07 бар (30 psig) и ниже рассчитана при сверхдавлении в 0,207 бар (3 psig).

Единицы США		Глава VIII норм и правил ASME [американский галлон/мин]									
Отверстие согласно стандарту API 526	D	E	F	G	G	H	H	J	J	K	K+
Дополнительное отверстие				G	G	H		J			K+
d <sub>0</sub> [дюйм]	0.433	0.579	0.724	0.906	0.929	1.142	1.157	1.406	1.496	1.772	1.890
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	0.147	0.263	0.412	0.644	0.678	1.024	1.052	1.552	1.758	2.465	2.805
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [американский галлон/мин]										
35	23.9	42.7	67.0	105	110	166	171	252	286	400	456
40	25.6	45.7	71.6	112	118	178	183	269	305	428	487
50	28.6	51.1	80.0	125	132	199	204	301	341	479	545
60	31.3	56.0	87.7	137	144	218	224	330	374	524	597
70	33.8	60.4	94.7	148	156	235	242	356	404	566	644
80	36.2	64.6	101	158	167	251	258	381	432	605	689
90	38.4	68.5	107	168	177	267	274	404	458	642	731
100	40.4	72.2	113	177	186	281	289	426	483	677	770
120	44.3	79.1	124	194	204	308	317	467	529	742	844
140	47.9	85.5	134	209	220	333	342	504	571	801	911
160	51.2	91.4	143	224	236	356	365	539	611	856	974
180	54.3	96.9	152	237	250	377	388	572	648	908	1033
200	57.2	102	160	250	263	398	409	603	683	957	1089
220	60.0	107	168	262	276	417	429	632	716	1004	1142
240	62.7	112	175	274	288	436	448	660	748	1049	1193
260	65.2	116	182	285	300	453	466	687	778	1092	1242
280	67.7	121	189	296	312	470	484	713	808	1133	1289
300	70.1	125	196	306	322	487	500	738	836	1173	1334
320	72.4	129	202	316	333	503	517	762	864	1211	1378
340	74.6	133	209	326	343	518	533	786	890	1248	1420
360	76.7	137	215	336	353	533	548	808	916	1284	1461
380	78.9	141	221	345	363	548	563	831	941	1320	1501
400	80.9	144	226	354	372	562	578	852	965	1354	1540
420	82.9	148	232	362	382	576	592	873	989	1387	1578
440	84.8	152	237	371	391	590	606	894	1013	1420	1616
460	86.8	155	243	379	399	603	620	914	1035	1452	1652
480	88.6	158	248	387	408	616	633	933	1058	1483	1687
500	90.4	162	253	395	416	629	646	953	1079	1514	1722
600	99.1	177	277	433	456	689	708	1044	1182	1658	1887
700	107	191	299	468	493	744	764	1127	1277	1791	2038
800	114	204	320	500	527	795	817	1205	1365	1915	2178
900	121	217	340	531	559	843	867	1278	1448	2031	2311
1000	128	228	358	559	589	889	914	1347	1526	2141	2436
1100	134	240	375	587	618	932	958	1413	1601	2245	2555
1200	140	250	392	613	645	974	1001	1476	1672	2345	2668
1300	146	260	408	638	671	1014	1042	1536	1740	2441	2777
1400	151	270	423	662	697	1052	1081	1594	1806	2533	2882
1480	156	278	435	680	716	1082	1112	1639	1857	2604	2963

LEO<sub>ж</sub> = эффективная площадь отверстия для жидкостей, оцениваемая по методике компании LESER, см. стр. 04/04.

Единицы США		Глава VIII норм и правил ASME [американский галлон/мин]									
Отверстие согласно стандарту API 526	L	M	N		P		Q	R		T	
Дополнительное отверстие				N+		P+			R+		T+
d <sub>0</sub> [дюйм]	2.205	2.480	2.717	2.953	3.268	3.740	4.331	5.236	5.591	6.614	7.087
A <sub>0</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	3.818	4.832	5.796	6.848	8.386	10.987	14.730	21.534	24.547	34.359	39.443
Установочное давление [psig]	Пропускная способность [американский галлон/мин]										
35	620	785	942	1112	1362	1785	2393	3498	3988	5582	6408
40	663	839	1007	1189	1457	1908	2558	3740	4263	5967	6850
50	741	938	1125	1330	1628	2133	2860	4181	4766	6672	7659
60	812	1028	1233	1457	1784	2337	3133	4580	5221	7308	8390
70	877	1110	1332	1573	1927	2524	3384	4947	5640	7894	9062
80	938	1187	1424	1682	2060	2698	3618	5289	6029	8439	9688
90	995	1259	1510	1784	2185	2862	3837	5610	6395	8951	10275
100	1048	1327	1592	1880	2303	3017	4045	5913	6741	9435	10831
120	1148	1453	1743	2060	2523	3305	4431	6478	7384	10336	11865
140	1240	1570	1883	2225	2725	3570	4786	6997	7976	11164	12816
160	1326	1678	2013	2379	2913	3816	5117	7480	8526	11935	13700
180	1407	1780	2135	2523	3090	4048	5427	7934	9044	12659	14531
200	1483	1876	2251	2659	3257	4267	5720	8363	9533	13343	15318
220	1555	1968	2361	2789	3416	4475	6000	8771	9998	13995	16065
240	1624	2055	2466	2913	3568	4674	6266	9161	10443	14617	16779
260	1690	2139	2566	3032	3713	4865	6522	9535	10869	15214	17465
280	1754	2220	2663	3146	3854	5048	6768	9895	11279	15788	18124
300	1816	2298	2757	3257	3989	5226	7006	10242	11675	16342	18760
320	1875	2373	2847	3364	4120	5397	7236	10578	12058	16878	19375
340	1933	2447	2935	3467	4246	5563	7459	10904	12429	17397	19972
360	1989	2517	3020	3568	4370	5724	7675	11220	12790	17902	20551
380	2044	2586	3103	3666	4489	5881	7885	11527	13140	18392	21114
400	2097	2654	3183	3761	4606	6034	8090	11827	13481	18870	21662
420	2148	2719	3262	3854	4720	6183	8290	12119	13814	19336	22197
440	2199	2783	3339	3944	4831	6329	8485	12404	14139	19791	22720
460	2248	2846	3414	4033	4939	6471	8675	12683	14457	20236	23230
480	2297	2907	3487	4120	5046	6610	8862	12955	14768	20671	23730
500	2344	2967	3559	4205	5150	6746	9045	13223	15073	21098	24219
600	2568	3250	3899	4606	5641	7390	9908	14485	16511	23111	26531
700	2774	3510	4211	4975	6093	7982	10702	15645	17834	24963	28656
800	2965	3753	4502	5318	6514	8533	11441	16725	19066	26686	30635
900	3145	3980	4775	5641	6909	9051	12135	17740	20222	28305	32493
1000	3315	4196	5033	5946	7283	9541	12791	18700	21316	29836	34251
1100	3477	4401	5279	6236	7638	10006	13416	19612	22356	31293	35923
1200	3632	4596	5513	6514	7978	10451	14012	20484	23350	32684	37520
1300	3780	4784	5738	6780	8303	10878	14584	21321	24304	34019	39052
1400	3923	4964	5955	7036	8617	11289	15135	22126	25221	35303	40526
1480	4033	5104	6123	7234	8860	11607	15561	22749	25932	36298	41668

## Сравнение концепций работы

На основании концепций работы номенклатуру изделий фирмы LESER можно разделить на следующие укрупненные группы:




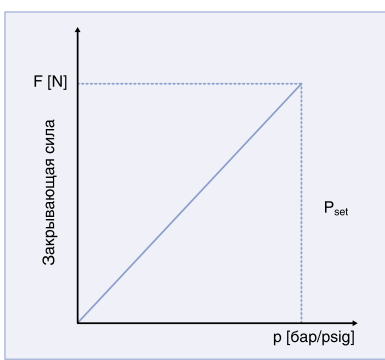
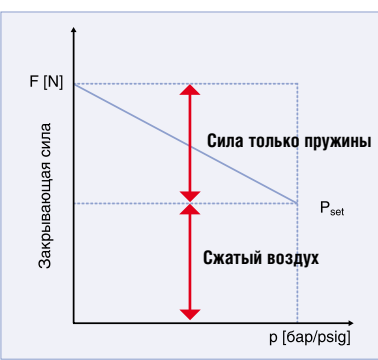
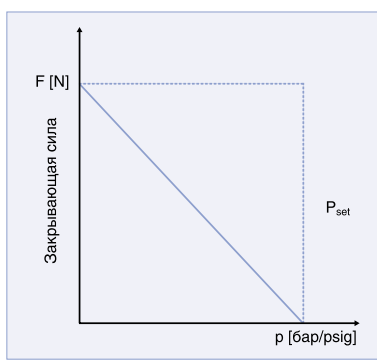
- пружинные предохранительные клапаны (серии 526, 441 и 459);
- предохранительные клапаны с дополнительной возможностью управления (серии 700, 810 и 820).

Поскольку управление повышает эффективность, компания LESER относит изделия с

дополнительными возможностями регулирования к группе высокоэффективных клапанов. В группу высокоэффективных входят:

- пилотные предохранительные клапаны (POSV);
- системы дополнительного нагружения (SLS).

В приведенной ниже таблице содержится сводка различных концепций работы для всего номенклатурного ряда продукции фирмы LESER

	Группа высокоэффективных изделий LESER		Прочие группы продукции фирмы LESER
Изделия	Пилотные предохранительные клапаны фирмы LESER (серии 810 и 820)	Системы дополнительного нагружения компании LESER (серия 700)	Пружинные предохранительные клапаны (SLSV) (серии 526, 441 и 459)
			
Концепции работы	В POSV пилотный клапан активизирует основной, реагируя на давление, отслеживаемое на входе	SLS – это системы, в которых для управления и поддержания работы пружинного предохранительного клапана используется сжатый воздух, подаваемый из внешнего источника	SLSV работает за счет силы пружины
Закрывающая сила			
	В пилотном предохранительном клапане давление в системе воздействует на поршень основного клапана в направлении его открытия. Ему противодействует такое же давление, поскольку то, что в системе, передается в колпак над поршнем. Поскольку площадь поршня со стороны колпака, по которой распределено давление, больше, чем со стороны системы, равнодействующая сил, приложенных со стороны диска и сопла, будет стремиться перекрыть клапан. По мере приближения к установочному давлению закрывающая сила возрастает.	В системе дополнительного нагружения используется внешний источник сжатого воздуха и исполнительный механизм, благодаря которым на основной клапан воздействует постоянное давление, которое суммируется с силой пружины. Это обеспечивает герметичность седла вплоть до установочного давления. Без дополнительного нагружения предохранительный клапан работает, как стандартный пружинный	Когда давление в системе приближается к установочному, равнодействующая сила, прижимающая диск к седлу, уменьшается. По достижении установочного давления закрывающая сила равна открывающей, которую создает давление в системе

Эти предохранительные клапаны отличаются конструктивно и функционально. У каждого свои преимущества и сферы применения.

## Сравнение концепций работы

Компания LESER предлагает широкий спектр конструктивных исполнений разнотипных изделий из различных материалов, которые подходят для любой сферы применения.

Ниже приведен обзор особенностей и преимуществ, которыми обладает группа высокоэффективных изделий.

Особенность Изделие	Группа высокоэффективных изделий LESER		Прочие группы продукции фирмы LESER
	Пилотный предохранительный клапан фирмы LESER (серии 810 и 820)	Система дополнительного нагружения компании LESER (серия 700)	Пружинные предохранительные клапаны (SLSV) (серии 526, 441 и 459)
Типичные сферы применения	Газоперекачка (компрессоры)	Целлюлозно-бумажная промышленность	Химич. и нефтеперераб. предприятия
	Нефть и газ: добыча и переработка (нефтеперегонные установки и емкости для хранения)	Бараны и перегреватели на сахарозаводах	Компрессоры
	Целлюлозно-бумажная промышленность		Насосы
	Насосы		
Герметичность седла	Герметичность вплоть до 97 % от установочного давления	Герметичность вплоть до установочного давления	Герметичность вплоть до 90 % от установочного давления
	Сброс и возврат на седло в непосредственной близости от установочного давления	Сброс и возврат на седло в непосредственной близости от установочного давления	
	Соответствует стандарту API 527	Соответствует стандарту API 527	
Полное открытие (при сверхдавлении)	мин.: 1%	мин.: 1%	мин.: 5%
	макс.: 10%	макс.: 1%	макс.: 10%
Сброс	мин.: 2%	мин.: 3%	мин.: 7%
	макс.: 15%	макс.: 3%	макс.: 20%
Характеристика открытия	Подрыв: полное открытие клапана при сверхдавлении 1 %.	Полное открытие клапана при сверхдавлении 1 %	Полный подъем подвижной части клапана: полное открытие клапана при сверхдавлении 5 %.
	Перепуск: пропорциональное открывание вплоть до сверхдавления 10 %.		Клапаны других типов: пропорциональное открывание вплоть до сверхдавления 10 %.
Коэффициент противодействия	Возможно вплоть до 70 %	Возможно свыше 50 %	Возможно вплоть до 50%
	Абсолютное противодействие зависит от номинала выходного фланца	Абсолютное противодействие зависит от номинала выходного фланца, а также от того, используется ли клапан стандартной конструкции или с сильфоном	Абсолютное противодействие зависит от номинала выходного фланца, а также от того, используется ли клапан стандартной конструкции или с сильфоном
Капитальные затраты и стоимость монтажа	Низкие	Умеренные	Низкие
Возможности управления	Возможность управления без какого-либо дополнительного источника энергии	Возможность управления множеством предохранительных клапанов	Никаких возможностей управления, дополнительный источник энергии не требуется
Конструкция	Устройство небольших габаритов	Исполнительный механизм и блок управления	Простая и прочная конструкция
	Малая масса		
Работа с грязной средой	Чувствительны к загрязнению среды	Нечувствительны к загрязнению среды	Нечувствительны к загрязнению среды
		Для системы управления требуется чистый воздух	
Температура	От -49 до 392 °F (ASME)	Пригодны для острого пара (с сепаратором конденсата, защищающим блок управления)	Пригодны для острого пара
	От -45 до 200 °C (DIN)		
Разрешения на эксплуатацию	Разрешены к использованию по всему миру	Разрешены директивой ЕС по оборудованию высокого давления (PED)	Разрешены к использованию по всему миру
Контрольная линия	Единственная точка, в которой пилотный клапан отслеживает давление	Контрольные линии с тройным резервированием, что обеспечивает наивысший уровень безопасности	Контрольные линии не требуются
Взаимозаменяемость / возможность модернизации	Полная взаимозаменяемость, обеспеченная стандартными размерами API (API 526)	Существующие клапаны могут быть модернизированы	Полная взаимозаменяемость, обеспеченная стандартными размерами API (API 526)
Типоразмер клапана	От 1 до 8"	От 1 до 16"	От 1 до 16"
	От Dy25 до Dy200	От Dy25 до Dy400	От Dy25 до Dy400
Установочное давление	36–1480 psig (согласно стандарту ASME B16.5).	Зависит от диапазона давлений предохранительного клапана	1.5 psig – 4350 psig
	2,5–63 бар (согласно стандарту DIN EN 1092-1)		0.1–300 бар



## Эффективная площадь отверстия по методике LESER (LEO)

• Эффективная площадь по методике LESER (LEO) используется, чтобы можно было сопоставить эффективную площадь  $A_0$ , которой оперирует стандарт API 526, с фактической величиной  $A_0$  предохранительного клапана LESER.

• LEO можно подсчитать по следующей формуле:

$$LEO_{\text{пг}} = \left( \frac{d_0 [\text{мм}^2]}{2,54} \right) \cdot \left( \frac{\pi}{4} \right) \cdot \left( \frac{K}{0,975} \right)$$

• Эта таблица относится только к тем предохранительным клапанам LESER, которые ASME разрешило применять для пара и газов.

• Соответствующие величины  $K_{dr}/\alpha_w$  можно взять из таблицы.

• EO обозначает дополнительное отверстие (см. стр. 01/09).

LEO <sub>пг</sub>		Эффективная площадь отверстия по методике LESER (для водяного пара, газов и паров жидкостей)							
Отверстие согл. станд. API 526	Серия LESER	Dy	Размер	d <sub>0</sub> [дюйм]	d <sub>0</sub> [мм]	Величины K <sub>dr</sub> /α <sub>w</sub>	LEO <sub>пг</sub> [дюйм <sup>2</sup> ]	% большего отверстия	% меньшего отверстия
D							<b>0,110</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.433	11,0	0,820	<b>0,124</b>	63,2%	112,6%
	811, 821	32	1½"	0.433	11,0	0,820	<b>0,124</b>	63,2%	112,6%
E							<b>0,196</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.579	14,7	0,820	<b>0,221</b>	63,2%	112,6%
	811, 821	32	1½"	0.579	14,7	0,820	<b>0,221</b>	63,2%	112,6%
F							<b>0,307</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.724	18,4	0,820	<b>0,347</b>	68,9%	112,9%
	811, 821	32	1½"	0.724	18,4	0,820	<b>0,347</b>	68,9%	112,9%
G							<b>0,503</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	32	1½"	0.929	23,6	0,820	<b>0,570</b>	72,6%	113,4%
	811, 821	50	2"	0.929	23,6	0,820	<b>0,570</b>	72,6%	113,4%
	811, 821 EO	25	1"	0.906	23,0	0,820	<b>0,542</b>	69,0%	107,7%
H							<b>0,785</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	40	1½"	1.157	29,4	0,820	<b>0,885</b>	68,8%	112,7%
	811, 821	50	2"	1.157	29,4	0,820	<b>0,885</b>	68,8%	112,7%
	811, 821 EO	32	1½" x 2"	1.142	29,0	0,820	<b>0,861</b>	66,9%	109,7%
J							<b>1,287</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	50	2"	1.496	38,0	0,820	<b>1,478</b>	80,4%	114,9%
	811, 821	80	3"	1.496	38,0	0,820	<b>1,478</b>	80,4%	114,9%
	811, 821 EO	32	1½" x 3"	1.406	35,7	0,820	<b>1,305</b>	71,0%	101,4%
K							<b>1,838</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	80	3"	1.772	45,0	0,820	<b>2,073</b>	72,7%	112,8%
	811, 821 EO	50	2"	1.890	48,0	0,820	<b>2,359</b>	82,7%	128,3%
L							<b>2,853</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	80	3"	2.205	56,0	0,820	<b>3,211</b>	89,2%	112,5%
	811, 821 EO	100	4"	2.205	56,0	0,820	<b>3,211</b>	89,2%	112,5%
M							<b>3,600</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	2.480	63,0	0,820	<b>4,064</b>	93,6%	112,9%
N							<b>4,340</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	2.717	69,0	0,820	<b>4,874</b>	76,4%	112,3%
	811, 821 EO	80	3"	2.953	75,0	0,820	<b>5,759</b>	90,3%	132,7%
P							<b>6,380</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	3.268	83,0	0,820	<b>7,053</b>	63,8%	110,6%
	811, 821 EO	100	4"	3.740	95,0	0,820	<b>9,240</b>	83,6%	144,8%
Q							<b>11,050</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	150	6"	4.331	110,0	0,820	<b>12,388</b>	77,4%	112,1%
R							<b>16,000</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	150	6"	5.236	133,0	0,820	<b>18,111</b>	69,7%	113,2%
	811, 821 EO	150	6"	5.591	142,0	0,820	<b>20,645</b>	79,4%	129,0%
T							<b>26,000</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	200	8"	6.614	168,0	0,820	<b>28,897</b>	96,3%	111,1%
	811, 821 EO	200	8"	7.087	180,0	0,820	<b>33,172</b>	110,6%	127,6%

## Эффективная площадь отверстия по методике LESER (LEO)

- Эффективная площадь по методике LESER (LEO) используется, чтобы можно было сопоставить эффективную площадь  $A_0$ , которой оперирует стандарт API 526, с фактической величиной  $A_0$  предохранительного клапана LESER.
- LEO можно подсчитать по следующей формуле:
- Эта таблица относится только к тем предохранительным клапанам LESER, которые ASME разрешило применять для жидкостей.
- Соответствующие величины  $K_{dr}/\alpha_w$  можно взять из таблицы.
- EO обозначает дополнительное отверстие (см. стр. 01/09).

$$LEO_{ж} = \left( \frac{d_0 [mm^2]}{2,54} \right) \cdot \left( \frac{\pi}{4} \right) \cdot \left( \frac{K}{0,975} \right)$$

LEO <sub>ж</sub>		Эффективная площадь отверстия по методике LESER (для жидкостей)							
Отверстие согл. станд. API 526	Серия LESER	Dy	Размер	d <sub>0</sub> [дюйм]	d <sub>0</sub> [мм]	Величины K <sub>др</sub> /α <sub>w</sub>	LEOЖ [дюйм <sup>2</sup> ]	% большего отверстия	% меньшего отверстия
D							<b>0,110</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.433	11,0	0,689	<b>0,156</b>	79,7%	141,9%
	811, 821	32	1 1/2"	0.433	11,0	0,689	<b>0,156</b>	79,7%	141,9%
E							<b>0,196</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.579	14,7	0,689	<b>0,279</b>	90,8%	142,3%
	811, 821	32	1 1/2"	0.579	14,7	0,689	<b>0,279</b>	90,8%	142,3%
F							<b>0,307</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	25	1"	0.724	18,4	0,689	<b>0,437</b>	86,9%	142,3%
	811, 821	32	1 1/2"	0.724	18,4	0,689	<b>0,437</b>	86,9%	142,3%
G							<b>0,503</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	32	1 1/2"	0.929	23,6	0,689	<b>0,719</b>	91,6%	142,9%
	811, 821	50	2"	0.929	23,6	0,689	<b>0,719</b>	91,6%	142,9%
	811, 821 EO	25	1"	0.906	23,0	0,689	<b>0,683</b>	87,0%	135,7%
H							<b>0,785</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	40	1 1/2"	1.157	29,4	0,689	<b>1,115</b>	86,7%	142,1%
	811, 821	50	2"	1.157	29,4	0,689	<b>1,115</b>	86,7%	142,1%
	811, 821 EO	32	1 1/2" x 2"	1.142	29,0	0,689	<b>1,085</b>	84,3%	138,2%
J							<b>1,287</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	50	2"	1.496	38,0	0,689	<b>1,863</b>	101,4%	144,8%
	811, 821	80	3"	1.496	38,0	0,689	<b>1,863</b>	101,4%	144,8%
	811, 821 EO	32	1 1/2" x 3"	1.406	35,7	0,689	<b>1,815</b>	98,7%	141,0%
K							<b>1,838</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	80	3"	1.772	45,0	0,689	<b>2,613</b>	91,6%	142,2%
L							<b>2,853</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	80	3"	2.205	56,0	0,689	<b>4,047</b>	112,4%	141,8%
	811, 821	100	4"	2.205	56,0	0,689	<b>4,047</b>	112,4%	141,8%
	811, 821 EO	50	2"	1.890	48,0	0,689	<b>2,973</b>	82,6%	104,2%
M							<b>3,600</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	2.480	63,0	0,689	<b>5,122</b>	118,0%	142,3%
N							<b>4,340</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	2.717	69,0	0,689	<b>6,144</b>	96,3%	141,6%
P							<b>6,380</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	4"	3.268	83,0	0,689	<b>8,890</b>	80,4%	139,3%
	811, 821 EO	80	3"	2.953	75,0	0,689	<b>7,259</b>	65,7%	113,8%
Q							<b>11,050</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	100	6"	4.331	110,0	0,689	<b>15,614</b>	97,6%	141,3%
	811, 821 EO	100	4"	3.740	95,0	0,689	<b>11,646</b>	72,8%	105,4%
R							<b>16,000</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	150	6"	5.236	133,0	0,689	<b>22,826</b>	87,8%	142,7%
	811, 821 EO	150	6"	5.591	142,0	0,689	<b>26,020</b>	86,7%	100,1%
T							<b>26,000</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
	811, 821	200	8"	6.614	168,0	0,689	<b>36,421</b>	121,4%	140,1%
	811, 821 EO	200	8"	7.087	180,0	0,689	<b>41,809</b>	139,4%	160,8%

## Размеры клапанов LESER в соответствии с литерами, обозначающими отверстие

В следующей таблице приведены размеры поставляемых пилотных предохранительных клапанов с требуемыми отверстиями. Дано также сравнение с серией LESER 526. Учтите, что для

некоторых отверстий могут предлагаться пилотные предохранительные клапаны меньшего размера. Преимущество меньших клапанов – сравнительная дешевизна и малый вес.

Класс 150 x 150		Серия 800 – пилотные предохранительные клапаны							
Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	200 x 250	
Типоразмер клапана	1" x 2"	1½" x 2"	1½" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	8" x 10"	
Отверстие									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

Класс 300 x 150									
Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	200 x 250	
Типоразмер клапана	1" x 2"	1½" x 2"	1½" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	8" x 10"	
Отверстие									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

Класс 600 x 150									
Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	200 x 250	
Типоразмер клапана	1" x 2"	1½" x 2"	1½" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	8" x 10"	
Отверстие									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

Размеры клапанов LESER в соответствии с литерами, обозначающими отверстие

## Класс 150 x 150

## Серия 526 – пружинные предохранительные клапаны

Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	150 x 250	200 x 250
Типоразмер клапана	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	6" x 10"	8" x 10"
<b>Отверстие</b>									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

## Класс 300 x 150

Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	150 x 250	200 x 250
Типоразмер клапана	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	6" x 10"	8" x 10"
<b>Отверстие</b>									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

## Класс 600 x 150

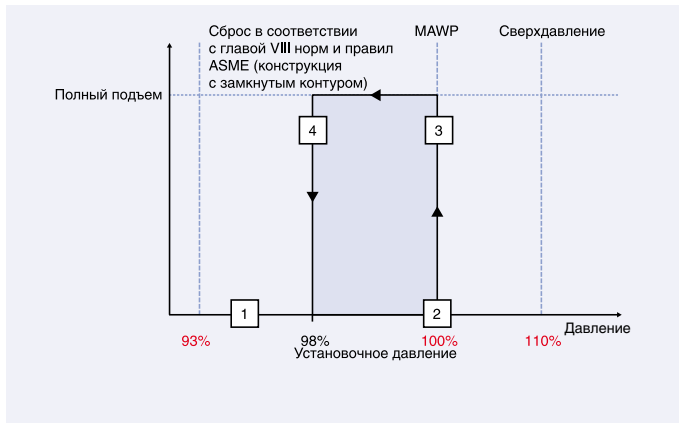
Dy <sub>вх+вых</sub>	25 x 50	40 x 50	40 x 80	50 x 80	80 x 100	100 x 150	150 x 200	150 x 250	200 x 250
Типоразмер клапана	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	4" x 6"	6" x 8"	6" x 10"	8" x 10"
<b>Отверстие</b>									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									
N									
P									
Q									
R									
T									

## Кривые рабочих характеристик предохранительных клапанов LESER

Эти кривые отображают рабочие характеристики, присущие пилотным предохранительным клапанам LESER (POSV) (серии 810 – подрывным, и серии 820 – перепускным), а также системам дополнительного нагружения (SLS) и пружинным предохранительным клапанам. Прочие особенности пилотных предохранительных клапанов см. на

стр. 01/08. Рабочая характеристика описывает различные процессы открывания и закрывания предохранительных клапанов в ответ на изменение давления. Она связана с важнейшими свойствами, такими как возможность функционирования установки при максимальной рабочей температуре, или количество теряемой среды.

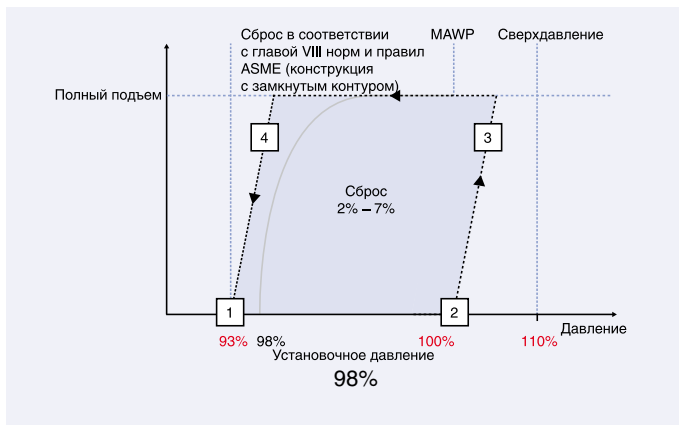
### Подрывной пилотный предохранительный клапан серии 810



### Рабочее состояние клапана / операция

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Стандартное рабочее давление</li> <li>2) Достигнуто установочное давление</li> <li>3) Открытие: мгновенное, подрыв</li> <li>4) Мгновенное закрытие (пользователь может отрегулировать сброса в пределах 3–7 % и даже ниже, чем установлено стандартом API, – до –15 %)</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выше рабочее давление; кратковременный сброс увеличивает эффективность установки</li> <li>• Герметичность седла сохраняется вплоть до установочного давления, это обеспечивает вибростойкость</li> <li>• Мгновенный подъем – максимальный расход при сбросе</li> <li>• Сброс, кратковременный</li> </ul> |
|---|---|

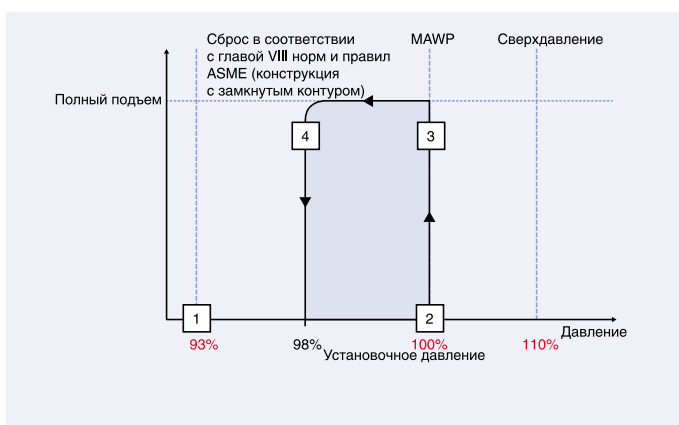
### Перепускной пилотный предохранительный клапан серии 820



### Рабочее состояние клапана / операция

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Стандартное рабочее давление</li> <li>2) Достигнуто установочное давление</li> <li>3) Открытие: постепенное, возможно частичное открытие</li> <li>4) Плавное и постепенное закрытие (настройка сброса зафиксирована на заводе на максимальном уровне, равном 7 %)</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выше рабочее давление – больше эффективность установки</li> <li>• Герметичность седла сохраняется вплоть до установочного давления, это обеспечивает вибростойкость</li> <li>• Уровень подъема отвечает увеличению давления – сбрасывается минимально необходимое количество</li> <li>• Потери среды минимизированы</li> </ul> |
|--|---|

### Система дополнительного нагружения (SLS)

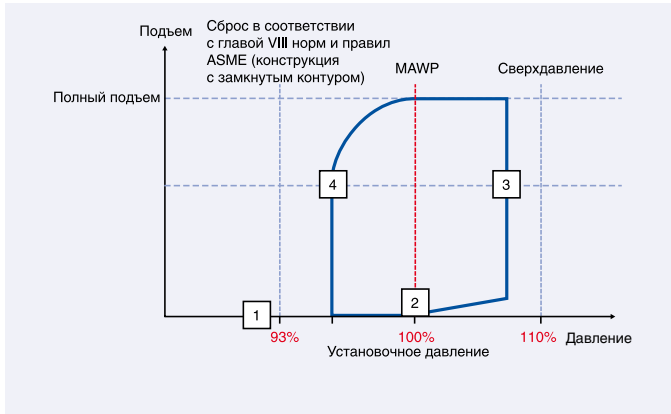


### Рабочее состояние клапана / операция

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Стандартное рабочее давление</li> <li>2) Достигнуто установочное давление</li> <li>3) Мгновенное открывание с максимальным подъемом</li> <li>4) Мгновенное закрывание со спуском от максимального уровня до 0</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выше рабочее давление; кратковременный сброс увеличивает эффективность установки</li> <li>• Герметичность седла сохраняется вплоть до установочного давления, это обеспечивает вибростойкость</li> <li>• Мгновенный подъем – максимальный расход при сбросе</li> <li>• Возможность дополнительного управления другим оборудованием установки</li> </ul> |
|--|--|

## Кривые рабочих характеристик предохранительных клапанов LESER

### Пружинный предохранительный клапан: Клапан настраивается на первый существенный сброс (регулировка LESER)



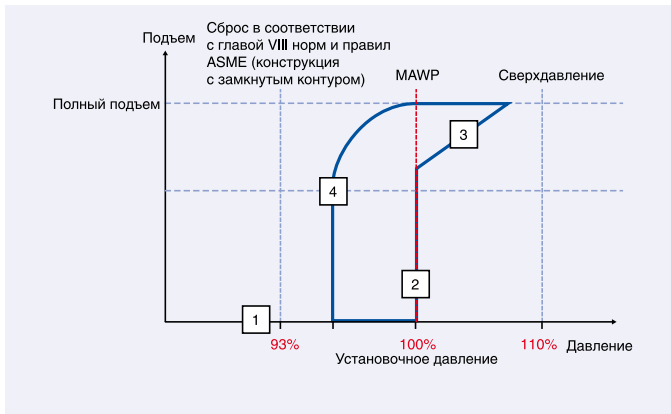
### Рабочее состояние клапана / операция

- 1) Стандартное рабочее давление (обычно менее 90 %)
- 2) Достигнуто установочное давление – первый существенный сброс
- 3) После точки подрыва мгновенное открывание
- 4) Мгновенное закрывание с плотной посадкой на седло (обычно для конструкции с замкнутым контуром сброс при сверхдавлении 7 %)

### Преимущества

- Экономия затрат
- Небольшие потери среды и незначительный риск повреждения клапана при проверке установочного давления

### Пружинный предохранительный клапан: Клапан настроен на подрыв



### Рабочее состояние клапана / операция

- 1) Стандартное рабочее давление (обычно менее 90 %)
- 2) Достигнуто установочное давление, происходит подрыв, обычно до 70 % от максимального подъема
- 3) Увеличение давления, чтобы достигнуть максимального уровня подъема
- 4) Мгновенное закрывание с плотной посадкой на седло (обычно для конструкции с замкнутым контуром сброс при сверхдавлении 7 %)

### Преимущества

- Экономия затрат

**По вопросам продажи и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

**Единый адрес для всех регионов: [efr@nt-rt.ru](mailto:efr@nt-rt.ru) || [www.leser.nt-rt.ru](http://www.leser.nt-rt.ru)**

**LESER**

[www.leser.nt-rt.ru](http://www.leser.nt-rt.ru)