

# Контроллер высокого/низкого давления Fisher™ 4660

## Содержание

Введение	2
Назначение руководства	2
Описание	2
Услуги по обучению	2
Технические характеристики	2
Установка	6
Монтаж	8
Установка привода	8
Монтаж на панели	8
Монтаж на трубной консоли	8
Пневматические соединения	9
Давление подачи	9
Технологическое давление	10
Давление на выходе	10
Вентиляционный отвод	10
Сведения по эксплуатации	10
Контроллеры без дополнительной индикации	
настройки уставки	11
Предварительные настройки	11
Установка высокой настройки уставки	12
Установка низкой настройки уставки	12
Альтернативная процедура настройки	
уставки	13
Контроллеры с дополнительной индикацией	
настройки уставки	15
Установка высокой и низкой настройки	
уставки	16
Проверка перед запуском	16
Выравнивание коромысла сопла	16
Запуск	17
Технические характеристики	17
Принцип действия	18
Техническое обслуживание	18
Замена модуля трубки Бурдона/заслонки	19
Замена модуля реле запорного вентиля с	
дренажной заглушкой	19
Замена модуля низкой или высокой уставки	20
Контроллеры без дополнительной индикации	
настройки уставки	20
Контроллеры с дополнительной индикацией	
настройки уставки	20
Заказ деталей	21
Комплекты деталей	21
Список деталей	23

Рис. 1. Контроллер высокого/низкого давления Fisher 4660 с реле



X0231

ВИД СПЕРЕДИ



ЛЕВАЯ СТОРОНА БЕЗ КРЫШКИ КОРПУСА

X0232

## Введение

### Назначение руководства

В данном руководстве описываются установка, работа и техническое обслуживание контроллеров Fisher 4660, а также приведена информация по его деталям. Информация о приводе и регулирующем клапане приведена в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Персонал, устанавливающий, эксплуатирующий или обслуживающий контроллер 4660, должен пройти полное обучение и иметь опыт монтажа, эксплуатации и технического обслуживания клапанов, приводов и сопутствующего оборудования. Во избежание травм, несчастных случаев и материального ущерба необходимо тщательно изучить данное руководство и строго соблюдать все приведенные указания по технике безопасности и предостережения. При возникновении любых вопросов по данным инструкциям обратитесь в [торговое представительство компании Emerson](#).

### Описание

Контроллер высокого/низкого давления 4660 (рис. 1) активирует систему экстренного останова для трубопроводов, производственных резервуаров и компрессоров. Контроллер может использоваться в системах с отдельной или двойной настройкой уставки для поддержания полного давления на выходе, когда технологический процесс работает в диапазоне настройки уставки. Основной механизм переключения в данном контроллере - это модуль реле запорного вентиля с дренажной заглушкой.

Если не указано иное, то все ссылки на требования ассоциации NACE относятся к документу NACE MR0175-2002.

### Технические характеристики

Технические характеристики контроллера высокого/низкого давления 4660 представлены в табл. 1.

### Услуги по обучению

Информацию о доступных курсах обучения по контроллерам высокого/низкого давления 4660 и другим устройствам можно получить по адресу:

**Emerson Automation Solutions**  
Россия, 115054, г. Москва,  
ул. Дубининская, 53, стр. 5  
Тел.: +7 (495) 995-95-59  
Факс: +7 (495) 424-88-50  
Info.Ru@Emerson.com

Табл. 1. Технические характеристики

<p><b>Возможные конфигурации</b></p> <p>Совместимость с высокой-низкой, только низкой или только высокой настройкой уставки</p> <p><b>Входной сигнал</b></p> <p>Тип: технологическое давление определяется с помощью трубки Бурдона Технические характеристики трубки Бурдона: см. табл. 2 или 3 Защита от избыточного давления: максимально допустимое аварийное давление технологического процесса и максимальное допустимое технологическое давление для обеспечения повторной регулировки настройки уставки приведены в табл. 4</p> <p><b>Выходной сигнал</b></p> <p>Нулевое или полное давление подачи (автоматический сброс)</p> <p><b>Давление подачи<sup>(1)</sup></b></p> <p>Нормальное рабочее давление: от 1,4 до 4,4 бар (от 20 до 65 фунтов/кв. дюйм изб.)</p> <p>Рабочая среда: Воздух или природный газ</p> <p>Подаваемая среда должна быть чистой, сухой и не вызывать коррозию</p> <p><b>В соответствии со стандартом ISA 7.0.01</b> Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет 40 мкм. Рекомендуется дополнительная фильтрация до размера частиц 5 мкм. Содержание смазки не должно превышать 1 частицу на миллион по весу (вес/вес) или по объему (объем/объем). Необходимо свести к минимуму возможность образования конденсата в системе подачи воздуха.</p> <p><b>В соответствии с ISO 8573-1</b> Максимальный размер частиц: Класс 7 Содержание масла: Класс 3 Точка росы под давлением: Класс 3 или по крайней мере на 10 °C ниже предполагаемого нижнего предела температуры окружающей среды</p> <p><b>Расход воздуха в установившемся режиме<sup>(2)(3)</sup></b></p> <p>Выходной сигнал при нуле: ≤0,134 норм. м<sup>3</sup>/ч (≤5 куб. футов/ч) Выходной сигнал при полном давлении подачи: ≤0,00134 норм. м<sup>3</sup>/ч (≤0,05 куб. фута/ч)</p> <p><b>Регулировка уставки</b></p> <p>Постоянная регулировка между 3 и 97% от характеристик трубки Бурдона; информацию о диапазонах см. в табл. 2 или 3</p> <p><b>Производительность в процентах от характеристик трубки Бурдона</b></p> <p>Повторяемость: ≤0,25%</p>	<p>Настройка уставки <math>\Delta P_{\text{мин}}</math> (см. табл. 2 или 3) <i>Один модуль высокого-низкого давления:</i> 10% для трубок Бурдона до 172,4 бар (2500 фунтов/кв. дюйм изб.); 15% для трубок Бурдона до 344,8 и 517,1 бар (5000 и 7500 фунтов/кв. дюйм изб.) <i>Пара модулей только низкого и только высокого давления:</i> 3% Зона перехода в режим сброса (см. табл. 2 или 3): ≤1,5%</p> <p><b>Производительность по откачке</b></p> <p><math>C_g \geq 15</math></p> <p><b>Требования к давлению подачи контроллера<sup>(2)</sup></b></p> <p>Для включения реле контроллеру требуется не менее 4,02 норм. м<sup>3</sup>/ч (150 куб. футов/ч)</p> <p><b>Рабочие условия<sup>(1)</sup></b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Условие</th> <th>Ограничения нормальной работы</th> <th>Номинальные эталонные характеристики</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Окружающая температура</td> <td>от -59 до 71 °C (от -75 до 160 °F)</td> <td>21 °C (70 °F)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Рабочие воздействия на чувствительность точки переключения</b></p> <p>Давление подачи: ≤0,05% от характеристик трубки Бурдона для изменения давления подачи на 10% Температура окружающей среды: ≤2% от характеристик трубки Бурдона в диапазоне нормальной работы с номинальным давлением Время: ≤1% от характеристик трубки Бурдона за 30 дней при номинальном значении температуры окружающей среды Давление технологического процесса: если давление технологического процесса превысит характеристики трубки Бурдона, может произойти смещение диапазона или дрейф точки уставки</p> <p><b>Пневматические соединения</b></p> <p>Резьба 1/4 дюйма NPT, внутренняя.</p> <p><b>Монтаж</b></p> <p>Панель, стойка, трубная консоль или привод</p> <p><b>Классификация опасных зон</b></p> <p>Соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011, предъявляемым к оборудованию группы II категории 2 и группы III категории 2</p> <p> II Gb c T*XX III Db c T*XX </p>	Условие	Ограничения нормальной работы	Номинальные эталонные характеристики	Окружающая температура	от -59 до 71 °C (от -75 до 160 °F)	21 °C (70 °F)
Условие	Ограничения нормальной работы	Номинальные эталонные характеристики					
Окружающая температура	от -59 до 71 °C (от -75 до 160 °F)	21 °C (70 °F)					

- продолжение -

Табл. 1. Технические характеристики (продолжение)

<p>Классификация систем противоаварийной защиты</p> <p>Поддержка SIL3 сертифицирована компанией EXIDA Consulting LLC</p> <p>Ориентировочный вес</p> <p>2,3 кг (5 фунтов)</p> <p>Варианты исполнения</p> <p>■ Визуальная индикация выхода ■ Монтажный фланец из нержавеющей стали ■ Индикация настройки уставки ■ Крышка с защитой от несанкционированного вмешательства</p>	<p>Декларация соответствия SEP</p> <p>Компания Fisher Controls International LLC заявляет, что данное устройство соответствует требованиям параграфа 3 Статьи 4 Директивы ЕС по оборудованию, работающему под давлением (Pressure Equipment Directive - PED) 2014/68/EU. Оно было разработано и произведено в соответствии с надлежащей инженерной практикой (Sound Engineering Practice - SEP) и не может маркироваться знаком CE в отношении соответствия требованиям PED.</p> <p>При этом на изделие <i>может</i> быть нанесена маркировка CE, указывающая на соответствие требованиям <i>других</i> применяемых директив ЕС.</p>
---	--

ПРИМЕЧАНИЕ. Специализированную терминологию по данному изделию см. в стандарте ANSI/ISA 51.1 - Терминология для технологического оборудования.

1. Не допускается превышение предельных значений давления или температуры, указанных в данном руководстве или в соответствующих стандартах.

2. Норм. м<sup>3</sup>/ч - нормальные кубические метры в час (при температуре 0°C и абсолютном давлении 1,01325 бара). Ст. куб. фут/ч - стандартный кубический фут в час (при температуре 60°F и давлении 14,7 фунта/кв. дюйм, абс.).

3. Давление подачи 2,1 бар (30 фунтов/кв. дюйм изб.).

Табл. 2. Дополнительные технические условия, бар

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБКИ БУРДОНА <sup>(1)</sup>	ДИАПАЗОН УСТАВКИ <sup>(1)</sup>	ТОЧКА УСТАВКИ ΔP <sub>мин.</sub> (МИНИМАЛЬНАЯ ДОПУСТИМАЯ РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ НАСТРОЙКОЙ)		ЗОНА ПЕРЕХОДА В РЕЖИМ СБРОСА
		Один модуль высокого-низкого давления	Пара модулей только высокого/только низкого давления	
6,9	от 0,3 до 6,6	0,7	0,3	0,2
17,2	от 0,6 до 16,6	1,7	0,6	0,3
34,5	от 1,1 до 33,4	3,5	1,1	0,6
69,0	от 2,1 до 67,9	6,9	2,1	1,1
103,4	от 3,2 до 100,2	10,4	3,2	1,6
172,4	от 5,2 до 167,2	17,3	5,2	2,6
344,8	от 10,4 до 334,4	34,5	10,4	5,2
517,2	от 15,6 до 501,5	51,8	15,6	7,8
689,5 <sup>(2)</sup>	от 20,7 до 668,8	103,4	20,7	10,3

1. Технические характеристики на трубке Бурдона и диапазон уставки на передней панели указаны в кПа (1 бар = 100 кПа).

2. Только материалы, соответствующие стандартам NACE.

Табл. 3. Дополнительные технические условия, фунты/кв. дюйм изб.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБКИ БУРДОНА	ДИАПАЗОН УСТАВКИ	ТОЧКА УСТАВКИ ΔP <sub>мин.</sub> (МИНИМАЛЬНАЯ ДОПУСТИМАЯ РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ НАСТРОЙКОЙ)		ЗОНА ПЕРЕХОДА В РЕЖИМ СБРОСА
		Один модуль высокого-низкого давления	Пара модулей только высокого/только низкого давления	
100	от 3 до 97	10	3,0	1,5
250	от 8 до 242	25	7,5	3,8
500	от 15 до 485	50	15,0	7,5
1000	от 30 до 970	100	30,0	15,0
1500	от 45 до 1455	150	45	23
2500	от 75 до 2425	250	75	38
5000	от 150 до 4850	750	150	75
7500	от 225 до 7275	1025	225	113
10000 <sup>(1)</sup>	от 300 до 9700	1500	300	150

1. Только материалы, соответствующие стандартам NACE.

Табл. 4. Максимально допустимое давление технологического процесса<sup>(1)</sup>

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБКИ БУРДОНА		МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ АВАРИЙНОЕ ДАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА			
		Трубки Бурдона из нержавеющей стали		Трубки Бурдона, соответствующие стандартам NACE	
Бар <sup>(2)</sup>	Фунт/кв. дюйм изб.	Бар <sup>(2)</sup>	Фунт/кв. дюйм изб.	Бар <sup>(2)</sup>	Фунт/кв. дюйм изб.
6,9	100	13,8	200	13,8	200
17,2	250	34,2	500	34,2	500
34,5	500	69,0	1000	69,0	1000
69,0	1000	138,0	2000	138,0	2000
103,4	1500	206,8	3000	206,8	3000
172,4	2500	344,8	5000	258,6	3750
344,8	5000	517,2	7500	430,9	6250
517,2	7500	646,3	9375	568,8	8250
689,5	10000	Н/Д	Н/Д	758,5	11000
<b>Максимально допустимое давление технологического процесса для обеспечения повторной установки настройки уставки<sup>(3)</sup></b>					
6,9	100	13,8	200	13,8	200
17,2	250	34,8	500	22,3	325
34,5	500	51,7	750	53,4	775
69,0	1000	103,5	1500	89,7	1300
103,4	1500	155,1	2250	124,0	1800
172,4	2500	172,4	2500	227,5	3300
344,8	5000	517,2	7500	344,8	5000
517,2	7500	646,3	9375	517,2	7500
689,5	10000	Н/Д	Н/Д	689,5	10000

1. Обычное рабочее давление технологического процесса не должно превышать характеристики трубки Бурдона.  
 2. Значения на трубке Бурдона приведены в фунтах/кв. дюйм изб. и кПа (1 бар = 100 кПа).  
 3. Значения, которые приведены для трубок Бурдона, соответствующих стандартам NACE, учитывают отклонение в 2% от значения уставки из-за избыточного давления.

## Установка

При использовании природного газа в качестве рабочей среды пневматической системы подачи природный газ будет использоваться в пневматических соединениях с любым подключаемым оборудованием. При отсутствии системы выносной вентиляции природный газ будет выводиться в атмосферу.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного сброса давления:

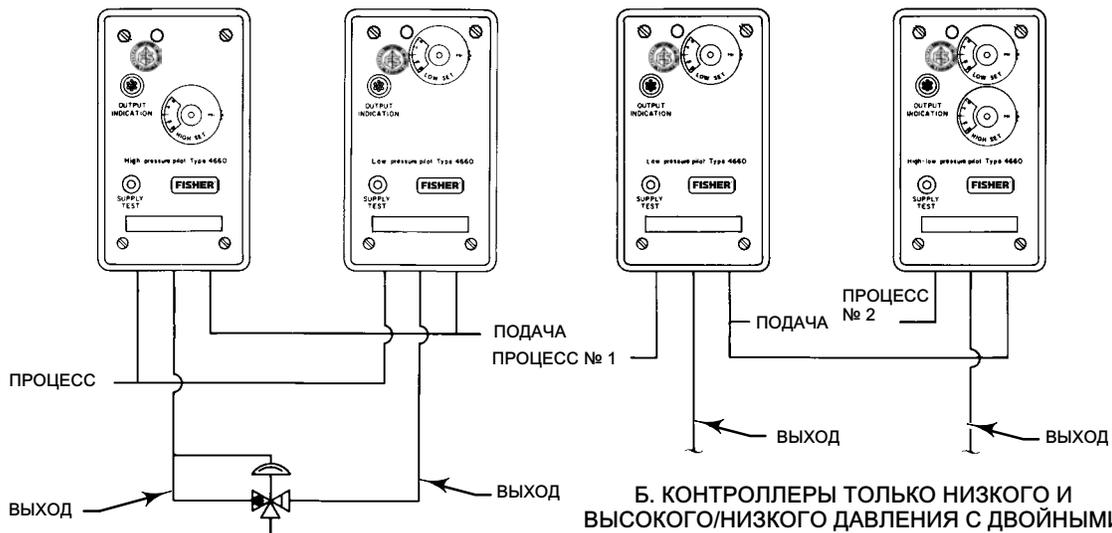
- При выполнении любых монтажных работ всегда используйте защитную одежду, перчатки и средства защиты глаз.
- При использовании природного газа в качестве рабочей среды и невыполнении соответствующих мер предосторожности может возникнуть пожар или взрыв скопившегося газа, что, в свою очередь, может привести к травмированию персонала или повреждению имущества. Меры предосторожности могут включать следующие элементы (не ограничиваясь перечисленным): выносную вентиляцию изделия, повторную классификацию опасной зоны, обеспечение надлежащей вентиляции, удаление расположенных вблизи источников воспламенения. Информацию о выносной вентиляции контроллера 4660 см. на стр. 10.
- Не превышайте значения давления технологического процесса, указанные в табл. 4, или значения максимального давления подачи, указанные в табл. 1.
- При установке в существующей системе следует обратить внимание на раздел ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в начале раздела Техническое обслуживание данного руководства.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые нужно предусмотреть для защиты от технологической среды.

### **ВНИМАНИЕ!**

Запрещается использовать уплотнительную ленту на пневматических подключениях. Данный прибор содержит небольшие каналы, которые могут быть засорены попавшей в них уплотнительной лентой. Для герметизации и смазки пневматических резьбовых соединений следует использовать резьбовой герметик.

В следующих инструкциях приведено описание различных процедур монтажа и соединения. Контроллеры можно подключать друг к другу для выполнения требований к одному и двойному выходам, а также одного или двойного трубопровода давления технологического процесса. На рис. 2 показаны некоторые типовые соединения. Когда пара контроллеров только высокого и только низкого давления используется для получения более точных настроек уставки, указанных значениями  $-\Delta P_{\text{мин}}$  в табл. 2 и 3, подключите Контроллеры, как показано в примерах А и Г на рис. 2. Для конфигурации с двухсегментным трубопроводом в соответствии со спецификациями API RP14C выполняйте соединение, как показано в примере Б или В.

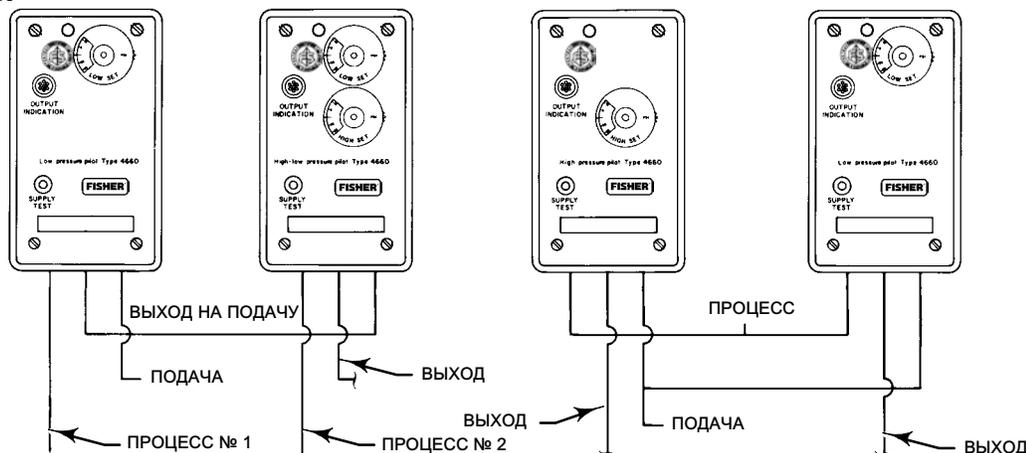
Рис. 2. Схемы типовых соединений



38A6085-B

**Б. КОНТРОЛЛЕРЫ ТОЛЬКО НИЗКОГО И ВЫСОКОГО/НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ С ДВОЙНЫМИ ВЫХОДАМИ И РАЗНЫМИ ДАВЛЕНИЯМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

38A6084-B

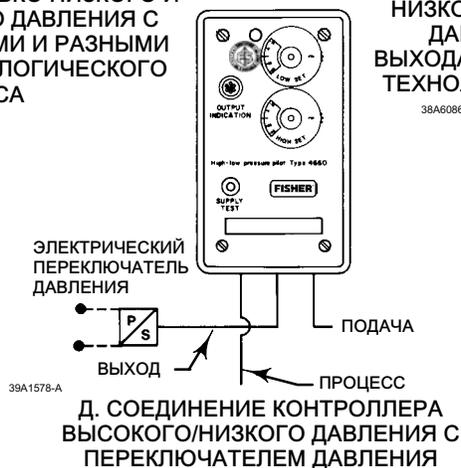


**В. КОНТРОЛЛЕРЫ ТОЛЬКО НИЗКОГО И ВЫСОКОГО/НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ С ДВОЙНЫМИ ВЫХОДАМИ И РАЗНЫМИ ДАВЛЕНИЯМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

38A6087-B

**Г. КОНТРОЛЛЕРЫ ТОЛЬКО НИЗКОГО И ТОЛЬКО ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ С ДВОЙНЫМИ ВЫХОДАМИ И ОБЩИМ ДАВЛЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

38A6086-B



39A1578-A

## Монтаж

Обычная установка - контроллер крепится вертикально, а соединения технологического процесса, давления и выхода направлены вниз, как показано на рис. 1. Если не указано иное, все номера позиций соответствуют показанным на рис. 8.

### Установка привода

Контроллеры можно устанавливать на привод управляющего клапана в соответствии с описанием, приведенным далее.

Чтобы соединить контроллер с приводом прикрепите сторону с двумя отверстиями монтажной соединительной плиты (поз. 75, не показана на рис.) с цилиндром пружины привода, используя колпачковые винты и стопорные шайбы (поз. 84 и 85, не показаны на рис.). Затем прикрепите сторону корпуса контроллера с тремя выступами (поз. 2) к стороне монтажной соединительной плиты с тремя отверстиями, используя оставшиеся колпачковые винты и стопорные шайбы.

Чтобы соединить контроллер с корпусом мембраны на приводе прикрепите сторону с двумя отверстиями монтажной плиты корпуса (поз. 75, не показана на рис.) с корпусом мембраны привода, используя колпачковые винты и гайки. Затем прикрепите сторону корпуса контроллера с тремя выступами (поз. 2) к стороне монтажной соединительной плиты с тремя отверстиями, используя колпачковые винты и стопорные шайбы (поз. 84 и 85, не показаны на рис.).

### Монтаж на панели

Если контроллер еще не оборудован монтажной плитой панели (поз. 75), отверните винты крышки (поз. 6), снимите крышку (поз. 4) и отверните винты (поз. 21).

Для контроллеров без индикации настройки уставки ослабьте регулировочные винты и снимите ручки (поз. 67), блокирующие диски (поз. 69) и переднюю плиту (поз. 74). Вставьте монтажную плиту панели и закрепите переднюю плиту, блокирующие диски, ручки, кабельный блок (поз. 12), винты, крышку и винты крышки.

Для контроллеров с индикацией настройки уставки ослабьте винты установки модуля и снимите модули и переднюю плиту (поз. 74). Вставьте монтажную плиту панели и закрепите переднюю плиту, модули, кабельный блок (поз. 12), винты, крышку и винты крышки.

Выберите тип крепления панели, необходимый для снятия передней или задней части контроллера с панели. Вырежьте отверстие в панели и подготовьте отверстия для монтажных винтов в соответствии с размерами, показанными на рис. 3.

---

#### Примечание

Для любого типа монтажа фитинги технологического процесса, выхода и давления подачи могут быть подключены к контроллеру до установки контроллера в отверстие. Кроме того, эти фитинги не нужно отключать от контроллера при снятии контроллера с панели.

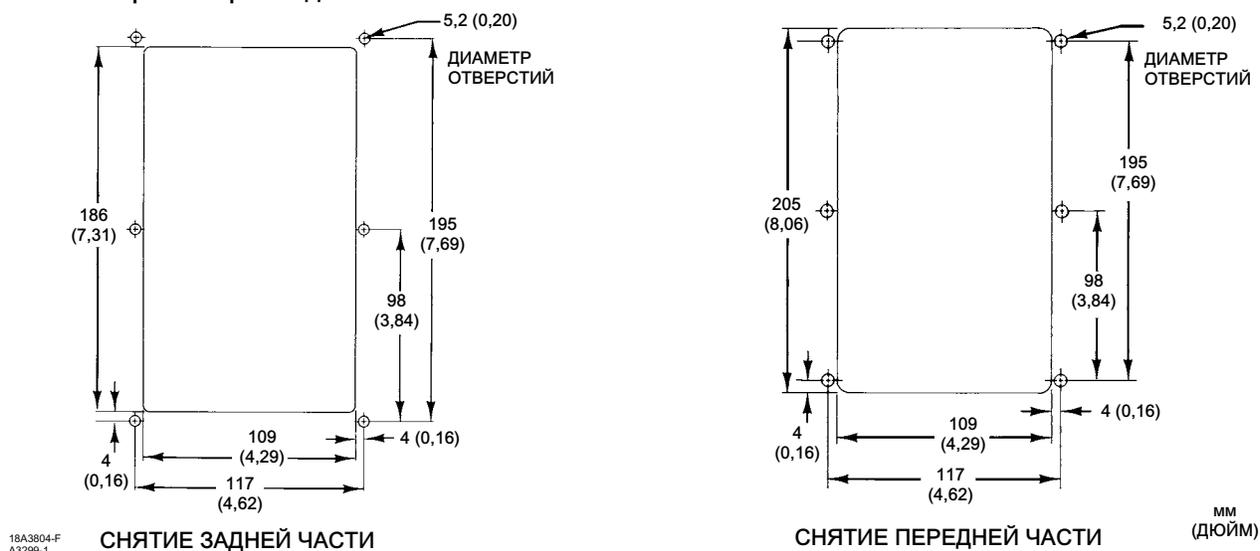
---

Снимите поддержку на прокладке монтажной панели. Примените давление к поверхности прокладки, чтобы закрепить ее на лицевой панели. Задвиньте контроллер в отверстие со стороны передней или задней панели и закрепите монтажную плиту на панели.

### Монтаж на трубной консоли

Компоненты монтажа на трубной консоли доступны для крепления контроллера к 2-дюймовому (номинальному) горизонтальному или вертикальному трубопроводу. Прикрепите сторону корпуса контроллера с тремя выступами (поз. 2) к стороне монтажной соединительной плиты трубной консоли с тремя отверстиями (поз. 75, не показана на рис.), используя колпачковые винты и стопорные шайбы (поз. 84 и 85, не показаны на рис.). Затем закрепите две скобы трубопровода (поз. 86, не показана на рис.) на монтажной плите трубной консоли и закрепите контроллер на трубе.

Рис. 3. Размеры отверстия для монтажа на панели



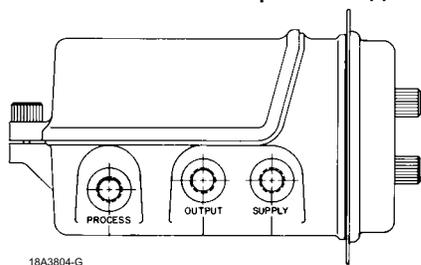
## Пневматические соединения

### ВНИМАНИЕ!

Запрещается использовать уплотнительную ленту на пневматических подключениях. Данный прибор содержит небольшие каналы, которые могут быть засорены попавшей в них уплотнительной лентой. Для герметизации и смазки пневматических резьбовых соединений следует использовать резьбовой герметик.

Стандартные напорные соединения на контроллере 4660 имеют внутреннюю резьбу 1/4 NPT. Для технологического процесса, выхода и давления подачи используйте трубу или трубопровод диаметром 1/4 или 3/8 дюйма. Расположение напорных соединений показано на рис. 4. Место вентиляции показано на рис. 8.

Рис. 4. Расположение напорных соединений



## Давление подачи

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подача в устройство загрязненного, содержащего влагу или вызывающего коррозию воздуха или газа может привести к аварии, повреждению оборудования или травмированию персонала. В большинстве случаев данную проблему можно решить за счет регулярного технического обслуживания фильтра на предмет удаления частиц

диаметром свыше 40 мкм. При возникновении любых сомнений относительно необходимого уровня или метода фильтрации воздуха или технического обслуживания фильтра следует проконсультироваться с представителем компании Emerson и обратиться к промышленным стандартам по качеству воздуха КИП при использовании клапанов в среде агрессивных газов.

Подаваемый сжатый воздух должен быть чистым, сухим, не содержать агрессивных веществ и соответствовать требованиям стандарта ISA 7.0.01 или ISO 8573-1. Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет 40 микрон. Рекомендуется дополнительная фильтрация до размера частиц 5 мкм. Содержание смазки не должно превышать 1 часть на миллион по весу (вес/вес) или по объему (объем/объем). Необходимо свести к минимуму возможность образования конденсата в системе подачи рабочей среды.

Используйте подходящий фильтр-регулятор, например регулятор 67CFR со стандартным фильтром 5 мкм, чтобы удалить твердые частицы и обеспечить работу источника давления подачи в нормальном рабочем диапазоне от 1,4 до 4,4 бара (от 20 до 65 фунтов/кв. дюйм, изб.). Требования к подаваемому потоку контроллера см. в табл. 1 (только в исполнении с реле). Подключите давление подачи к соединению, отмеченному меткой SUPPLY (ПОДАЧА), в нижней части корпуса контроллера, как показано на рис. 4.

## Технологическое давление

Подключите давление технологического процесса к соединению, отмеченному меткой PROCESS (ПРОЦЕСС), в нижней части корпуса контроллера, как показано на рис. 4. Чтобы обеспечить точную передачу технологического давления на контроллер, при установке технологического трубопровода следуйте принятым способам. По мере необходимости установите на напорном технологическом трубопроводе отсечные, вентиляционные, дренажные клапаны или систему уплотнения. Для подавления пульсаций в технологическую напорную магистраль должен быть установлен игольчатый клапан.

## Давление на выходе

Подключите трубопровод давления выхода к соединению, отмеченному меткой OUTPUT (ВЫХОД), в нижней части корпуса контроллера, как показано на рис. 4. Для выполнения соединения трубопровода давления выхода от контроллера к соединению подачи нагрузки привода регулирующего клапана см. соответствующее руководство по эксплуатации регулирующего клапана или привода.

## Вентиляционный отвод

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в качестве рабочей среды для подачи давления применяется воспламеняющийся или взрывоопасный газ, это может привести к травме или повреждению оборудования из-за пожара или взрыва накопившегося газа или в результате контакта с опасным газом. Вследствие того, что корпус и крышка прибора не обеспечивают газонепроницаемого уплотнения, когда узел закрыт, для предотвращения скапливания горючего или опасного газа следует пользоваться выносной вентиляционной линией, соответствующей вентиляции и принимать необходимые меры по обеспечению безопасности. Сама по себе выносная вентиляция недостаточна для удаления всех горючих и опасных газов.

Вентиляционный трубопровод должен отвечать требованиям местных и региональных норм, иметь соответствующий внутренний диаметр и максимально короткое расстояние, а также как можно меньшее количество колен для предотвращения повышения давления в корпусе.

Для выносной вентиляционной трубы используйте трубу 19 мм (3/4 дюйма) (минимальный внутренний диаметр) для прокладки до 6,09 м (20 футов). Для прокладки вентиляционной трубы от 6,09 до 30,5 м (20 - 100 футов) используйте трубу 25,4 мм (1 дюйм) (минимальный внутренний диаметр). Снимите фильтр вентиляции (поз. 20, рис. 8) и установите выносную вентиляционную трубу для вентиляции газа с целью обеспечения безопасности в рабочей области. Вентиляция (см. рис. 8) или конец трубопровода выносной вентиляции должен быть защищен от проникновения любых посторонних материалов, которые могут засорить вентиляцию. Периодически проверяйте вентиляцию, чтобы убедиться, что она не заблокирована.

## Сведения по эксплуатации

Для систем только с высоким или только с низким давлением выполните процедуры, которые приведены в части регулировки данного раздела. Для систем только с высоким давлением выполните только те процедуры, которые

относятся к установке и проверке высокого значения уставки. Для систем только с низким давлением выполните только те процедуры, которые относятся к установке и проверке низкого значения уставки. Для систем с высоким давлением выполните процедуры, относящиеся к высокой и низкой точкам уставки.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Остерегайтесь травмы или повреждения оборудования вследствие неконтролируемого технологического процесса или внезапного сброса технологического давления. Перед тем как приступить к регулировкам, выполните следующие действия:

- Во избежание травм всегда используйте защитные перчатки, одежду и защитные очки.
- Не снимайте привод с клапана, находящегося под давлением.
- Перед отключением контроллера необходимо предусмотреть некоторые временные средства контроля процесса.
- Перекройте магистраль давления технологического процесса и линию давления подачи, полностью стравите давление подачи.
- Стравите полностью технологическое давление в контроллере, чтобы в трубке Бурдона не было давления.
- При стравливании давления подачи или технологического давления природный газ, если он используется в качестве подаваемой среды, выйдет из модуля и попадет в окружающую атмосферу. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, могут стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.
- Используйте блокировки, чтобы гарантировать эффективность указанных выше мер во время работы с оборудованием.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые нужно предусмотреть для защиты от технологической среды.

## Контроллеры без дополнительной индикации настройки уставки

### Предварительные настройки

Перед установкой высокого или низкого давления точки уставки убедитесь, что выполнены следующие действия. Номера позиций показаны на рис. 8.

1. Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела Сведения по эксплуатации. Убедитесь, что в трубке Бурдона нет давления.
2. Установите на линию выходного давления манометр или дополнительный индикатор выходного давления.
3. Отверните винты крышки и снимите крышку (поз. 6 и 4).
4. Снимите блокировку каждого блокирующего диска (поз. 69), который удерживает каждую ручку на месте. Поворачивайте ручку HIGH SET (Высокая уставка) по часовой стрелке до ограничителя хода. Поворачивайте ручку LOW SET (Низкая уставка) (поз. 67) против часовой стрелки до ограничителя хода.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед продолжением действия 5 прочитайте предупреждение:

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при нажатии кнопки SUPPLY TEST (ПРОВЕРКА ПОДАЧИ) в следующем действии он может просочиться в окружающую среду. Несоблюдение мер предосторожности, например отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, могут стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

5. Включите давление подачи. Чтобы убедиться в присутствии давления подачи, нажмите кнопку SUPPLY TEST, которая расположена на модуле очистки (поз. 54) на передней панели (поз. 74), и удерживайте ее нажатой до появления звука потока.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления, не превышайте значений технологического давления, указанных в табл. 4.

6. Подключите источник внешнего давления к соединению технологического давления. Данный источник внешнего давления должен обеспечивать регулируемую подачу воздуха или газа с нулевой настройкой. Источник внешнего давления должен быть совместим с давлением подачи технологического процесса, которое будет равным или больше предпочитаемого давления высокой точки уставки.
7. Продолжайте выполнять соответствующие процедуры, приведенные далее. После выполнения всех регулировок установите на место крышку и винты крышки.

## Установка высокой настройки уставки

### Примечание

Чтобы обеспечить индикацию всего выходного давления во время следующих действий, перед продолжением убедитесь в выполнении первых шести действий процедуры предварительной регулировки.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления не превышайте значений давления трубки Бурдона, указанных в табл. 2 и 3.

Выполните следующие действия, чтобы установить давление высокой точки уставки:

1. Настройте внешний источник давления на предпочитаемое давление высокой точки уставки.
2. Убедитесь, что все выходное давление учтено. Для этого воспользуйтесь манометром, установленным на линию выходного давления или дополнительным индикатором выходного давления (поз. 88). Дополнительный индикатор выходного давления имеет зеленый цвет, когда выходным давлением является полное давление, и черный цвет, когда выходное давление равно нулю.
3. Медленно поворачивайте ручку HIGH SET (Высокая уставка) против часовой стрелки, пока не будет получено нужное значение. Высокая точка уставки достигается, когда выходное давление контроллера меняется с полного выходного давления до нуля.
4. Затяните блокировочный диск (поз. 69).

## Установка низкой настройки уставки

### Примечание

Выполните следующие действия, чтобы обеспечить индикацию всего выходного давления во время выполнения следующих процедур:

- Перед продолжением убедитесь, что выполнены первые шесть действий процедуры предварительной настройки, которая приведена на стр. 11.
- Убедитесь, что разность между давлением высокой и низкой уставки больше или равно соответствующему значению настройки уставки  $\Delta P_{\text{мин.}}$ , указанному в табл. 2 и 3.

Выполните следующие действия, чтобы установить давление низкой точки уставки:

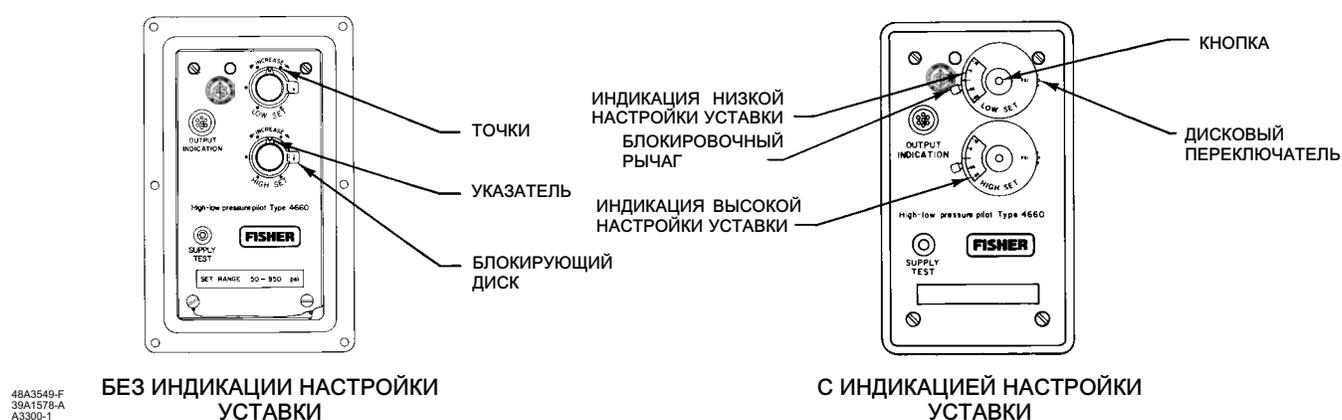
1. Настройте внешний источник давления на предпочитаемое давление низкой точки уставки.
2. Убедитесь, что все выходное давление учтено. Для этого воспользуйтесь манометром, установленным на линию выходного давления или дополнительным индикатором выходного давления (поз. 88). Дополнительный индикатор выходного давления имеет зеленый цвет, когда выходным давлением является полное давление, и черный цвет, когда выходное давление равно нулю.

3. Медленно поворачивайте регулировочную ручку низкого значения уставки (поз. 67) по часовой стрелке до достижения низкого значения уставки. Низкая точка уставки достигается, когда выходное давление контроллера меняется с полного выходного давления до нуля.
4. Затяните блокировочный диск (поз. 69).

### Альтернативная процедура настройки уставки

Данная процедура может использоваться для более точной установки высокого и низкого значения уставки, когда отсутствует внешний источник давления для моделирования давления технологического процесса. Если контроллер не имеет дополнительного индикатора выходного давления (поз. 88), приготовьте средства индикации выходного давления. См. рис. 5.

Рис. 5. Сведения о регулировке уставки



См. соответствующую процедуру ниже.

#### Примечание

Перед продолжением убедитесь, что выполнены первые шесть действий процедуры предварительной настройки на стр. 11.

#### Система высокого/низкого давления

1. Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела Сведения по эксплуатации. Убедитесь, что в трубке Бурдона нет давления.
2. Подсоедините линию давления подачи к контроллеру.

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед выполнением действия 3 прочитайте предупреждение:

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при нажатии кнопки SUPPLY TEST он может просочиться в окружающую среду. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

3. Включите давление подачи. Чтобы убедиться в подаче давления подачи, нажмите кнопку SUPPLY TEST на модуле очистки (поз. 54) и удерживайте ее до появления звука потока.

4. Поворачивайте ручку HIGH SET против часовой стрелки, пока поворот точки уставки не достигнет контакта с заслонкой. На контроллере должно быть полное выходное давление (зеленый цвет дополнительного индикатора выходного давления).
5. См. табл. 5 и поворачивайте ручку HIGH SET по часовой стрелке к соответствующему значению точки уставки. Например, при использовании трубки Бурдона с давлением 690 кПа (100 фунтов/кв. дюйм изб.) поверните ручку на пять оборотов для получения требуемой высокой точки уставки 415 кПа (60 фунтов/кв. дюйм изб.).

Табл. 5. Альтернативная регулировка уставки

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБКИ БУРДОНА		ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ С КАЖДОЙ ТОЧКОЙ <sup>(1)</sup>		ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ С КАЖДЫМ ОБОРОТОМ	
бары	Фунт/кв. дюйм изб.	бары	Фунт/кв. дюйм изб.	бары	Фунт/кв. дюйм изб.
3,4	50	0,1	1	0,4	6
6,9	100	0,1	2	0,8	12
17,2	250	0,4	5	2,1	30
34,5	500	0,7	10	4,1	60
69,0	1000	1,4	20	8,3	120
103,4	1500	2,1	30	12,4	180
172,4	2500	3,4	50	20,7	300
344,8	5000	6,9	100	41,4	600
517,2	7500	10,3	150	62,1	900
689,5	10000	13,8	200	82,7	1200

1. Шесть точек на оборот.

6. Поворачивайте ручку LOW SET против часовой стрелки, пока поворот точки уставки не достигнет контакта с заслонкой, переместив коромысло от сопла. На контроллере должно быть нулевое выходное давление (черный цвет дополнительного индикатора выходного давления).
7. См. табл. 5 и поворачивайте ручку LOW SET по часовой стрелке к предпочитаемому значению точки уставки. Например, при использовании трубки Бурдона с давлением 690 кПа (100 фунтов/кв. дюйм изб.) поверните ручку на два оборота для получения требуемой низкой точки уставки 165 кПа (24 фунта/кв. дюйм изб.).
8. Затяните блокировочные диски (поз. 69).

#### Система только высокого давления

1. Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела Сведения по эксплуатации. Убедитесь, что в трубке Бурдона нет давления.
2. Подсоедините линию давления подачи к контроллеру.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед выполнением действия 3 прочитайте предупреждение:

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при нажатии кнопки SUPPLY TEST он может просочиться в окружающую среду. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

3. Включите давление подачи. Чтобы убедиться в подаче давления подачи, нажмите кнопку SUPPLY TEST на модуле очистки (поз. 54) и удерживайте ее до появления звука потока.
4. Поворачивайте ручку LOW SET против часовой стрелки до ограничителя хода.
5. Поворачивайте ручку HIGH SET против часовой стрелки, пока поворот точки уставки не достигнет контакта с заслонкой. На контроллере должно быть полное выходное давление (зеленый цвет дополнительного индикатора выходного давления).
6. См. табл. 5 и поворачивайте ручку HIGH SET по часовой стрелке к соответствующему значению точки уставки. Например, при использовании трубки Бурдона с давлением 690 кПа (100 фунтов/кв. дюйм изб.) поверните ручку на пять оборотов для получения требуемой высокой точки уставки 415 кПа (60 фунтов/кв. дюйм изб.).
7. Затяните блокировочный диск (поз. 69).

#### Система только низкого давления

1. Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела Сведения по эксплуатации. Убедитесь, что в трубке Бурдона нет давления.
2. Подсоедините линию давления подачи к контроллеру.

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед выполнением действия 3 прочитайте предупреждение:

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при нажатии кнопки SUPPLY TEST он может просочиться в окружающую среду. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

3. Включите давление подачи. Чтобы убедиться в подаче давления подачи, нажмите кнопку SUPPLY TEST на модуле очистки (поз. 54) и удерживайте ее до появления звука потока.
4. Поворачивайте ручку HIGH SET по часовой стрелке до ограничителя хода.
5. Поворачивайте ручку LOW SET против часовой стрелки, пока поворот точки уставки не достигнет контакта с заслонкой, переместив коромысло от сопла. На контроллере должно быть нулевое выходное давление (черный цвет дополнительного индикатора выходного давления).
6. См. табл. 5 и поворачивайте ручку LOW SET по часовой стрелке к предпочитаемому значению точки уставки. Например, при использовании трубки Бурдона с давлением 690 кПа (100 фунтов/кв. дюйм, изб.) поверните ручку на два оборота для получения требуемой низкой точки уставки 165 кПа (24 фунта/кв. дюйм, изб.).
7. Затяните блокировочный диск (поз. 69).

## Контроллеры с дополнительной индикацией настройки уставки

Перед установкой высокого или низкого давления точки уставки убедитесь, что выполнены следующие шесть действий. Номера позиций показаны на рис. 8.

1. Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела Сведения по эксплуатации. Убедитесь, что в трубке Бурдона нет давления.
2. Установите на линию выходного давления манометр или дополнительный индикатор выходного давления (поз. 88).
3. Отверните винты крышки (поз. 6) и снимите крышку (поз. 4).

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед выполнением действия 4 прочитайте предупреждение:

Если в качестве рабочей среды используется природный газ, то при нажатии кнопки SUPPLY TEST он может просочиться в окружающую среду. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

4. Включите давление подачи. Чтобы убедиться, что давление подачи включено, нажмите кнопку SUPPLY TEST на модуле очистки (поз. 54) и удерживайте ее до появления звука потока.

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления, не превышайте значений технологического давления, указанных в табл. 4.

5. Подключите источник внешнего давления к соединению технологического давления. Данный источник внешнего давления должен обеспечивать регулируемую подачу воздуха или газа с нулевой настройкой. Источник внешнего давления должен быть совместим с давлением подачи технологического процесса, которое будет равным или больше предпочитаемого давления высокой точки уставки.
6. Продолжайте выполнять соответствующие процедуры, приведенные далее. После выполнения всех регулировок установите на место крышку и винты крышки.

## Установка высокой и низкой настройки уставки

1. Настройте внешний источник давления на предпочитаемое давление высокой или низкой точки уставки. Например, если контроллер работает при давлении 3,4 бара (50 фунтов/кв. дюйм изб.), подайте на контроллер давление 3,4 бара (50 фунтов/кв. дюйм изб.). Для измерения давления технологического процесса воспользуйтесь манометром.
2. Поворачивайте блокировочный рычаг по часовой стрелке, чтобы снять блокировку модуля. Медленно поворачивайте ручку HIGH SET или LOW SET до включения контроллера.
3. Нажмите на небольшую кнопку в центре ручки, используя шариковую ручку или карандаш, и поворачивайте шкалу с дисковым переключателем в правой части модуля (см. рис. 5), пока число 50 не выровняется с отметкой в левой части окна модуля.
4. Поворачивайте блокировочный рычаг против часовой стрелки, чтобы заблокировать модуль.
5. При необходимости повторите действия 1, 2 и 3 для других модулей.

## Проверка перед запуском

Перед запуском контроллера в рабочих условиях убедитесь, что для обоих давлений настройки уставки установлены нужные настройки давления.

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления не превышайте значений давления трубки Бурдона, указанных в табл. 2 и 3.

1. После настройки нужного низкого давления уставки увеличьте давление внешнего источника, пока давление на выходе контроллера не достигнет полного выходного давления. Не превышайте диапазон уставки (соответствующий диапазон трубки Бурдона см. в табл. 2 и 3).
2. Увеличивайте давление внешнего источника, пока выходное давление контроллера не будет изменено с полного выходного давления на нулевое. Прислушайтесь. Вы услышите быстрое изменение звука при изменении выходного давления.
3. Сравните давление внешнего источника с предпочитаемым значением высокой уставки.
4. При необходимости настройте значение высокой уставки, поворачивая ручку HIGH SET по часовой стрелке для увеличения и против часовой стрелки для уменьшения значения высокой уставки. После установки нужного значения высокой уставки, поверните блокирующий рычаг в положение блокировки.
5. Уменьшайте давление внешнего источника, пока выходное давление контроллера не достигнет полного выходного давления.
6. Продолжайте уменьшать давление внешнего источника, пока выходное давление контроллера не будет изменено с полного выходного давления на нулевое. Прислушайтесь. Вы услышите быстрое изменение звука при изменении выходного давления.
7. Сравните давление внешнего источника с предпочитаемым значением низкой уставки.
8. При необходимости настройте значение низкой уставки, поворачивая ручку LOW SET (поз. 67) по часовой стрелке для увеличения и против часовой стрелки для уменьшения значения низкой уставки. После установки нужного значения низкой уставки, поверните блокирующий рычаг в положение блокировки.

## Выравнивание коромысла сопла

Выполните эту процедуру до запуска, если самовыравнивающийся диск коромысла сопла заметно расходится с областью сопла реле с запорным вентилем и дренажной заглушкой (см. рис. 7 и 8). Номера позиций показаны на рис. 8.

1. Отверните винт крышки корпуса (поз. 5) и снимите крышку корпуса (поз. 3).
2. Поднимите конец заслонки над коромыслом сопла примерно на 19 мм (0,75 дюйма), немного повернув противоположный конец заслонки по часовой стрелке.

## ВНИМАНИЕ!

Не применяйте избыточную силу к заслонке, так как это может привести к повреждению пружины (поз. 18).

3. Освободите верхний конец заслонки так, чтобы заслонка вернулась в нужное положение и образовала контакт с коромыслом сопла.
4. Установите на место крышку корпуса и закрепите ее винтом.

## Запуск

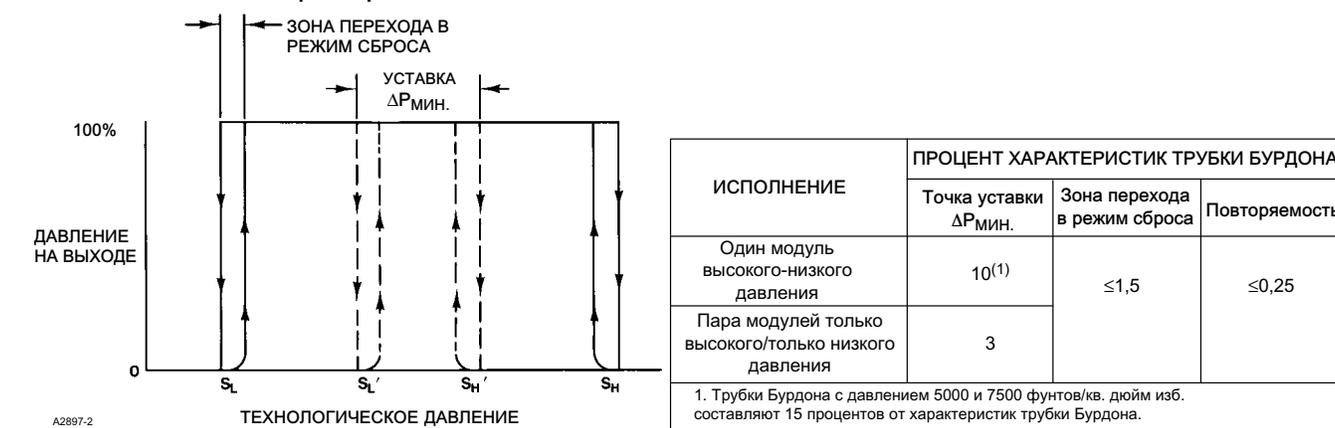
Убедитесь, что предпочитаемые значения высокой и низкой уставки давления установлены. Процедуры установки предпочитаемых значений контроллера см. в разделе Монтаж.

Уменьшите давление внешнего источника до нуля и отключите источник от технологического процесса

## Технические характеристики

Технические характеристики, приведенные на рис. 6, демонстрируют несколько важных функциональных параметров.

Рис. 6. Технические характеристики



Значения  $S_L$  и  $S_H$  обозначают низкую и высокую точку уставки соответственно. Диапазон уставки составляет от 3 до 97 процентов от характеристик трубки Бурдона. Однако для одного модуля высокого/низкого давления или пары модулей только высокого/только низкого давления существует регулируемый предел по закрытию для каждой другой точки уставки. Данный предел определяется как настройка уставки  $\Delta P_{\text{МИН.}}$  и обозначается  $S'_L$  и  $S'_H$ .

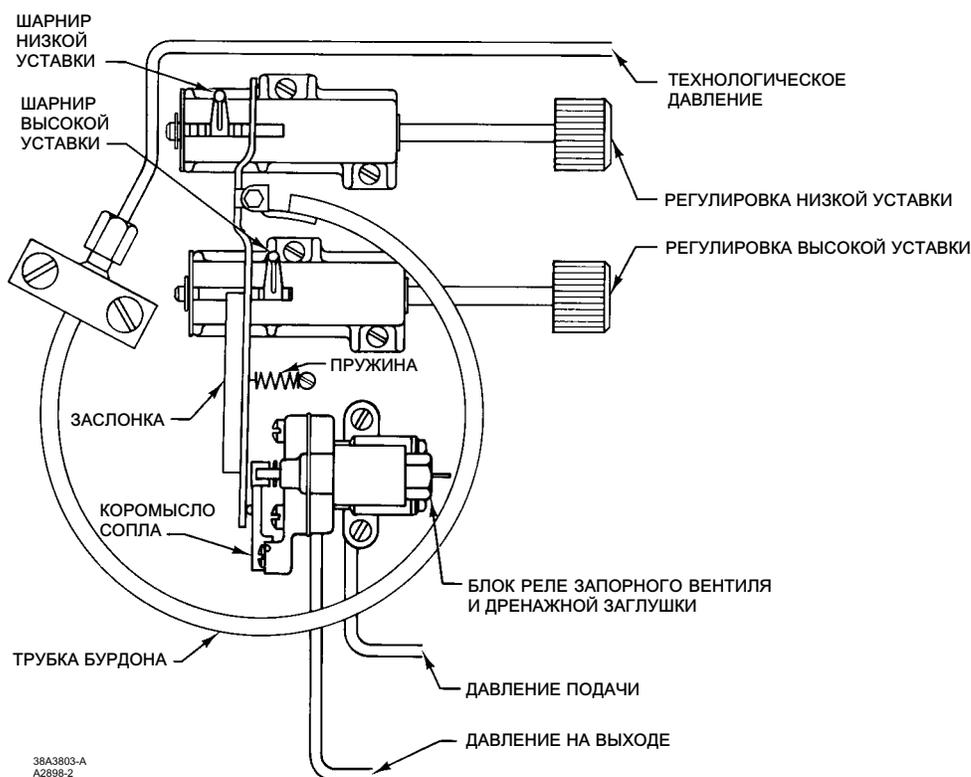
Переход в режим сброса - это комбинированный эффект зоны нечувствительности контроллера и гистерезиса. После срабатывания контроллера он автоматически сбрасывается, когда технологическое давление возвращается в установленный диапазон. Однако полное выходное давление не достигается мгновенно. Разница между точкой уставки и сбросом до полного выходного давления является зоной перехода в режим сброса. Данный параметр также распространяется на характеристики трубки Бурдона, как показано на рис. 6.

Кроме того, повторяемость - это отклонение точки переключения от точки уставки (в качестве процентного значения от характеристик трубки Бурдона).

## Принцип действия

Схему см. на рис. 7. Далее приведено описание принципа работы контроллера высокого/низкого давления.

Рис. 7. Схема принципа действия



Технологическое давление подключается к чувствительному элементу трубки Бурдона контроллера. При уменьшении технологического давления образуется контакт трубки Бурдона, а при увеличении технологического давления трубка Бурдона расширяется. Пока технологическое давление находится выше низкой уставки и ниже высокой уставки, заслонка не образует контакт с шарниром точки уставки, но образует контакт с коромыслом сопла. Это сохраняет закрытое состояние сопла реле, поддерживая полное выходное давление.

Уменьшение технологического давления ниже низкой уставки или увеличение технологического давления выше высокой уставки способствует образованию контакта заслонки с соответствующим шарниром низкой или высокой уставки и открытию сопла реле. Это приводит в действие блок реле, который блокирует давление подачи и уменьшает (сравливает) выходное давление до нуля.

Когда технологическое давление возвращается к значениям между высокой и низкой уставками, заслонка перестает образовывать контакт с одним из шарниров уставки, но образует контакт с коромыслом заслонки, закрывая сопло реле. Это приводит к сбросу блока реле и восстановлению полного выходного давления.

## Техническое обслуживание

Выберите подходящую процедуру обслуживания и выполните все ее этапы. Перед проведением любой процедуры технического обслуживания следует отключить давление подачи и технологическое давление. Номера всех позиций показаны на рис. 8.

## **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Остерегайтесь травмы или повреждения оборудования вследствие неконтролируемого технологического процесса или внезапного сброса технологического давления. Перед началом демонтажа выполняйте следующее:

- Всегда используйте защитную одежду, перчатки и защитные очки при выполнении каких-либо операций по техническому обслуживанию.
- Не снимайте привод с клапана, находящегося под давлением.
- Перед отключением контроллера необходимо предусмотреть некоторые временные средства контроля процесса.
- Перекройте магистраль давления технологического процесса и линию давления подачи, полностью стравите давление подачи.
- Стравите полностью технологическое давление в контроллере, чтобы в трубке Бурдона не было давления.
- При стравливании давления подачи или технологического давления природный газ, если он используется в качестве подаваемой среды, выйдет из модуля и попадет в окружающую атмосферу. Несоблюдение мер предосторожности, например, отсутствие соответствующей вентиляции и близость источников воспламенения, может стать причиной взрыва или пожара, что, в свою очередь, может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.
- Используйте блокировки, чтобы гарантировать эффективность указанных выше мер во время работы с оборудованием.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые нужно предусмотреть для защиты от технологической среды.

## Замена модуля трубки Бурдона/заслонки

Получите монтажный комплект трубки Бурдона/заслонки, указанный в разделе запасных деталей.

1. Отверните винт крышки корпуса (поз. 5) и снимите крышку корпуса (поз. 3).
2. Отцепите пружину заслонки (поз. 18) от блока трубки Бурдона/заслонки. Проверьте пружину заслонки и замените ее, если витки отделены, когда пружина находится в свободном состоянии без расширения.
3. Ослабьте винты (поз. 27) и снимите блок трубки Бурдона/заслонки.
4. Отсоедините трубопровод технологического процесса (поз. 8).
5. Установите новый блок трубки Бурдона/заслонки и закрепите крепежными винтами.
6. Снова подключите трубопровод технологического процесса к блоку трубки Бурдона/заслонки.
7. Снова подключите пружину заслонки к блоку трубки Бурдона/заслонки.
8. Установите на место крышку корпуса и закрепите ее винтом.
9. При необходимости закрепите новую этикетку (поз. 73) с диапазоном уставки новой трубки Бурдона на передней панели (поз. 74).
10. Выполните сброс значений высокой или низкой уставки в соответствии с процедурами, приведенными в разделе Сведения по эксплуатации.
11. См. процедуры по выравниванию коромысла сопла, приведенные в разделе Сведения по эксплуатации.

## Замена модуля реле запорного вентиля с дренажной заглушкой

Получите модуль реле запорного вентиля с дренажной заглушкой, указанный в разделе запасных деталей.

1. Убедитесь, что давление подачи перекрыто и отсутствует.
2. Отверните винт крышки корпуса (поз. 5) и снимите крышку корпуса (поз. 3).
3. Отверните крепежные винты (поз. 57).
4. Снимите модуль реле запорного вентиля с дренажной заглушкой.
5. Убедитесь в наличии уплотнительных колец на нижнем фланце, затем установите новый модуль реле запорного вентиля с дренажной заглушкой.
6. Затяните крепежные винты.

7. См. процедуру по выравниванию коромысла сопла, приведенную в разделе Сведения по эксплуатации.
8. Установите на место крышку корпуса и закрепите ее винтом.
9. Выполните сброс значений высокой или низкой уставки в соответствии с процедурами, приведенными в разделе Сведения по эксплуатации.

## Замена модуля низкой или высокой уставки

Получите модуль низкой или высокой уставки, указанный в разделе запасных деталей, затем выполните одну из процедур, приведенных далее.

### Контроллеры без дополнительной индикации настройки уставки

---

#### Примечание

При выполнении этой процедуры нужно установить новые блокировочные клинья (поз. 71). Закажите нужное количество в соответствии с информацией в разделе запасных деталей. Для версий высокого или низкого давления требуется две штуки. Для версий высокого/низкого давления требуется четыре штуки.

---

1. Выполните действия с 1 по 4 процедуры замены блока трубки Бурдона/заслонки.
2. Снимите ручку (поз. 67), ослабив регулировочный винт и потянув ручку в сторону от передней панели (поз. 74).
3. Снимите блокировочный диск (поз. 69) и стопорную гайку (поз. 70).
4. Отверните винты (поз. 68) и снимите блок точки переключения.
5. Снимите блокировочные клинья (поз. 71).
6. Установите новый блок уставки и затяните винты.
7. Установите новые блокировочные клинья на шток уставки.
8. Нанесите смазку (поз. 81) на резьбу стопорной гайки, установите ее и затяните пальцами.
9. Затяните стопорную гайку с усилием 5,6 Нм (50 фунт-сила футов). Отверните гайку на четверть оборота.
10. Снова затяните стопорную гайку с усилием 1,1 Нм (10 фунт-сила футов).
11. Установите ручку на шток и затяните установочные винты. Попробуйте повернуть ручку. Если ручка поворачивается, повторите действия 9 и 10.
12. Ослабьте установочные винты и снимите ручку.
13. Повторите действия с 1 по 12, если нужно заменить оба блока уставки в версии высокого/низкого давления контроллера.
14. Установите переднюю панель и крепежную плиту панели (если требуется).
15. Установите блокировочные диски с выступами максимально близко к углу 90 градусов от правой вертикали.
16. Если блокировочные диски не могут быть установлены в соответствии с действием 15, установите выступы между вертикалью и углом 90 градусов, а не за пределами угла 90 градусов.
17. Выполните действия с 6 по 11 процедуры замены блока трубки Бурдона/заслонки.

### Контроллеры с дополнительной индикацией настройки уставки

1. Выполните действия с 1 по 4 процедуры замены блока трубки Бурдона/заслонки.
2. Снимите модуль индикации настройки уставки, ослабив установочные винты, которые крепят модуль к штоку блока настройки уставки, и потянув модуль в сторону от передней панели (поз. 74).
3. Отверните винты (поз. 68) и снимите блок настройки уставки.
4. Установите новый блок уставки и затяните винты.

5. Повторите действия с 2 по 4, если нужно заменить оба блока уставки в версии высокого/низкого давления контроллера.
6. Установите переднюю панель и крепежную плиту панели (если требуется).
7. Совместите три выступа на модуле индикации настройки уставки с тремя отверстиями на передней панели.
8. Установите заподлицо модуль индикации настройки уставки с передней панелью и затяните установочными винтами. Не прикладывайте слишком большое усилие при затягивании установочных винтов.
9. Выполните действия с 6 по 11 процедуры замены блока трубки Бурдона/заслонки.

## Заказ деталей

При обращении в торговое представительство компании Emerson по поводу данного оборудования всегда указывайте серийный номер контроллера, имеющийся на паспортной табличке, расположенной в задней части устройства (поз. 76, рис. 8).

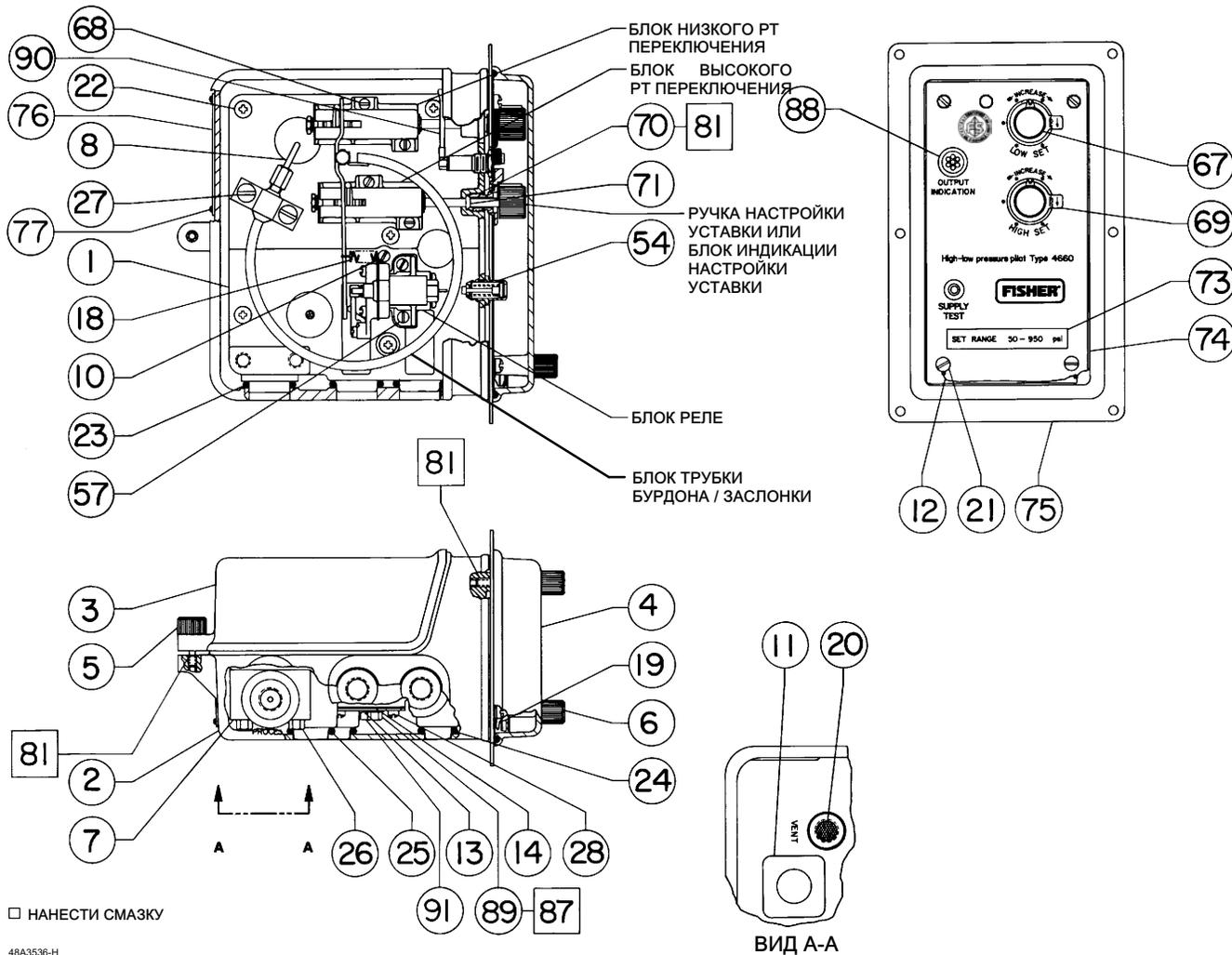
### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только оригинальные запасные детали Fisher. В приборах компании Fisher ни при каких обстоятельствах не следует использовать компоненты, поставляемые не компанией Emerson. Использование компонентов, поставленных не компанией Emerson, влечет за собой аннулирование гарантии и сертификации опасных зон, а также может отрицательно сказаться на характеристиках прибора и привести к травме и материальному ущербу.

## Комплекты деталей

Описание	Номер детали	Описание	Номер детали
Block-and-Bleed Relay Replacement Assembly (Includes block-and-bleed assembly and keys 53 and 57)	R4660XAVR52	Front Cover Assembly (Includes keys 4, 6, 12, and 19)	R4660XFCA22
Bourdon Tube/Flapper Assembly (Includes Bourdon tube/flapper and keys 18, 27, 73)		Output Indicator (Includes keys 13, 14, 88, 89, 90, and 91)	R4660X0PUT2
Stainless Steel Bourdon Tube		Set Point Assembly	
Bourdon Tube Rating		No Set Point (Includes keys 67, 69, 70, and 71)	R4660XSPA32
6.9 bar (100 psig)	R4660XBTFJ2	Low Set Point (Includes set point assembly and keys 67, 68, 69, 70, and 71)	R4660XSPA22
17.2 bar (250 psig)	R4660XBTFK2	High Set Point (Includes set point assembly and keys 67, 68, 69, 70, and 71)	R4660XSPA12
34.5 bar (500 psig)	R4660XBTFM2		
69.0 bar (1000 psig)	R4660XBTFN2	Set Point Indicator (Includes set point assembly and adjustment key)	
103.4 bar (1500 psig)	R4660XBTFR2	High Set Point	
344.8 bar (5000 psig)	R4660XBTF82	Bourdon Tube Rating	
517.1 bar (7500 psig)	R4660XBTF92	6.9 bar (100 psig)	R4660XSP1A2
NACE Compliant Bourdon Tube		17.2 bar (250 psig)	R4660XSP1B2
Bourdon Tube Rating		34.5 bar (500 psig)	R4660XSP1C2
6.9 bar (100 psig)	R4660XBTF12	69.0 bar (1000 psig)	R4660XSP1D2
17.2 bar (250 psig)	R4660XBTF22	103.4 bar (1500 psig)	R4660XSP1E2
34.5 bar (500 psig)	R4660XBTF32	172.4 bar (2500 psig)	R4660XSP1F2
69.0 bar (1000 psig)	R4660XBTF42	344.8 bar (5000 psig)	R4660XSP1G2
103.4 bar (1500 psig)	R4660XBTF52	517.1 bar (7500 psig)	R4660XSP1H2
172.4 bar (2500 psig)	R4660XBTF62	689.5 bar (10,000 psig)	R4660XSP1T2
344.8 bar (5000 psig)	R4660XBTF72		
517.1 bar (7500 psig)	R4660XBTF82		
689.5 bar (10,000 psig)	R4660XBTF92		

Рис. 8. Блок пневмпопривода 4660



Описание	Номер детали
Set Point Indicator (Includes set point assembly and adjustment key) (продолжение)	

Low Set Point	
Bourdon Tube Rating	
6.9 bar (100 psig)	R4660XSP1J2
17.2 bar (250 psig)	R4660XSP1K2
34.5 bar (500 psig)	R4660XSP1L2
69.0 bar (1000 psig)	R4660XSP1M2
103.4 bar (1500 psig)	R4660XSP1N2
172.4 bar (2500 psig)	R4660XSP1P2
344.8 bar (5000 psig)	R4660XSP1R2
517.1 bar (7500 psig)	R4660XSP1S2
689.5 bar (10,000 psig)	R4660XSP1U2

Описание	Номер детали
Supply Test Plunger Assembly	R4660XSTP22

Tamper-Resistant Cover (Includes hex tool and key 6)	R4660XTPC12
--	-------------

## Список деталей

### Примечание

Информацию о заказе запчастей можно получить в местном [торговом представительстве Emerson](#).

Поз.	Описание	Поз.	Описание
		23*	O-Ring (3 req'd)
		24*	O-Ring (3 req'd)
		25*	O-Ring
		26	Cap Screw (2 req'd) 1/4 NPT internal process connection
		27	Machine Screw (2 req'd)
		28	Machine Screw (3 req'd)
		54	Cleanout Assembly
		57	Machine Screw (2 req'd)
		67	Knob (w/o set point indication) <sup>(1)</sup>
		68	Screw <sup>(2)</sup>
		69	Locking Disc (w/o set point indication) <sup>(1)</sup>
		70	Locking Nut (w/o set point indication) <sup>(1)</sup>
		71	Locking Wedge (w/o set point indication) <sup>(2)</sup>
		73	Range Label
		74	Front Plate w/o Output Indication Low Set High Set High/Low Set w/ Output Indication Low Set High Set High/Low Set
		75	Mounting Plate (not shown) Panel Mounting Actuator Yoke Mounting Actuator Casing Mounting Pipestand Mounting
		76	Nameplate
		77	Self-Tapping Screw (4 req'd)
		81	Lubricant, Loctite™ Silver Grade Anti-Seize (76759, 76764, or 76775)
		84	Cap Screw (not shown) Actuator Yoke Mounting (5 req'd) Actuator Casing Mounting (3 req'd) Pipestand Mounting (3 req'd)
1	Base w/duplex seal		
2	Case		
3	Case cover		
4	Cover		
5	Case Cover Screw		
6	Cover Screw (2 req'd)		
7	Process Block 1/4 NPT internal process connection		
8	Process Tubing For all Bourdon Tube ranges up to 170 bar (2500 psig) For Bourdon tube ranges 350 bar (5000 psig) or over NACE compliant For all Bourdon Tube ranges up to 170 bar (2500 psig) For Bourdon tube ranges 350 bar (5000 psig) or over		
10	Flapper Spring Support		
11	Blow-Out Plug		
12	Cable Assembly		
13	Cover Plate w/o output indication w/output indication		
14*	Cover Plate Gasket		
18	Flapper Spring		
19	Cable Screw		
20	Vent Screen		
21	Machine Screw (4 req'd)		
22	Self-Tapping Screw (5 req'd)		

\*Рекомендованные запасные детали

1. Одна штука для версии высокой или низкой настройки уставки. Две штуки для версий высокой/низкой уставки.
2. Две штуки для версии высокой или низкой настройки уставки. Четыре штуки для версий высокой/низкой уставки.

Поз.	Описание	Поз.	Описание
85	Lock Washer (not shown) Actuator Yoke Mounting (5 req'd) Actuator Casing & Pipestand Mounting (3 req'd)	88	Output Indicator
86	Pipe Clamp (not shown) Pipestand Mounting (2 req'd)	89	Elbow Fitting (output indicator) (2 req'd)
87	Sealant, Loctite™ 222™ Low Strength Threadlocker (not furnished with pilot)	90	Tubing (output indicator)
		91	Tubing (output indicator (2 req'd)
		92*	Gasket, Nitrile (for panel mounting)
		---	Hex Tool (not shown) Tamper-Resistant Cover

\*Рекомендованные запасные детали

Уполномоченный представитель:  
Emerson LLC, Россия, Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, 115054

Год изготовления см. на паспортной табличке изделия.



Компании Emerson и Emerson Automation Solutions, а также их дочерние компании не несут ответственность за правильность выбора, использования и технического обслуживания какого-либо изделия. Ответственность за выбор, использование и техническое обслуживание любых изделий возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Fisher является товарным знаком, принадлежащим одной из компаний подразделения Emerson Automation Solutions компании Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson, а также логотип Emerson являются товарными и сервисными знаками компании Emerson Electric Co. Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Данная публикация представлена исключительно в информационных целях. Несмотря на то, что было сделано все возможное для обеспечения точности информации, которая в ней содержится, публикация не содержит никаких гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении изделий или услуг, описанных в ней, а также их применимости. Все продажи регулируются нашими условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы сохраняем все права на изменение или усовершенствование конструкции или технических характеристик изделий в любое время без предварительного уведомления.

Emerson Automation Solutions  
Россия, 115054, г. Москва,  
ул. Дубининская, 53, стр. 5  
Тел.: +7 (495) 995-95-59  
Факс: +7 (495) 424-88-50  
Info.Ru@Emerson.com  
www.emersonprocess.ru

