

# Контроллеры-индикаторы температуры Fisher™ 4196А, В, С и S

## Оглавление

1. Введение	3	Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)	26
Назначение руководства	3	Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква Е)	26
Описание	4	4. ПИ-регуляторы 4196В и ПИД-регуляторы 4196С	29
Технические характеристики	4	Настройки контроллеров 4196В и С	29
Обучение	4	Ручная регулировка уставки	29
2. Установка	9	Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М)	30
Монтаж контроллера	9	Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ)	30
Монтаж на трубной консоли	10	Изменение управляющего действия контроллера	30
Монтаж на панели	10	Регулировка времени интегрирования	31
Настенный монтаж	10	Регулировка времени дифференцирования	31
Монтаж привода	11	Регулировка насыщения интегратора (в номере модели буква F)	31
Термочувствительный баллон, втулки и защитные гильзы	11	Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква Е)	31
Пневматические соединения	14	Проверки перед запуском контроллеров 4196В и С	31
Соединение давления питания	14	Запуск контроллеров 4196В и С	32
Пневматическое соединение для дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)	15	Калибровка контроллеров серий 4196В и С	33
Пневматическое соединение внешней обратной связи (только контроллеры 4196В)	15	Общие инструкции по калибровке	34
Выпускное отверстие	16	Термостатические емкости	34
3. Контроллеры только пропорционального действия 4196А	17	Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора	34
Настройки контроллеров 4196А	17	Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква М)	35
Ручная регулировка уставки	17	Выравнивание заслонки	36
Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М)	18	Калибровка клапана регулятора перепада давления с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F)	39
Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ)	18	Принцип работы контроллеров 4196В и С	41
Изменение управляющего действия контроллера	18	Общая работа	41
Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква Е)	19	Работа с предотвращением насыщения (в номере модели буква F)	44
Проверки перед запуском для контроллеров 4196А	19	Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)	44
Запуск контроллеров 4196А	20	Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква Е)	44
Калибровка контроллеров 4196А	21	Действие внешней обратной связи	46
Общие инструкции по калибровке	21		
Термостатические емкости	21		
Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора	21		
Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква М)	22		
Выравнивание заслонки	23		
Принцип работы контроллеров 4196А	25		
Общая работа	25		

## Содержание (продолжение)

5. Контроллеры дифференциального зазора 4196S .....	47
Настройки контроллеров 4196S .....	47
Ручная регулировка уставки .....	47
Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М) .....	48
Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ) .....	48
Изменение управляющего действия контроллера .....	48
Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква Е) .....	50
Проверки перед запуском для контроллеров 4196S .....	50
Запуск контроллеров 4196S .....	51
Калибровка контроллеров 4196S .....	51
Общие инструкции по калибровке .....	51
Термостатические емкости .....	51
Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора .....	52
Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква М) .....	53
Настройка точек переключения .....	53
Контроллеры прямого действия .....	53
Контроллеры обратного действия .....	54
Принцип работы контроллеров 4196S .....	55
Общая работа .....	55
Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква М) .....	56
Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква Е) .....	57
6. Техническое обслуживание .....	59
Осмотр и техническое обслуживание .....	59
Поиск и устранение неисправностей .....	60
Замена общих деталей контроллера .....	63
Замена шкалы температуры технологического процесса .....	63
Замена реле .....	64
Замена корпуса и крышки .....	65
Замена манометров .....	65
Замена манометра давления питания и трубной обвязки пропорционального, интегрального и дифференциального клапанов .....	65
Замена ручки регулировки полосы пропорциональности, блока сопла и блока рычага уставки .....	66
Замена блока заслонки и блока гибкого хвостовика заслонки .....	71
Замена сильфонов: пропорциональных или с регулируемой уставкой .....	75
Замена ограничительного клапана с регулируемой уставкой (4196В) .....	78
Замена блока клапана регулятора потока/с регулируемой уставкой (контроллеры 4196С) .....	78
Замена дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F) .....	79
Замена трубной обвязки клапана с регулируемой уставкой с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F) .....	79
Замена температурного элемента .....	79
Замена тяг .....	80
Замена тяги 1 .....	81
Замена тяги 2 .....	81
Замена тяги 3 .....	82
Замена тяги 4 .....	83
Регулировка нуля и диапазона индикатора давления процесса .....	84
Техническое обслуживание дистанционной настройки уставки (в номере модели буква М) .....	87
Замена блока дистанционной настройки уставки .....	87
Замена деталей блока дистанционного задания уставки .....	88
Замена блока шарнира А (поз. 114) .....	88
Замена блока шарнира В (поз. 115) .....	90
Замена изгиба привода .....	90
Замена патрубка дистанционного задания уставки .....	90
Замена тяги А .....	91
Замена тяги В .....	91
Калибровка дистанционного задания уставки после технического обслуживания (в номере модели буква М) .....	91
Процедуры предварительной калибровки .....	91
Выравнивание изгибов .....	91
Настройка ограничителей хода .....	92
Выравнивание связей .....	92
Регулировка дистанционного задания уставки нуля и диапазона .....	93
Регулировка дистанционного задания уставки линейности .....	94
Техническое обслуживание автом./ручн. станции (в номере модели буква Е) .....	94
Замена автом./ручн. станции .....	94
Замена корпуса переключателя в сборе, уплотнительного кольца рычага, уплотнительного кольца корпуса переключателя и трубки в сборе .....	95
Замена пружины диапазона устройства подачи, узла мембраны, седла шарика, трубопровода и шарика .....	96
Замена заглушки клапана устройства подачи и пружины плунжера клапана .....	97
7. Детали .....	99
Заказ деталей .....	99
Комплекты запасных частей .....	99
Список запасных частей .....	99
Общие запасные части контроллеров .....	99
Блок индикатора уставки и давления процесса .....	107
Блок индикатора .....	107
Блок дистанционного задания уставки (в номере модели буква М) .....	108
Автоматический/ручной режим (в номере модели буква Е) .....	109
Внутренний/внешний блок уставки (опция) ..	111

Рис. 1. Температурные контроллеры Fisher 4196



## Содержание (продолжение)

Монтажные детали контроллера .....	111	Монтажные детали регулятора .....	112
Монтаж на трубной консоли .....	111	Регулятор, устанавливаемый на корпусе	
Монтаж на трубной консоли с регулятором .....	111	Регулятор, устанавливаемый на траверсе (монтажный кронштейн не требуется)	
Монтаж на панели .....	112	Регулятор, устанавливаемый на траверсе (с использованием монтажного кронштейна)	
Настенный монтаж .....	112	Арматура .....	112
Привод с установленным на корпусе контроллером .....	112		
Привод с установленным на траверсе контроллером .....	112		

## Раздел 1 Введение

### Назначение руководства

В данном Руководстве по эксплуатации описывается установка, работа, калибровка, техническое обслуживание и заказ деталей для контроллеров-индикаторов температуры Fisher 4196А, 4196В, 4196С и 4196S.

Части данного руководства применимы только к определенным конфигурациям в настройках контроллера 4196. Конфигурации обозначаются конечными буквами номера типа, которые соответствуют режимам и опциям, указанным в табл. 2.

Номер конкретного типа контроллера (с буквами в номере) указан на шильдике (рис. 1). Определение для каждого номера типа контроллера 4196 см. в табл. 2.

Персонал, устанавливающий, эксплуатирующий или обслуживающий контроллер-индикатор температуры 4196, должен пройти полное обучение и иметь опыт монтажа, эксплуатации и технического обслуживания приборов

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 относительно данных инструкций обратитесь в местное [торговое представительство компании Emerson](#).

## Описание

Контроллеры, описанные в настоящем руководстве, обеспечивают контроль температуры с помощью параметров, как показано в табл. 1.

- 4196А: регулирование только пропорционального действия.
- 4196В: пропорционально-интегральное регулирование.
- 4196С: пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование.
- 4196S: гистерезисное регулирование.

Эти контроллеры отображают температуру технологического процесса и уставку в легком для считывания масштабе технологического процесса. Контроллер отправляет на выход пневматический сигнал, который управляет работой конечного исполнительного элемента системы управления.

## Технические характеристики

Технические характеристики контроллеров серий 4196А, В, С и S приведены в табл 1.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Данное изделие предназначено для определенного диапазона давления, температуры и других технических характеристик применения. Эксплуатация изделия при другой силе тока, температуре или иных условиях работы может привести к отказу, что, в свою очередь, может стать причиной повреждения оборудования или получения травм персоналом.**

## Обучение

Чтобы получить информацию о возможных обучающих программах по контроллерам-индикаторам температуры серии 4196, а также по другим продуктам, обращайтесь по следующему 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  
Эл. почта: [education@emerson.com](mailto:education@emerson.com)  
[emerson.ru/ru-ru/automation/services-consulting/education-in-russia](http://emerson.ru/ru-ru/automation/services-consulting/education-in-russia)

Таблица 1. Технические характеристики

**Возможные конфигурации**

См. табл. 2

**Диапазон сенсора технологического процесса (входной сигнал)**

**Тип:** температура между  $-73$  и  $371$  °C ( $-100$  и  $700$  °F).  
См. табл. 4 для доступных диапазонов

**Минимальный диапазон:**  $60$  °C или  $100$  °F

**Максимальный диапазон:**  $300$  °C или  $600$  °F

**Выходной сигнал**

**Пропорциональный, пропорционально-интегральный или пропорционально-интегрально-дифференциальный диапазон:** от  $0,2$  до  $1,0$  бар (от  $3$  до  $15$  фунт/кв. дюйм изб.) или от  $0,4$  до  $2,0$  бар (от  $6$  до  $30$  фунт/кв. дюйм изб.)

**Диапазон гистерезиса:**  $0$  и  $1,4$  бар ( $0$  и  $20$  фунт/кв. дюйм изб.) или  $0$  и  $2,4$  бар ( $0$  и  $35$  фунт/кв. дюйм изб.)

**Действие:** переключаемое на месте между прямым (увеличение измеренной температуры повышает давление на выходе) или обратное (увеличение измеренной температуры приводит к снижению давления на выходе)

**Технологическая шкала**

Стандартная шкала подбирается под диапазон чувствительного элемента. Доступны дополнительные<sup>(1)</sup> варианты шкалы

**Подающее и выходное соединения**

Внутренняя резьба  $1/4$  NPT

**Требования к давлению линии нагнетания**

См. табл. 3

**Рабочая среда в линии нагнетания**

Воздух или природный газ

Подаваемая среда должна быть чистой, сухой и не вызывать коррозии.

**Должна соответствовать требованиям стандарта ISA 7.0.01.**

Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет  $40$  мкм. Рекомендуется дополнительная фильтрация частиц до размера  $5$  мкм. Содержание смазки не должно превышать  $1$  м. д. по весу (в весовом отношении) или по объему (в объемном отношении). Необходимо свести к минимуму возможность образования конденсата в системе подачи воздуха.

**Согласно стандарту ISO 8573-1**

**Максимальная плотность распределения частиц:** класс 7

**Содержание масла:** класс 3

**Температура конденсации при пониженном давлении:** класс 3 или не менее чем на  $10$  °C ниже наименьшей ожидаемой температуры окружающей среды

**Диапазоны давления для дистанционной настройки уставки**

$0,2-1,0$  бар ( $3-15$  фунт/кв. дюйм изб.) или

$0,4-2,0$  бар ( $6-30$  фунт/кв. дюйм изб.)

**Максимальное допустимое давление в закрытом резервуаре (для теромобаллона)<sup>(2)</sup>**

**Теромобаллон диаметром  $9,7$  мм ( $3/8$ " ) :**

$69$  бар ( $1000$  фунт/кв. дюйм изб.)

**Теромобаллон диаметром  $14,3$  мм ( $9/16$ " ) :**  $34,5$  бар ( $500$  фунт/кв. дюйм изб.)

Кроме того, см. табл. 5 и 6 по максимальной скорости технологической жидкости и максимальному технологическому давлению для защитной гильзы.

**Регулировка контроллеров**

**Пропорциональная полоса:** от  $5$  до  $500$  % от диапазона шкалы технологического процесса

**Интегральная полоса:** Регулировка в диапазоне от  $0,01$  до более  $74$  минут на повторение (от  $100$  до менее  $0,0135$  повторов в минуту)

**Дифференциальная полоса:** регулировка в диапазоне от  $0$  до  $20$  минут

**Гистерезисный контроллер:** от  $5$  до  $100$  % от диапазона шкалы технологического процесса

**Уставка:** регулировка от  $0$  до  $100$  % от диапазона шкалы

**Характеристики контроллера**

**Повторяемость:**  $0,4$  % от выходного диапазона

**Мертвая зона:** менее  $0,3$  % от диапазона шкалы технологического процесса

**Постоянная времени для теромобаллона:** от  $6$  до  $12$  секунд для диапазона  $93$  °C ( $200$  °F) (голый теромобаллон в перемешиваемой жидкости)

**Установившийся расход воздуха (контроллеры A, B и C)<sup>(3)</sup>**

**Без автоматической/ручной станции**

*Выходной сигнал от  $0,2$  до  $1$  бар (от  $3$  до  $15$  фунт/кв. дюйм (изб.)):*

$0,08$  м<sup>3</sup>/ч ( $2,8$  ст. куб. фута в час)

*Выходной сигнал от  $0,4$  до  $2$  бар (от  $6$  до  $30$  фунт/кв. дюйм (изб.)):*

$0,07$  м<sup>3</sup>/ч ( $2,5$  ст. куб. фута в час)

**С автоматической/ручной станцией (в номере модели буква E)**

Добавить  $0,01$  м<sup>3</sup>/ч ( $0,5$  ст. куб. фут/час)

**Гистерезис установившегося расхода воздуха (контроллеры S)<sup>(3)</sup>**

*Выходной сигнал  $0$  и  $1,4$  бар ( $0$  и  $20$  фунт/кв. дюйм изб.):*

$0,08$  м<sup>3</sup>/ч ( $2,8$  ст. куб. фут/час)

*Выходной сигнал  $0$  и  $2,4$  бар ( $0$  и  $35$  фунт/кв. дюйм изб.), выход:*


$0,07$  м<sup>3</sup>/ч ( $2,5$  ст. куб. фут/час)

**Пределы рабочей температуры окружающей среды**

от  $-40$  до  $70$  °C (от  $-40$  до  $160$  °F)

-продолжение-

**Таблица 1. Технические характеристики (продолжение)**

<p><b>Корпус</b></p> <p>Спроектирован согласно техническим условиям NEMA 3 (атмосферостойкий) и IEC 529 IP54</p> <p><b>Классификация опасных зон</b></p> <p>Соответствует требованиям АTEX, группа II, категория 2, газо- и пылезащищенность</p> <p> <b>Ex h IIC Tx Gb</b> <b>Ex h IIIC Tx Db</b></p> <p>Максимальная температура поверхности (Tx) зависит от условий эксплуатации.</p> <p><b>Газ:</b> T6 <b>Пыль:</b> T70</p>	<p><b>Монтаж</b></p> <p>Контроллер может быть установлен на привод, панель (щит), стенку или трубу.</p> <p><b>Приблизительная масса</b></p> <p>4,5 кг (10 фунтов)</p> <p><b>Декларация соответствия SEP</b></p> <p>Компания Fisher Controls International LLC заявляет, что данное изделие соответствует требованиям параграфа 3 статьи 4 Директивы ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED), 2014/68/EU. Изделие разработано и изготовлено в соответствии с требованиями технологии звукотехники (Sound Engineering Practice, SEP), и на него не может быть нанесена маркировка CE соответствия требованиям директивы PED. Однако на изделие <i>может</i> быть нанесена маркировка CE, указывающая на соответствие требованиям <i>других</i> применимых директив ЕС.</p>
---	--

Примечание. Специальные условия для измерительных приборов определены в стандарте 51.1 ANSI/ISA «Терминология технологических измерительных приборов».

1. Обратитесь в [торговое представительство компании Emerson](#) для получения дополнительной информации.

2. При 40 °C (100 °F).

3. Нм<sup>3</sup>/ч — кубические метры в час при н. у. (0 °C и 1,01325 бар абс.); ст. куб. футы в час — кубические футы в час при с. у. (60 °F и 14,7 фунт/кв. дюйм изб.)

**Таблица 2. Возможные конфигурации**

Регулятор <sup>(1)</sup>	Режимы				Дополнительные опции		
	Только пропорциональный (однорежимные контроллеры)	Пропорционально-интегральные (двухрежимные контроллеры)	Пропорционально-интегрально-дифференциальные (трехрежимные контроллеры)	Гистерезисный (контроллеры, действующие в диапазоне)	Внутренняя автом./ручн. станция (в номере модели буква E)	Работа с предотвращением насыщения (в номере модели буква F)	Дистанционное задание уставки (в номере модели буква M)
4196A	4196A	X	---	---	---	---	---
	4196AE	X	---	---	X	---	---
	4196AM	X	---	---	---	X	X
	4196AME	X	---	---	X	---	X
4196B	4196B	---	X	---	---	---	---
	4196BE	---	X	---	X	---	---
	4196BF	---	X	---	---	X	---
	4196BFE	---	X	---	X	X	---
	4196BM	---	X	---	---	---	X
	4196BME	---	X	---	X	---	X
	4196BFM	---	X	---	---	X	X
4196BFME	---	X	---	---	X	X	
4196C	4196C	---	---	X	---	---	---
	4196CE	---	---	X	X	---	---
	4196CF	---	---	X	---	X	---
	4196CFE	---	---	X	X	X	---
	4196CM	---	---	X	---	---	X
	4196CME	---	---	X	X	---	X
	4196CFM	---	---	X	---	X	X
4196CFME	---	---	X	---	X	X	
4196S	4196S	---	---	---	X	---	---
	4196SE	---	---	---	X	---	---
	4196SM	---	---	---	X	---	X
	4196SME	---	---	---	X	---	X

1. Устройства обратного действия обозначаются номером модели с буквой R.

Таблица 3. Данные по давлению питания

Диапазон выходного сигнала		Нормальное рабочее давление питания <sup>(1)</sup>	Максимальное давление, не разрушающее внутренние детали <sup>(2)</sup>
Метрическая система единиц	0,2–1,0 бар	1,4 бар	2,8 бар
	0,4–2,0 бар	2,4 бар	2,8 бар
Ед. изм. США	3–15 фунт/кв. дюйм изб. 6–30 фунт/кв. дюйм изб.	20 фунт/кв. дюйм изб. 35 фунт/кв. дюйм изб.	40 фунт/кв. дюйм изб. 40 фунт/кв. дюйм изб.

1. При превышении указанного давления управляемость может ухудшиться.  
2. При превышении указанного давления возможно повреждение контроллера.

Таблица 4. Доступные диапазоны температур для термобаллонов<sup>(1)</sup>

Диапазон температур	Диапазон элементов		Рабочий диапазон	Диаметр термобаллона	Пределы превышения диапазона <sup>(2)</sup>		Максимальная температура <sup>(3)</sup>			
	°C мин.	°C макс.			°C	°C		°C мин.	°C макс.	
Метрическая система единиц	100	100	0–100	от –15 – 150	9,5	–10	150	230		
			50–150			40	200			
			от –15 – 85			–25	135			
	150	150	0–150	от –30 – 160		–15	225			
	60	60	от –20 – 40	от –30 – 95		14,3	–26		70	190
			0–60	от –30 – 95			–6		90	
			60–120	38–150	54		150			
	150	150	от –75 – 75	от –75 – 135	–90		150	400		
			от 50 – 200	от –5 – 200	35		275			
	170	200	0–200	от –75 – 230	–20		300			
	275	300	0–300	от –75 – 370	–30	450	590			
		°F мин.	°F макс.	°F	°F	дюйм	°F мин.	°F макс.	°F	
Ед. изм. США	175	200	0–200	0–300	3/8	–20	300	450		
			50–250			30	350			
			100–300			80	400			
	250	300	0–300	от –25 – 325		–30	450			
	100	100	0–100	от –25 – 200		9/16	–10		150	375
			от 50 – 150	40			200			
			100–200	75–300	65		250			
	125	150	0–150	от –25 – 225	–15		225	750		
			от 50 – 200	от –100 – 275	35		275			
	270	300	от –100 – 200	от –100 – 275	–130		350			
	300	400	100–400	25–400	70	550				
			0–400	от –100 – 450	–40	600				
	525	600	0–600	от –100 – 700	–60	900	1100			

1. За информацией относительно других диапазонов обращайтесь в торговое представительство компании Emerson.  
2. Все термобаллоны проверяются до 50 % пределов превышения диапазона. При наличии ограничителей хода, если превышены пределы диапазона, контроллер может потребовать повторной калибровки.  
3. При наличии ограничителей хода температура, превышающая эти значения, может привести к необратимому повреждению температурного элемента.





## Раздел 2. Установка

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Будьте осторожны и избегайте травм или повреждения оборудования в результате внезапного скачка технологического давления.

- При выполнении любых работ по установке всегда используйте защитные перчатки, спецодежду и очки во избежание травм.
- 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 травмам персонала или повреждению оборудования. Профилактические мероприятия должны включать, но не ограничиваться следующими: дистанционная вентиляция агрегата, повторная вентиляция опасных зон, обеспечение хорошей вентиляции и устранение любых источников воспламенения. Информацию по выводу вентиляции в удаленную зону см. на стр. 16.
- При установке в существующую систему следует обратить внимание на параграф «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» в начале раздела «Техническое обслуживание» данного руководства по эксплуатации.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по технике безопасности рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые следует предусмотреть для защиты от технологической среды.

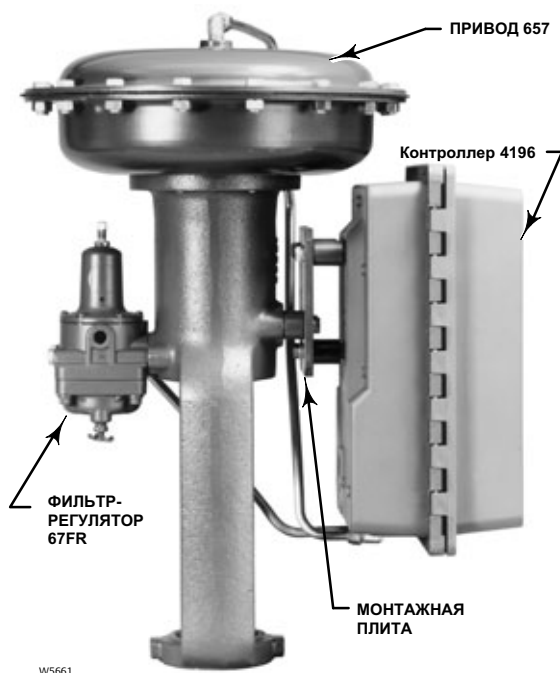
### ВНИМАНИЕ!

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.

## Монтаж контроллера

Установите контроллер в вертикальном положении, как показано на рис. 2, таким образом, чтобы вентиляция была направлена вниз.

Рис. 2. Стандартная установка привода

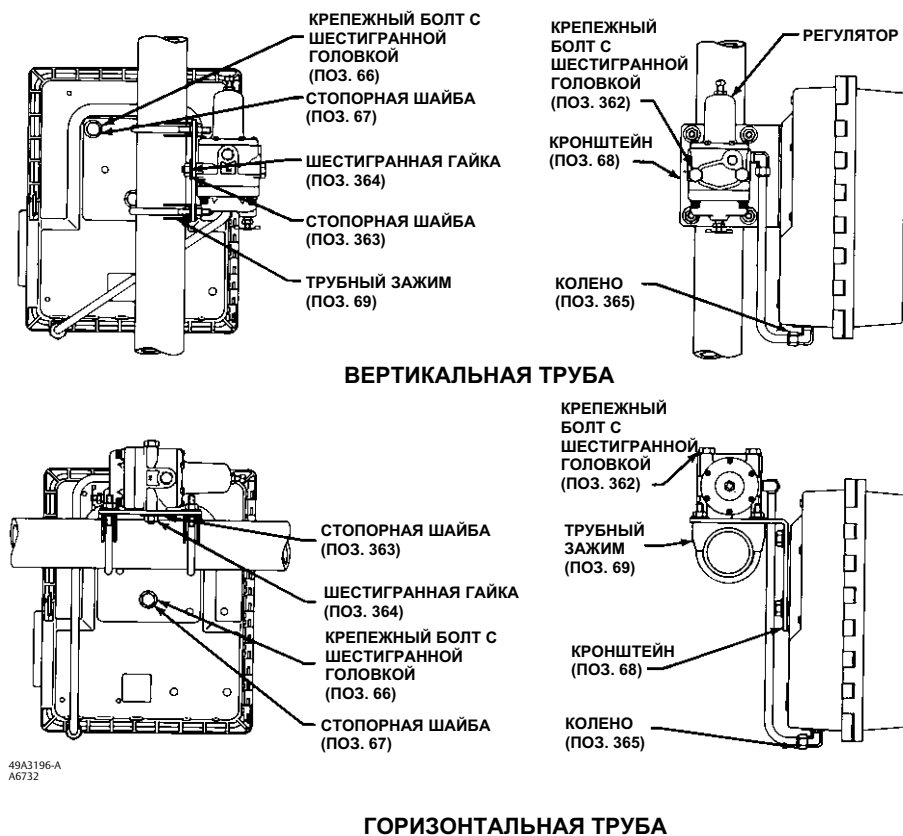


W5661

## Монтаж на трубной консоли

См. рис. 3. Для монтажа контроллера на 2-дюймовой трубе имеется монтажный комплект с трубной консолью. Прикрепите к контроллеру кронштейн (поз. 68) с помощью болтов с шестигранной головкой (поз. 66) и стопорных шайб (поз. 67). Прикрепите два зажима (поз. 69) к кронштейну и прикрепите контроллер к трубе.

**Рис. 3. Монтаж на трубной консоли**



## Монтаж на панели

Сверяясь с размерами, указанными на рис. 4, прорежьте в панели отверстие. Поместите контроллер в это отверстие и прикрепите к задней стороне контроллера кронштейн (поз. 68) с помощью трех болтов с шестигранной головкой (поз. 66) и стопорных шайб (поз. 67). Закрутите винты (поз. 70) так, чтобы корпус плотно и равномерно прилегал к поверхности панели.

## Настенный монтаж

Сверяясь с размерами, указанными на рис. 5, просверлите в стене отверстия, которые должны соответствовать четырем отверстиям кронштейна (поз. 68). Если трубопровод должен проходить через стену, сделайте в ней соответствующее отверстие.

Установите контроллер на кронштейн и закрепите с помощью болтов с шестигранной головкой (поз. 66) и стопорных шайб (поз. 67). Прикрепите кронштейн к стене с помощью подходящих винтов или болтов.

Рис. 4. Монтаж на панели

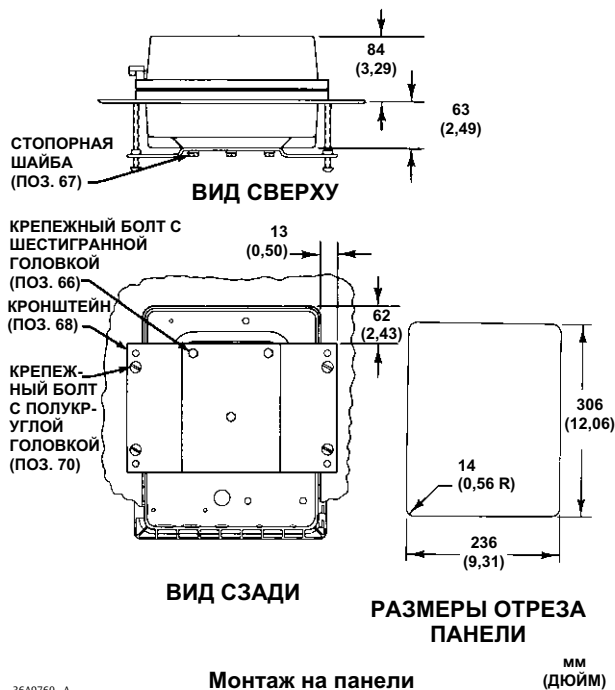
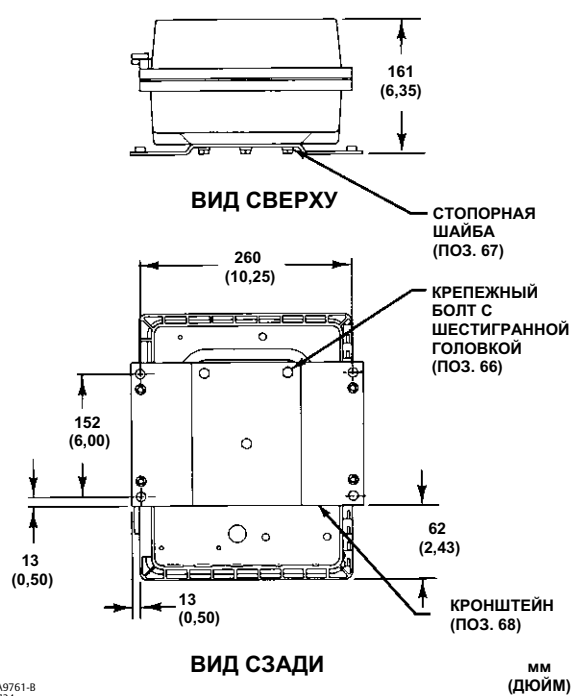


Рис. 5. Настенный монтаж



## Монтаж привода

См. рис. 2. Контроллер, указанный для монтажа на приводе регулирующего клапана, устанавливается на заводе-изготовителе. Если контроллер заказан отдельно с целью монтажа на привод регулирующего клапана, установите устройство, как описано в этом разделе. Крепежные детали различаются в зависимости от типа привода.

Присоедините монтажный кронштейн к бугелю привода с помощью болтов с шестигранной головкой, стопорных шайб и фланцевых катушек. Присоедините контроллер к кронштейну с помощью болтов с шестигранной головкой, стопорных шайб и фланцевых катушек. На некоторых чертежах монтажный кронштейн присоединяется к корпусу привода, а не к бугелю.

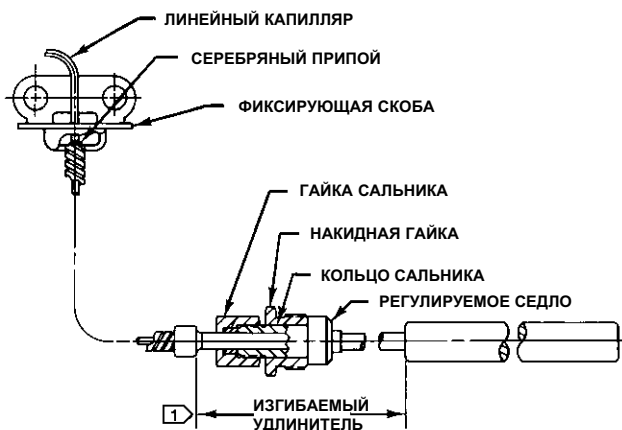
## Термочувствительный баллон, втулки и защитные гильзы

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Поломка защитной гильзы может привести к травмам или повреждению оборудования из-за выброса технологической жидкости. Чтобы избежать таких травм или повреждений, убедитесь в том, что скорость технологической жидкости и давление находятся в допустимых для защитной гильзы пределах (табл. 5 и 6).

Температура технологического процесса измеряется температурным датчиком, состоящим из термобаллона, погруженного в технологическую жидкость, сгибаемого удлинителя и усиленной капиллярной трубки (см. рис. 6). Когда термобаллон должен быть размещен в закрытом резервуаре, имеются втулки для крепежа к резервуару. Втулки (размеры показаны на рис. 7) проходят в резервуар, и температурный элемент (датчик) крепится к втулкам с помощью резьбового соединения.

Рис. 6. Блок термодатчика с регулируемым соединением



ПРИМЕЧАНИЕ.  
 1) МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА 1-1/4

A5434

Если давление технологического процесса превышает ограничения температуры или если технологическая жидкость агрессивна, рекомендуется использовать защитную гильзу (размеры показаны на рис. 7), которая проходит в резервуар и изолирует термобаллон от технологической жидкости. В табл. 5 приведены допустимые значения скорости технологической жидкости для защитных гильз. В табл. 6 приведены максимально допустимые значения давления технологической жидкости для защитных гильз.

Если корпус контроллера установлен так, что температура достигает температуры технологического процесса, вкрутите термобаллон во втулку или защитную гильзу. Для того чтобы упростить установку термобаллона, изогните изгибаемый удлинитель. У изгибаемого удлинителя имеется минимальный радиус изгиба 1-1/4 дюйма.

Если термобаллон должен быть установлен в трубе, то важно учитывать скорость технологического процесса. Установите защитную гильзу там, где должна измеряться температура технологического процесса, учитывая предельные значения скорости, указанные в Табл. 5. Также имеются конусные защитные гильзы, разработанные для того, чтобы выдерживать повышенные скорости технологической среды. После корректной установки защитной гильзы температурный элемент помещается в защитную гильзу с помощью резьбового соединения.

Таблица 5. Допустимые значения скорости технологической жидкости<sup>(1)</sup> для защитных гильз

Размер защитной гильзы	Диаметр термобаллона		Материал	Глубина погружения <sup>(2)</sup> , мм (дюймы)							
				191 (7,5)		267 (10,5)		406 (16)		610 (24)	
	мм	дюйм		м/с	фут/с	м/с	фут/с	м/с	фут/с	м/с	фут/с
1/2 NPT	10	3/8	Латунь	11,6	38	5,8	19	2,4	8	---	---
			Углеродная сталь	14,6	48	7,6	25	3,4	11	---	---
			Нержавеющая сталь	15,2	50	7,9	26	3,4	11	---	---
			304/нержавеющая сталь 316 N04400	14,6	48	7,3	24	3,4	11	---	---
3/4 NPT	10	3/8	Латунь	16,5	54	8,2	27	3,7	12	---	---
			Углеродная сталь	21,0	69	10,7	35	4,6	15	---	---
			Нержавеющая сталь	21,9	72	11,3	37	4,9	16	---	---
			304/нержавеющая сталь 316 N04400	20,7	68	10,7	35	4,6	15	---	---
3/4 NPT	14	9/16	Углеродная сталь	29,6	97	14,9	49	6,4	21	3,0	10
			Нержавеющая сталь	30,5	100	15,5	51	6,7	22	3,0	10
			304/нержавеющая сталь 316 N04400	28,9	95	14,9	49	6,4	21	2,7	9

1. Для газа, воздуха или пара. Значения могут быть ниже для жидкостей.  
 2. Это размер U на рис. 7.

Рис. 7. Габаритные размеры втулки и защитной гильзы

ВТУЛКА							
Диаметр термобаллона		Размеры					
		А(1)		В		С	
мм	дюйм			мм	дюйм	мм	дюйм
10	3/8	1/2-14 NPSM		11	0,44	11	0,44
14	9/16	1-20 UNEF		19	0,75	16	0,63

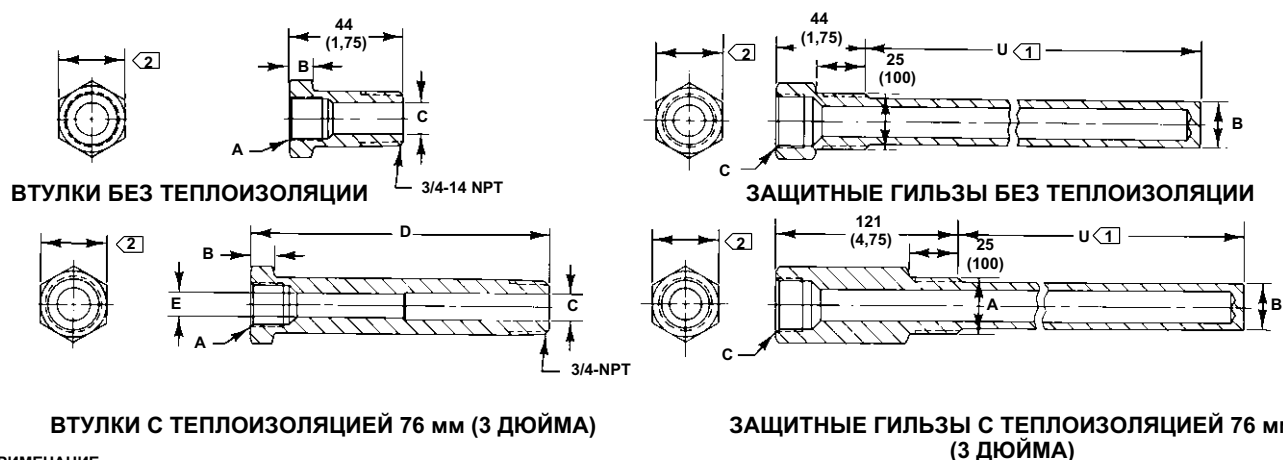
1. Зона седла согласно стандарту SAMA RC-17-10.

ВТУЛКА С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ										
Диаметр термобаллона		Размеры								
		А(1)	В		С		D		E	
мм	дюйм		мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм
10	3/8	1/2-14 NPSM	11	0,44	12	0,47	113	4,44	11	0,44
14	9/16	1-20 UNEF	19	0,75	17	0,66	121	4,75	16	0,63

1. Зона седла согласно стандарту SAMA RC-17-10.

ЗАЩИТНАЯ ГИЛЬЗА							
Диаметр термобаллона		Размеры					
		А(1)	В		С	U (глубина погружения)	
мм	дюйм		мм	дюйм		мм	дюйм
10	3/8	1/2-14 NPT 3/4-14 NPT	16 20	0,63 0,77	1/2-14 NPSM-2B	191	7,5
						267	10,5
						406	16
14	9/16	3/4-14 NPT	22	0,88	1-20 UNEF-2B	191	7,5
						267	10,5
						406	16
						610	24

1. Зона седла согласно стандарту SAMA RC-17-10.



ПРИМЕЧАНИЕ.

1) ДОПУСКИ ДЛЯ ЭТОГО РАЗМЕРА: ±1,5 мм (0,06 ДЮЙМА), ПРИ ДЛИНЕ 305 мм (12 ДЮЙМОВ) ИЛИ МЕНЬШЕ ±3,2 мм (0,125 ДЮЙМА), ЕСЛИ ДЛИНА ПРЕВЫШАЕТ 305 мм (12 ДЮЙМОВ).

2) ШЕСТИГРАННИК 7/8 ДЮЙМА ДЛЯ ТЕРМОБАЛЛОНА 3/8 ДЮЙМА; ШЕСТИГРАННИК 1-1/8 ДЮЙМА ДЛЯ ТЕРМОБАЛЛОНА 9/16 ДЮЙМОВ.

мм  
(ДЮЙМ)

A3240-2

**Таблица 6. Максимально допустимые значения давления технологической жидкости для защитных гильз**

Размер защитной гильзы	Диаметр термобаллона		Материал	Температура °C (°F)											
	мм	дюйм		21 (70)		93 (200)		204 (400)		316 (600)		427 (800)		538 (1000)	
				бар	фунт/кв. дюйм изб.	бар	фунт/кв. дюйм изб.	бар	фунт/кв. дюйм изб.	бар	фунт/кв. дюйм изб.	бар	фунт/кв. дюйм изб.	бар	фунт/кв. дюйм изб.
1/2 NPT	10	3/8	Латунь	193,9	2810	174,6	2530	30,4	440	---	---	---	---	---	---
			Углеродная сталь	218,0	3160	209,8	3040	200,1	2900	191,1	2770	145,6	2110	63,4	920
			304 SST	284,3	4120	258,1	3740	234,6	3400	226,3	3280	219,4	3180	189,8	2750
			316 SST	284,3	4120	284,3	4120	265,7	3850	259,4	3760	253,9	3680	212,5	3080
			N04400	263,6	3820	243,6	3530	224,3	3250	221,5	3210	215,9	3130	---	---
3/4 NPT	10	3/8	Латунь	345,0	5000	289,8	4200	69,0	1000	---	---	---	---	---	---
			Углеродная сталь	358,8	5200	345,0	5000	331,2	4800	317,4	4600	241,5	3500	103,4	1500
			304 SST	483,0	7000	427,8	6200	386,4	5600	372,6	5400	358,8	5200	310,5	4500
			316 SST	483,0	7000	483,0	7000	441,6	6400	427,8	6200	441,6	6100	351,9	5100
			N04400	448,5	6500	414,0	6000	372,6	5400	365,7	5300	358,8	5200	103,4	1500
3/4 NPT	14	9/16	Углеродистая сталь	159,4	2310	140,1	2030	131,1	1900	125,6	1820	98,7	1430	---	---
			304 SST	239,4	3470	212,5	3080	173,9	2520	167,7	2430	127,7	1850	112,5	1630
			316 SST	239,4	3470	239,4	3470	223,6	3240	217,4	3150	213,9	3100	179,4	2600
			316 SST	211,8	3070	173,2	2510	169,7	2460	166,3	2410	148,4	2150	---	---
			N04400	211,8	3070	173,2	2510	169,7	2460	166,3	2410	148,4	2150	---	---

## Пневматические соединения

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание травмирования персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления запрещено устанавливать любые компоненты системы там, где рабочие условия могут превысить пределы, указанные в этом руководстве. Необходимо использовать устройства сброса давления в соответствии с требованиями государственных органов или принятых промышленных норм, а также согласно устоявшейся практике.

### 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.

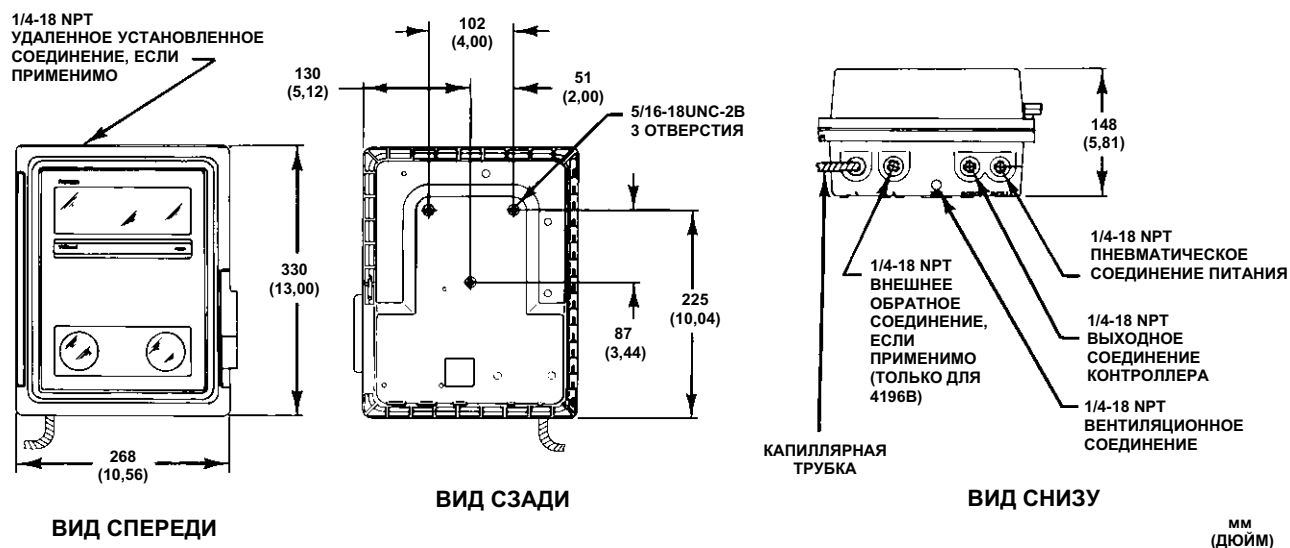
Расположение пневматических соединений показано на рис. 8. Все пневматические соединения имеют внутреннюю резьбу 1/4 NPT. Для соединений питания, выхода и дистанционного задания уставки используйте трубу 1/4" или 3/8" или патрубки.

## Соединение давления питания

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В случае если воздух, подаваемый в прибор, не является чистым, сухим, без примесей масла и неагрессивным газом, возможны серьезные травмы или повреждение имущества. 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.

Рис. 8. Расположение соединений



A3239-2

Рабочая среда должна быть чистой, сухой, не вызывающей коррозии и соответствовать требованиям стандарта ISA 7.0.01 или ISO 8573-1. Максимально допустимый размер частиц в пневматической системе составляет 40 мкм. Рекомендуется дополнительная фильтрация частиц до размера 5 мкм. Содержание смазки не должно превышать 1 м. д. по весу (в весовом отношении) или по объему (в объемном отношении). Необходимо свести к минимуму возможность образования конденсата в системе подачи рабочей среды.

Используйте подходящий регулятор давления питания, чтобы снизить давление источника питания до нормального рабочего давления питания, показанное в табл. 3. Подключите давление питания к соединению ПИТАНИЯ в нижней части корпуса, как показано на рис. 8.

### Пневматическое соединение для дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)

Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), подключите давление дистанционного задания уставки в верхней части корпуса, как показано на рис. 8. Используйте чистый и сухой воздух или неагрессивный газ. Для диапазона давления на выходе от 0,2 до 1,0 бар (от 3 до 15 фунт/кв. дюйм изб.) используйте диапазон давления для дистанционного задания уставки в диапазоне от 0,2 до 1,0 бар (от 3 до 15 фунт/кв. дюйм изб.). Для диапазона давления на выходе от 0,4 до 2,0 бар (от 6 до 30 фунт/кв. дюйм изб.) используйте диапазон давления для дистанционного задания уставки в диапазоне от 0,4 до 2,0 бар (от 6 до 30 фунт/кв. дюйм изб.). Если давление на соединение удаленной настройки уставки подается с помощью регулятора, для того чтобы предотвратить колебания давления из-за блокировки регулятора, между ними следует установить небольшое сбросное отверстие.

### Пневматическое соединение внешней обратной связи (только контроллеры 4196В)

Если вторичный контроллер, используемый для блокировки, оснащен данным компонентом, его время насыщения интегратора минимально. Подключите внешнее соединение обратной связи (рис. 8) вторичного контроллера к поставляемому заказчиком реле выбора высокого или низкого уровня.

## Выпускное отверстие

### **▲ 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. Поскольку корпус и крышка измерительного устройства не обеспечивают уплотнение газа при помещении узла в корпус, следует использовать выносную вентиляционную тягу, соответствующую вентиляции и необходимые меры безопасности для предотвращения накопления горючего или опасного газа. Однако сама по себе внешняя вентиляция недостаточна для удаления всех горючих и опасных газов. Вентиляционный трубопровод должен отвечать требованиям местных и региональных норм, иметь минимально возможную длину и соответствующий внутренний диаметр, а также как можно меньшее количество колен для предотвращения повышения давления в корпусе.

### **ВНИМАНИЕ!**

При установке выносной вентиляционной трубы необходимо соблюдать осторожность, чтобы не перетянуть соединение трубы с вентиляционным отводом. Избыточное усилие может повредить резьбу на соединении.

Если требуется вентиляция в удаленную зону, выходная тяга должна иметь минимально возможные длину и количество изгибов и колен. Трубопровод вентиляционной линии должен иметь минимальный внутренний диаметр 19 мм (3/4 дюйма) для отрезков до 6,1 м (20 футов) и минимальный внутренний диаметр 25 мм (1 дюйм) для отрезков 6,1–30,5 м (20–100 футов).

Вентиляционное отверстие должно быть защищено от попадания любого инородного материала, которое может забить его; или, если выносной вентиляционный канал не требуется, вентиляционное отверстие в корпусе (рис. 8) должно быть защищено от попадания любого инородного материала, который может его забить. Периодически проверяйте вентиляционный отвод на предмет засорения.

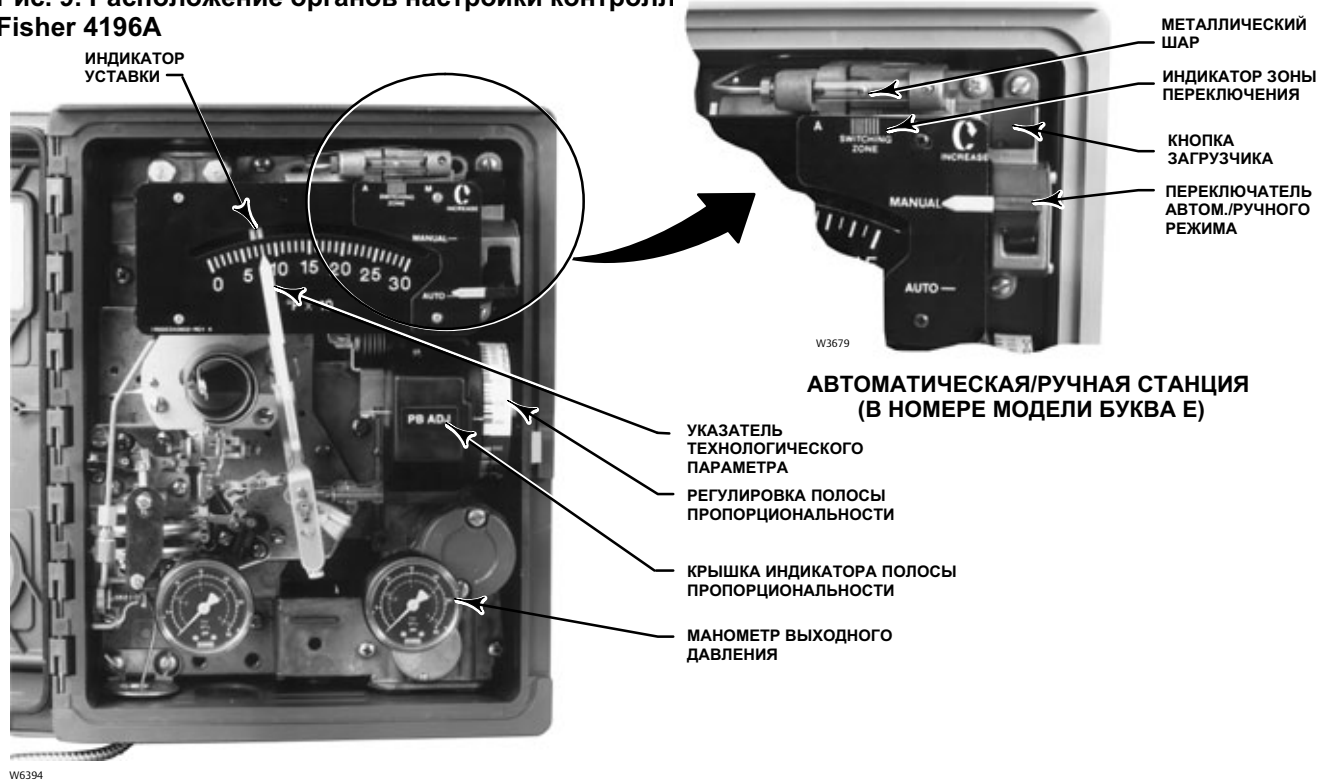


## Раздел 3. Контроллеры только пропорционального действия 4196А

### Настройки контроллеров 4196А

В данном разделе описываются настройки, а также процедуры предпусковых проверок и запуска. Расположение органов настройки показано на рис. 9 и 11. Для лучшего понимания настроек и общих принципов работы контроллера изучите раздел «Принцип действия» и принципиальные схемы на рис. 12 и 13. Если не указано иное, номера поз., упоминаемые в этом разделе, приведены на рис. 48.

Рис. 9. Расположение органов настройки контроллера Fisher 4196А



### Ручная регулировка уставки

Выберите уставку путем перемещения стрелочного указателя до тех пор, пока стрелка не укажет на требуемое значение на шкале технологической температуры. Передвигайте индикатор направо для увеличения заданного значения и налево — для уменьшения. Настройка заданной уставки не влияет на настройку полосы пропорциональности.

Если контроллер оснащен дополнительной внутренней или внешней настройкой уставки, поверните ручку регулировки по часовой стрелке, чтобы увеличить уставку технологического процесса, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить уставку технологического процесса.

## Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М)

### ВНИМАНИЕ!

Не передвигайте ручную указатель уставки на контроллерах с дистанционным заданием уставки. Ручное передвижение индикатора уставки может привести к повреждению контроллера.

Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), отрегулируйте уставку, изменяя давление дистанционного задания уставки. Увеличивайте или уменьшайте давление для увеличения или уменьшения уставки.

## Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ)

Полоса пропорциональности определяет выходную чувствительность контроллера. Полоса пропорциональности указана в процентах от технологической температуры, необходимой для перевода контроллера с нулевого выхода на полный.

Чтобы настроить полосу пропорциональности, откройте крышку контроллера и найдите ручку регулировки полосы пропорциональности (PB ADJ). Поверните ручку так, чтобы желаемое значение находилось напротив линии на крышке индикатора полосы пропорциональности.

## Изменение управляющего действия контроллера

Для того чтобы изменить действие контроллера с прямого на обратное или наоборот, ослабьте винты, удерживающие крышку индикатора полосы пропорциональности. Снимите крышку, как показано на рис. 10, и выставьте с помощью ручки регулировки желаемое значение полосы пропорциональности. Установка полосы пропорциональности на значения из белой области приводит к прямому действию контроллера, а установка на значения из черной области приводит к обратному действию.

Рис. 10. Действие контроллера Fisher 4196А, смена контроллера



W3439

### Для прямого регулирования

Увеличение температуры технологического процесса увеличивает давление на выходе.

### Для обратного регулирования

Увеличение температуры технологического процесса уменьшает давление на выходе.

После изменения действия закрутите два винта на крышке индикатора полосы пропорциональности.

## Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква E)

### Примечание

Переключение контроллера с автоматического режима на ручной режим и обратно без выравнивания выходов может привести к нарушению процесса и закликиванию контроллера.

Если контроллер оснащен автоматической/ручной станцией (в номере модели буква E), см. рис. 9. Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим или наоборот, необходимо сначала выровнять выходное давление ручного устройства подачи с выходным давлением контроллера. Для выравнивания ручного выхода и выхода контроллера существует два метода балансировки.

Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим, аккуратно вращайте ручку устройства подачи, пока металлический шарик внутри пластиковой трубки не будет находиться в зоне переключения. После этого передвиньте переключатель автоматического/ручного режима в положение MANUAL (Ручной). Вращайте ручку устройства подачи по часовой стрелке для увеличения выхода контроллера или против часовой стрелки — для уменьшения.

Для того чтобы переключиться из ручного в автоматический режим, настройте индикатор уставки таким образом, чтобы передвинуть шарик в зону переключения. Передвиньте выключатель в положение AUTO (Автоматический) и настройте заданное значение для регулировки выходного давления.

Когда переключатель автоматического/ручного режима находится в положении AUTO (Автоматический), вращение ручки устройства подачи не влияет на выход контроллера. Когда переключатель автоматического/ручного режима находится в положении MANUAL (Ручной), настройка заданного значения уставки не влияет на выход контроллера.

## Проверки перед запуском для контроллеров 4196А

Расположение органов настройки можно увидеть на рис. 9, а номера позиций — на рис. 48.

Для выполнения проверок требуется разомкнутый контур. Контур разомкнут, когда выход контроллера не влияет на давление на входе или другие идущие на контроллер управляющие сигналы.

### Примечание

Если контроллер оснащен переключением между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква E), прежде чем проводить проверки перед запуском, убедитесь в том, что контроллер находится в автоматическом режиме.

1. Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру. Подключите давление питания к клапану-регулятору и убедитесь, что на контроллер подается правильное давление. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.
2. В случае контроллера с дистанционным заданием уставки (в номере модели буква M) подключите регулируемое давление 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или 0,4–2,1 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.) к соединению дистанционного задания уставки в верхней части корпуса контроллера.
3. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
4. Задайте уставку выше показаний индикатора давления процесса минимум на 20 %.
5. Установите полосу пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие).

6. Указатель технологического процесса должен считывать температуру окружающей среды  $\pm 1$  % от шкалы. Убедитесь в том, что этот термобаллон поддается воздействию только воздуха и не находится на полу, испытательном стенде или другой поверхности.
7. Давление на выходе контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
8. Установите полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие).
9. Выходное давление контроллера должен быть в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм) от давления питания.
10. Если выходное давление контроллера находится в допустимых пределах, установите полосу пропорциональности на 400 % прямого или обратного действия, прикрепите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36) крепежными винтами (поз. 6) и перейдите к процедуре запуска. Если выходное давление контроллера выходит за допустимые пределы, перейдите к процедуре калибровки 4196А для повторной калибровки.

## Запуск контроллеров 4196А

Перед началом этой процедуры выполните предпусковые проверки. При необходимости откалибруйте контроллер.

---

### Примечание

При выполнении процедур запуска следует помнить о том, что первоначальные настройки являются указаниями. Они могут меняться в зависимости от текущего управляемого процесса.

---

1. Убедитесь в том, что клапан-регулятор давления питания подает на контроллер правильное давление.
2. Для контроллеров:

#### С ручным заданием уставки

Передвиньте индикатор настройки уставки на требуемое значение.

#### С дистанционным заданием уставки

- a. См. расположение соединения удаленной настройки уставки на рис. 8. Подключите к соединению дистанционной настройки уставки источник регулируемого давления.
- b. Настройте источник давления так, чтобы настройка уставки указывала требуемое значение. Учтите, что увеличение давления дистанционного задания уставки приводит к увеличению заданной уставки.
3. Определите начальную настройку полосы пропорциональности в процентах по следующему уравнению:

$$P.V. = \frac{200 \times \text{Допустимое превышение предельного показания}}{\text{Диапазон температур}}$$

Например:

$$\frac{200 \times 10 \text{ }^{\circ}\text{F}}{100 \text{ }^{\circ}\text{F}} = 20 \%$$

4. Если контроллер используется вместе с регулирующим клапаном, то медленно откройте расположенные на трубе клапаны ручного регулирования перед регулирующим клапаном и за ним.
5. Путем мгновенного изменения заданной уставки вызовите возмущение. Проверьте, нет ли системных циклов. Если автоколебания не возникают, понизьте полосу пропорциональности (тем самым поднимая коэффициент усиления) и снова попробуйте вызвать возмущение системы, изменив заданную уставку. Продолжайте, пока не возникнут автоколебания. Теперь удвойте значение полосы пропорциональности (установка полосы пропорциональности  $\times 2$ ).
6. Проверьте стабильность работы при рекомендуемом значении полосы пропорциональности, вызвав возмущение системы и отслеживая процесс.

## Калибровка контроллеров 4196А

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления не превышайте эксплуатационных значений, указанных в данном руководстве.

## Общие инструкции по калибровке

### Примечание

Если контроллер оснащен переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква Е), убедитесь, что контроллер находится в автоматическом режиме, прежде чем проводить калибровку.

Если во время предпусковых проверок или запуска будет заметна некорректная работа контроллера, выполните описанную в этом разделе калибровку. Данные инструкции действительны для проведения калибровки в цеху или в условиях эксплуатации при условии, что технологический контур разомкнут. Если не указано иное, номера позиций см. на рис. 48.

Во время калибровки не используйте манометры, поставляемые вместе с контроллером. Для отслеживания технологического давления, давления нагнетания, давления на выходе контроллера и, если имеется, давления дистанционного задания используйте внешние манометры.

## Термостатические емкости

Некоторые процедуры калибровки требуют моделирования температуры технологического процесса. Рекомендуется использовать термостатическую емкость (с жидкостью или песком, в зависимости от температурных требований). Температура термостатической емкости должна быть в диапазоне от 0 до 100 % от входного диапазона температурного элемента (датчика).

Термостатическая емкость должна поддерживать температуру в пределах  $\pm 0,10$  % от входного диапазона и в ней должно происходить перемешивание таким образом, чтобы температура была одинаковой во всем объеме.

Для упрощения и ускорения процесса калибровки можно использовать три термостатических емкости, предустановленные на 0 %, 50 % и 100 % от входного диапазона. Кроме того, должны быть предоставлены средства измерения температуры термостатических емкостей. Необходимо использовать термометр или термометр сопротивления (ТС) в пределах  $\pm 0,05$  % от входного диапазона.

## Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора

Перед началом данной процедуры:

- Обеспечьте средство изменения температуры процесса для контроллера и средство измерения, внешнее по отношению к контроллеру;
- Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.

### Примечание

Регулировка указателя диапазона технологического давления требует установки нуля указателя давления процесса.

Расположение органов настройки показано на рис. 9 и 11.

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
4. Указатель технологической величины должен находиться у нижней границы шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля и, вращая его, передвиньте указатель давления процесса к нижней границе шкалы давления процесса. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
6. Указатель технологической величины должен находиться у верхней границы шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания (ниже верхнего предела); поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания (выше верхнего предела).
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.
8. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться. Указатель технологической величины должен находиться напротив среднего значения шкалы,  $\pm 2\%$  от диапазона измерений. В случае если погрешность превышает  $\pm 2\%$ , обратитесь к разделу «Техническое обслуживание» и выполните регулировку нуля и диапазона.
9. Отрегулируйте указатель процесса с точностью до  $\pm 1\%$  от средней отметки шкалы, ослабив стопорный винт и поворачивая винт регулировки нуля. Таким образом, погрешность распространяется на всю шкалу, и все значения будут находиться в пределах  $\pm 1\%$  от диапазона измерений шкалы технологического параметра. Затяните стопорный винт установки нуля.
10. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
11. Указатель технологического параметра должен находиться у нижней границы шкалы шкалы  $\pm 1\%$  от диапазона шкалы.
12. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
13. Указатель технологического давления должен находиться у верхней границы шкалы  $\pm 1\%$  от диапазона шкалы технологического параметра.
14. Если ошибка больше  $\pm 1\%$ , повторите шаги с 3 по 13.

### Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква M)

Расположение органов настройки показано на рис. 9 и 11. Расположение поз. см. на рис. 48 и 51.

---

#### Примечание

В случае изменения диапазона дистанционного задания уставки следует перенастроить нуль дистанционного задания уставки с помощью регулировочного винта.

---

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему пределу диапазона.
4. Индикатор заданной уставки должен находиться у нижней границы диапазона шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте винт регулировки нуля, пока индикатор уставки не совместится с нижним пределом шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное верхнему пределу диапазона.
6. Индикатор заданной уставки должен находиться у верхней границы диапазона шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания; поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания.
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.

8. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное среднему значению.
9. Убедитесь в том, что индикатор уставки находится в пределах среднего значения шкалы  $\pm 1\%$ , и если это так, то переходите к этапу 12. Если индикатор заданного значения не находится в пределах  $1\%$ , а располагается в пределах  $\pm 2\%$  от среднего значения, перейдите к этапу 10. Если индикатор заданного значения не находится в пределах  $\pm 2\%$ , перейдите к процедуре калибровки дистанционного задания уставки, описанной в разделе «Техническое обслуживание».
10. Ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте регулировочный винт для коррекции половинной ошибки при среднем значении шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
11. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему и верхнему пределам измерения, чтобы убедиться в том, что погрешность индикатора заданного значения уставки не превышает  $\pm 1\%$ .
12. При необходимости выполните процедуру калибровки нуля и диапазона индикатора. В противном случае выполните описанную в этом разделе процедуру выравнивания заслонки.

## Выравнивание заслонки

---

### Примечание

Перед выравниванием заслонки выполните процедуру калибровки нуля и диапазона индикатора технологического параметра и, в случае работы с контроллерами с дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), процедуру калибровки нуля и диапазона дистанционного задания уставки.

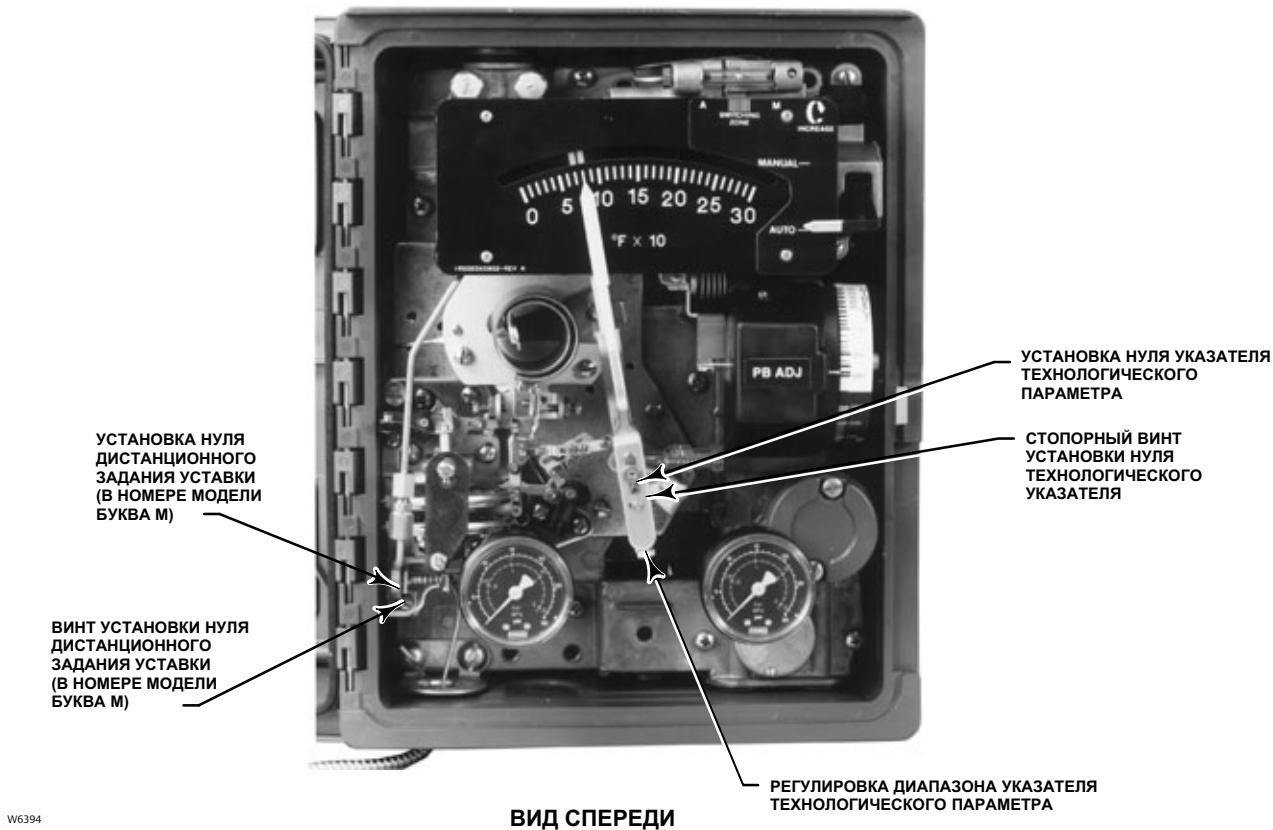
---

Номера винтов регулировки уровня заслонки и органов настройки см. на рис. 11. Номера позиций показаны на рис. 48.

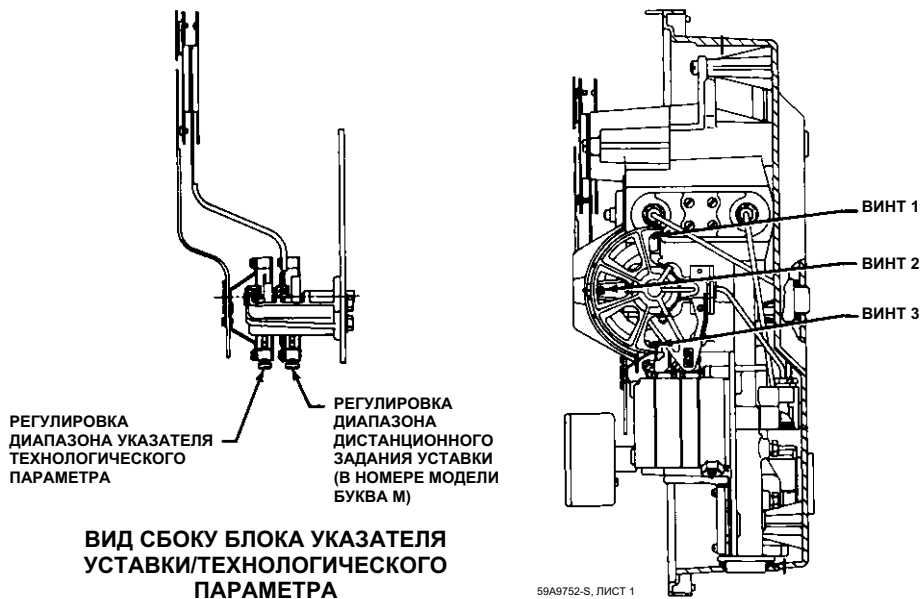
Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3. После завершения процедуры выравнивания заслонки перейдите к процедуре запуска.

1. Установите индикатор заданной уставки на среднее значение по шкале. При работе с контроллером с дистанционным заданием уставки отрегулируйте давление дистанционного задания уставки таким образом, чтобы индикатор заданной уставки указывал на среднее значение по шкале давления процесса.
2. Если имеется термостатическая емкость, отрегулируйте ее температуру на  $50\%$  от диапазона шкалы и поместите в емкость термобаллон. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться. Если термостатическая емкость отсутствует, альтернативным методом является следующий: разорвите тягу № 1 на элементе температуры и закрепите указатель технологического процесса на среднем значении шкалы. Запомните отверстие, из которого была вынута тяга № 1, чтобы правильно восстановить ее. Данный метод следует использовать только в том случае, если для моделирования температуры технологического процесса при среднем значении шкалы не предусмотрена термостатическая емкость.
3. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
4. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
5. Выходное давление контроллера должно быть в пределах  $0,62 \pm 0,007$  бар ( $9 \pm 0,1$  фунта/кв. дюйм изб.) при выходе  $0,2-1,0$  бар ( $3-15$  фунт/кв. дюйм изб.) или  $1,2 \pm 0,01$  бар ( $18 \pm 0,2$  фунта/кв. дюйм изб.) при выходе  $0,4-2,0$  бар ( $6-30$  фунт/кв. дюйм изб.). Если это не так, подкрутите регулировочный винт 2 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в пределах допустимого.
6. Выставьте полосу пропорциональности на  $30\%$  DIRECT (Прямое действие).
7. Выходное давление контроллера должно быть  $0,62 \pm 0,02$  бар ( $9 \pm 0,25$  фунта/кв. дюйм изб.) или  $1,2 \pm 0,04$  бар ( $18 \pm 0,5$  фунта/кв. дюйм изб.). Если это не так, подкрутите регулировочный винт 3 заслонки (самый ближний к соплу).
8. Выставьте полосу пропорциональности на  $30\%$  REVERSE (Обратное действие).
9. Выходное давление контроллера должно быть  $0,62 \pm 0,02$  бар ( $9 \pm 0,25$  фунта/кв. дюйм изб.) или  $1,2 \pm 0,04$  бар ( $18 \pm 0,5$  фунта/кв. дюйм изб.). Если это не так, подкрутите регулировочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу).
10. Повторите шаги с 4 по 9 до тех пор, пока выходное значение контроллера не будет оставаться в допустимых пределах без дополнительной регулировки.

Рис. 11. Расположение органов настройки для калибровки контроллера Fisher 4196А



W6394



58A9752-S, ЛИСТ 1

39A1126-B  
A6731



11. Если тяга 1 была отключена, подключите ее ко входному элементу через то отверстие, которое вы запомнили на этапе 2.
12. Установите полосу пропорциональности для желаемого действия контроллера на 400 % и поставьте на место крышку индикатора полосы пропорциональности.

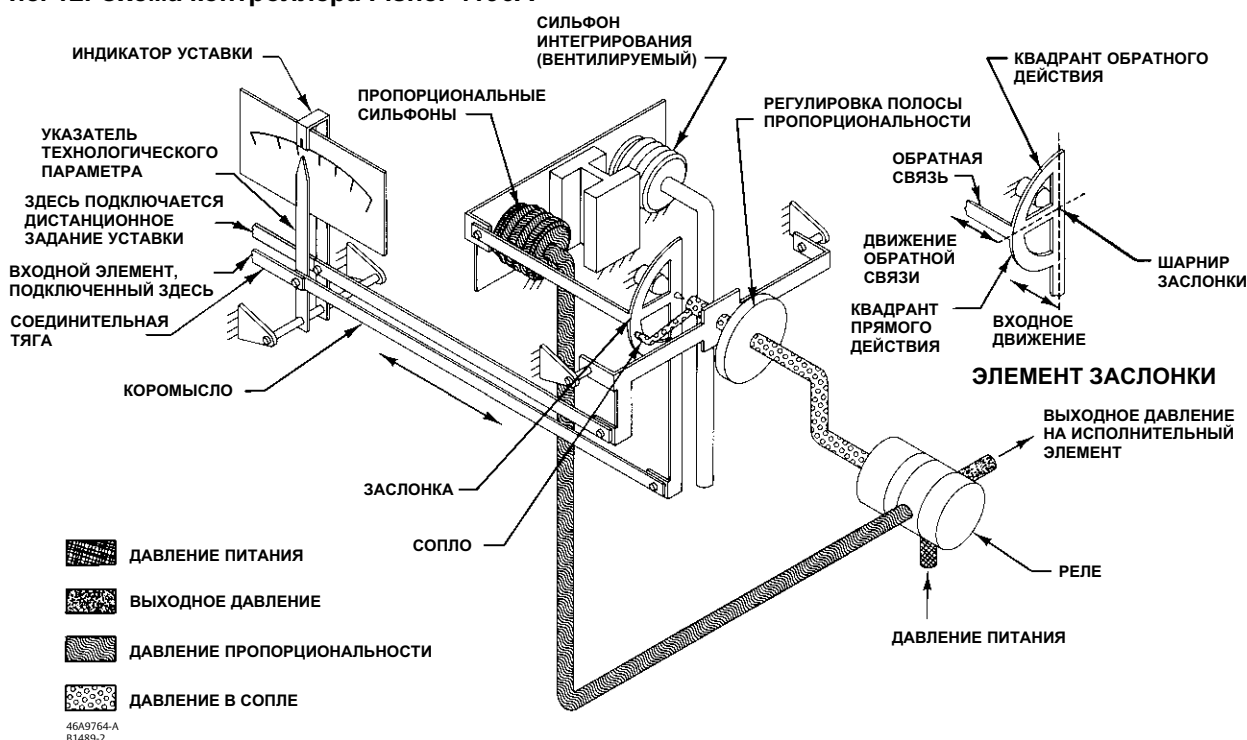
## Принцип работы контроллеров 4196A

### Общая работа

Принципиальную схему см. на рис. 12.

Входной элемент подключается к указателю технологического параметра и к заслонке путем соединения каналов. При увеличении температуры процесса (для контроллера с прямым действием) заслонка движется по направлению к соплу, ограничивая идущий через него поток и увеличивая давление в сопле. В этом случае действие реле увеличивает давление на выходе (подача) контроллера. Выходное давление подается обратно в сильфоны пропорциональности. Работа сильфона пропорциональности нейтрализует движение заслонки, которое было вызвано изменением технологического давления, и отодвигает заслонку от сопла до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие.

Рис. 12. Схема контроллера Fisher 4196A



Смещение индикатора заданной уставки приводит к изменению расстояния между соплом и заслонкой точно так же, как при изменении технологического давления, за исключением того, что при достижении заданной уставки сопло движется относительно заслонки.

Регулировка полосы пропорциональности определяет положение сопла и заслонки. При увеличении (расширении) полосы пропорциональности сопло перемещается в такое положение на заслонке, при котором происходит меньше входных движений и больше движений обратной связи, в результате чего уменьшается коэффициент усиления контроллера. При уменьшении (сужении) полосы пропорциональности сопло перемещается в такое положение, при

котором происходит больше входных движений и меньше движений обратной связи, в результате чего увеличивается коэффициент усиления контроллера. Путем вращения ручки настройки полосы пропорциональности изменяется действие контроллера с прямого на обратное, чтобы сопло разместилось на секторе заслонки таким образом, что направление движения заслонки против входного движения стало обратным, как показано на схеме заслонки на рис. 12. При работе с контроллером в режиме обратного действия увеличение дифференциального давления процесса приводит к уменьшению давления на выходе.

## Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)

Возможность задавать уставку контроллера из удаленного места доступна для всех контроллеров 4196А. Эта функция обозначается буквой М в номере модели.

Управляющее давление действует на мембранный чувствительный элемент в блоке дистанционного задания уставки. Расширение и сжатие капсулы перемещает индикатор заданного значения через соединительную связь. Увеличение подаваемого на мембранный чувствительный элемент воздействующего давления приводит к увеличению заданной уставки, а уменьшение давления — к, соответственно, уменьшению заданной уставки.

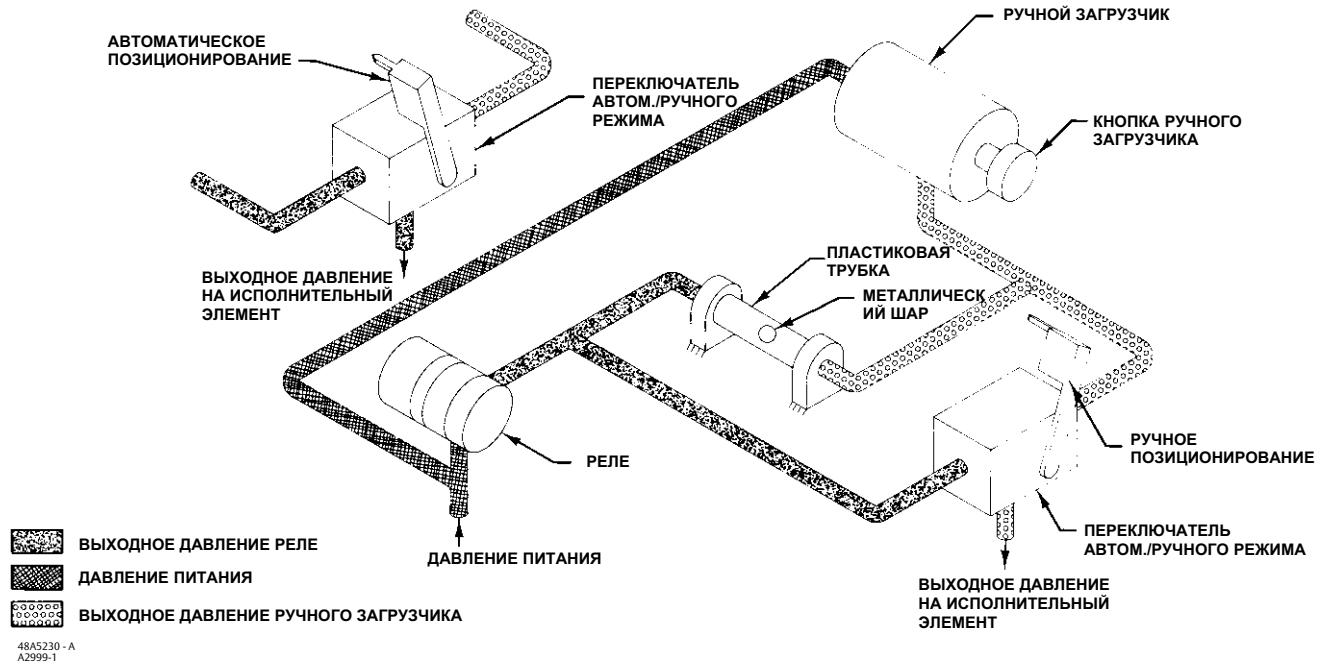
## Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква Е)

Контроллер с переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква Е) оснащен трубопроводом на выходной стороне реле, как показано на рис. 13. Давление питания реле также подается на ручное устройство подачи. Работаящее в качестве регулятора ручное устройство подачи подает давление на одну из сторон пластиковой трубки и на переключатель автоматического/ручного режима. Выходное давление с реле регистрируется на другой стороне пластиковой трубки, а также на переключателе с автоматического режима на ручной.

Если переключатель автоматического/ручного режима находится в позиции MANUAL (Ручной), выходное давление ручного устройства подачи подается через этот переключатель и становится выходным давлением контроллера. Если переключатель автоматического/ручного режима находится в позиции AUTO (Автоматический), выходное давление реле подается через этот переключатель и становится выходным давлением контроллера.

Чтобы избежать нарушения процесса, прежде чем работать с переключателем из автоматического режима на ручной, давление на выходе реле должно стать равным выходному давлению ручного устройства подачи. Регулировка уставки изменяет давление с левой стороны пластиковой трубки. Регулировка кнопки ручного загрузчика изменяет давление с правой стороны. Если давление выровнено, металлический шарик находится в центре трубки и удерживается там с помощью небольшого магнита. Нарушение баланса давления приводит к тому, что шарик оказывается в конце трубки, где он блокирует идущий через нее поток воздуха.

Рис. 13. Схема автоматической/ручной станции контроллера 4196А компании Fisher



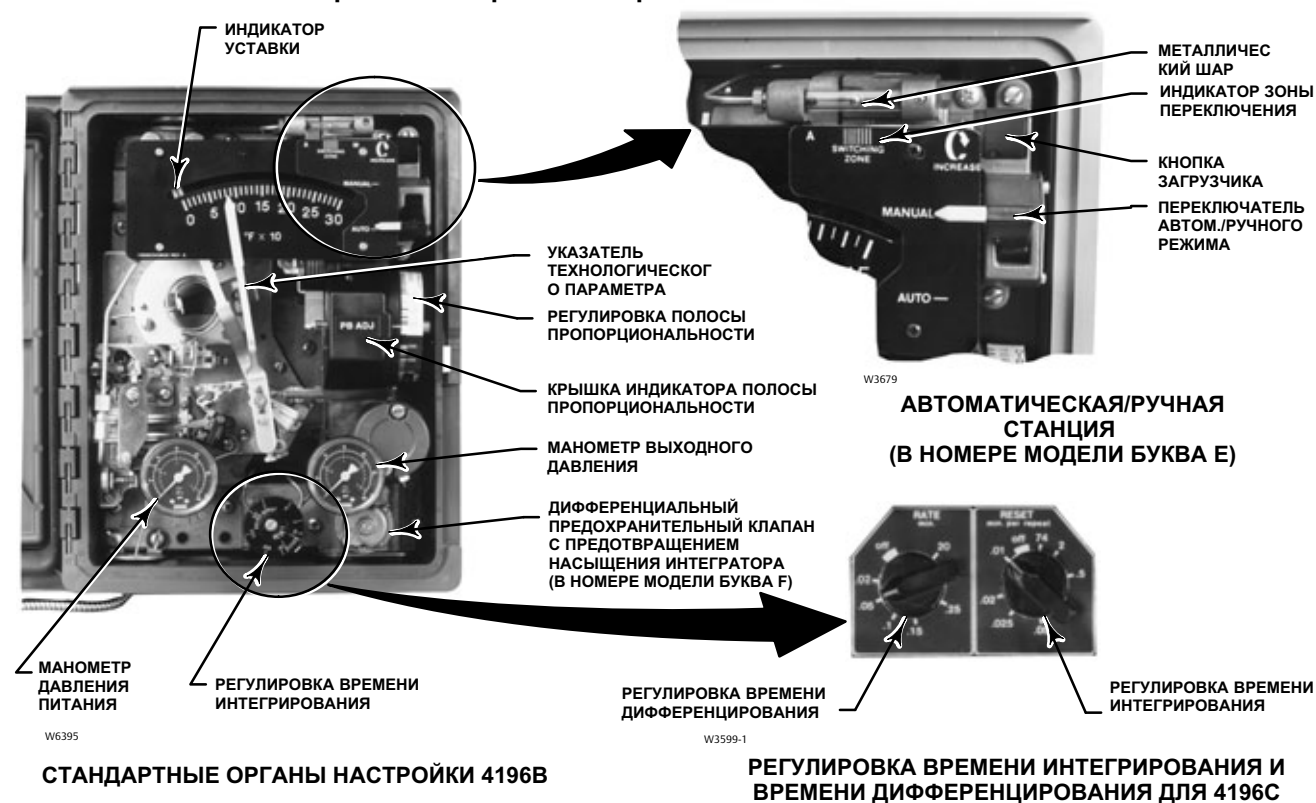


## Раздел 4. Пропорционально-интегральные контроллеры 4196В и пропорционально-интегрально-дифференциальные контроллеры 4196С

### Настройки контроллеров 4196В и С

В данном разделе описываются настройки, а также процедуры предпусковых проверок, запуска и калибровки. Расположение органов настройки показано на рис. 14 и 16. Для лучшего понимания настроек и общих принципов работы контроллера изучите раздел «Принцип действия» и принципиальные схемы на рис. с 18 по 22. Если не указано иное, номера позиций показаны на рис. 48.

Рис. 14. Расположение органов настройки контроллеров Fisher 4196В и С



### Ручная регулировка уставки

Выберите уставку путем перемещения стрелочного указателя до тех пор, пока стрелка не укажет на требуемое значение на шкале технологической температуры. Передвигайте индикатор направо для увеличения заданного значения и налево — для уменьшения. Настройка заданной уставки не влияет на настройку полосы пропорциональности.

Если контроллер оснащен дополнительной внутренней или внешней настройкой уставки, поверните ручку регулировки по часовой стрелке, чтобы увеличить уставку технологического процесса, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить уставку технологического процесса.

## Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М)

### ВНИМАНИЕ!

Не передвигайте ручную указатель уставки на контроллерах с дистанционным заданием уставки. Ручное передвижение индикатора уставки может привести к повреждению контроллера.

Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), отрегулируйте уставку, изменяя давление дистанционного задания уставки. Увеличивайте или уменьшайте давление для увеличения или уменьшения уставки.

## Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ)

Полоса пропорциональности определяет выходную чувствительность контроллера. Полоса пропорциональности указана в процентах от технологической температуры, необходимой для перевода контроллера с нулевого выхода на полный.

Чтобы настроить полосу пропорциональности, откройте крышку контроллера и найдите ручку регулировки полосы пропорциональности (PB ADJ). Поверните ручку так, чтобы желаемое значение находилось напротив линии на крышке индикатора полосы пропорциональности.

## Изменение управляющего действия контроллера

Для того чтобы изменить действие контроллера с прямого на обратное или наоборот, ослабьте винты, удерживающие крышку индикатора полосы пропорциональности. Снимите крышку, как показано на рис. 15, и выставьте с помощью ручки регулировки желаемое значение полосы пропорциональности. Установка полосы пропорциональности на значения из белой области приводит к прямому действию контроллера, а установка на значения из черной области приводит к обратному действию.

Рис. 15. Действие контроллера Fisher 4196В, смена контроллера



W3439

### Для прямого регулирования

Увеличение температуры технологического процесса увеличивает давление на выходе.

### Для обратного регулирования

Увеличение температуры технологического процесса уменьшает давление на выходе.

После изменения действия закрутите два винта на крышке индикатора полосы пропорциональности.

### Регулировка времени интегрирования

Чтобы отрегулировать время интегрирования, откройте крышку контроллера и найдите ручку RESET (Время интегрирования). Вращайте ручку по часовой стрелке для уменьшения количества минут на цикл повтора или против часовой — для увеличения количества минут на цикл повтора. Увеличение количества минут на цикл повтора приводит к более медленному интегрированию.

### Регулировка времени дифференцирования

Чтобы отрегулировать время дифференцирования, откройте крышку контроллера и найдите ручку RATE (Время дифференцирования). Вращайте ручку по часовой стрелке для уменьшения количества минут (более быстрое дифференцирование) или против часовой — для увеличения количества минут (более медленное дифференцирование).

### Регулировка насыщения интегратора (в номере модели буква F)

Если указатель на предохранительном клапане смотрит на верхнюю часть корпуса контроллера, как показано на рис. 14, предохранительный клапан открывается при увеличении давления на выходе. Если стрелка указывает в противоположном направлении, предохранительный клапан открывается при уменьшении давления на выходе контроллера. Заводская установка дифференциального давления сброса — 0,3 бар (5 фунт/кв. дюйм изб.). Максимальное давление сброса — 0,5 бара (7 фунт/кв. дюйм изб.); минимальное — 0,1 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.).

Поверните регулировочный винт против часовой стрелки для увеличения дифференциального давления сброса или по часовой стрелке — для уменьшения.

### Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква E)

---

#### Примечание

Переключение контроллера с автоматического режима на ручной режим и обратно без выравнивания выходов может привести к нарушению процесса и закликиванию контроллера.

---

Если контроллер оснащен автоматической/ручной станцией (в номере модели буква E), см. рис. 14. Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим или наоборот, необходимо сначала выровнять выходное давление ручного устройства подачи с выходным давлением контроллера. Для выравнивания ручного выхода и выхода контроллера существует два метода балансировки.

Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим, аккуратно вращайте ручку устройства подачи, пока металлический шарик внутри пластиковой трубки не будет находиться в зоне переключения. После этого передвиньте переключатель автоматического/ручного режима в положение MANUAL (Ручной). Вращайте ручку устройства подачи по часовой стрелке для увеличения выхода контроллера или против часовой стрелки — для уменьшения.

Для того чтобы переключиться из ручного в автоматический режим, настройте индикатор уставки таким образом, чтобы передвинуть шарик в зону переключения. Передвиньте выключатель в положение AUTO (Автоматический) и настройте заданное значение для регулировки выхода.

Когда переключатель автоматического/ручного режима находится в положении AUTO (Автоматический), вращение ручки устройства подачи не влияет на выходное давление контроллера. Если переключатель между автоматическим и ручными режимами находится в положении MANUAL (Ручной), настройка заданного значения уставки не влияет на выходное давление контроллера.

### Проверки перед запуском контроллеров 4196В и С

Расположение органов настройки можно увидеть на рис. 14, а номера позиций — на рис. 48.

Для выполнения проверок требуется разомкнутый контур. Контур разомкнут, когда выход контроллера не влияет на давление на входе или другие идущие на контроллер управляющие сигналы.

---

#### Примечание

Если контроллер оснащен переключением между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква E), прежде чем проводить проверки перед запуском, убедитесь в том, что контроллер находится в автоматическом режиме. В случае если контроллер оснащен внешней обратной связью, подключите выход контроллера к соединению внешней обратной связи (см. рис. 8). Настройте контроллер на полное давление на выходе и, установив ручку RESET (Сброс) на 0,01 минуты, проверьте трубные соединения на утечку. По завершению проверок перед запуском отключите эти соединения.

---

1. Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру. Подключите давление питания через клапан-регулятор и убедитесь, что на контроллер подается правильное давление. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.
2. В случае контроллера с дистанционным заданием уставки (в номере модели буква M) подключите регулируемое давление 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или 0,4–2,1 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.) к соединению дистанционного задания уставки в верхней части корпуса контроллера.
3. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
4. Задайте уставку выше показаний индикатора давления процесса минимум на 20 %.
5. Поверните ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 мин/повторение.
6. Поверните ручку регулировки времени дифференцирования на OFF (Выкл.) (для контроллеров серии 4196C).
7. Установите полосу пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие).
8. Выходное давление контроллера должно быть равным 0 фунт/кв. дюйм изб.
9. Установите полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие).
10. Выходное давление контроллера должен быть в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм) от давления питания.
11. Если выходное давление контроллера находится в допустимых пределах, установите полосу пропорциональности в желаемом действии на 400 %. Прикрепите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36) крепежными винтами (поз. 6) и перейдите к процедуре запуска. Если выходное давление контроллера выходит за допустимые пределы, перейдите к процедуре калибровки 4196В и С для повторной калибровки.

## Запуск контроллеров 4196В и С

Перед началом этой процедуры выполните предпусковые проверки. При необходимости откалибруйте контроллер.

---

#### Примечание

При выполнении процедур запуска следует помнить о том, что первоначальные настройки являются указаниями. Они могут меняться в зависимости от управляемого процесса.

---

1. Убедитесь в том, что клапан-регулятор давления питания подает на контроллер правильное давление.
2. Для контроллеров:

#### С ручным заданием уставки

Передвиньте индикатор настройки уставки на требуемое значение.



### С дистанционным заданием уставки

- a. См. расположение соединения удаленной настройки уставки на рис. 8. Подключите к соединению дистанционной настройки уставки источник регулируемого давления.
  - b. Настройте источник давления так, чтобы настройка уставки указывала требуемое значение. Учтите, что увеличение давления дистанционного задания уставки приводит к увеличению заданной уставки.
3. Поверните ручку регулировки времени интегрирования на 0,5 минуты на цикл повторения. Если используется контроллер с регулировкой времени дифференцирования, установите OFF (Выкл.).
  4. Определите начальную настройку полосы пропорциональности в процентах по следующему уравнению:

$$P.V. = \frac{200 \times \text{Допустимое превышение предельного показания}}{\text{Диапазон температур}}$$

Например:

$$\frac{200 \times 10 \text{ }^{\circ}\text{F}}{100 \text{ }^{\circ}\text{F}} = 20 \%$$

5. Поверните регулировку полосы пропорциональности (PB ADJ) в процентах, рассчитанных по уравнению.
6. Если контроллер используется вместе с регулирующим клапаном, то медленно откройте расположенные на трубе клапаны ручного регулирования перед регулирующим клапаном и за ним.
7. Настройте различные действия контроллера.

**Подстройка пропорционального действия:** путем мгновенного изменения заданной уставки вызовите возмущение. Проверьте, нет ли системных циклов. Если автоколебания не возникают, понизьте полосу пропорциональности (тем самым поднимая коэффициент усиления) и снова попробуйте вызвать возмущение системы, изменив заданную уставку. Продолжайте, пока не возникнут автоколебания. Теперь удвойте значение полосы пропорциональности (установка полосы пропорциональности  $\times 2$ ).

**Подстройка действия интегрирования:** внесите возмущение в систему. Если автоколебания не возникают, ускорьте интегрирование, изменяя значение параметра на меньшее из значений (быстрее) и внесите опять возмущение в систему. Продолжайте, пока не возникнут автоколебания. Когда автоколебания не возникают, умножьте настройку времени интегрирования на коэффициент, кратный трем (настройка интегрирования  $\times 3$ ) и замедлите интегрирование, изменив настройку на большее значение. Теперь время интегрирования настроено.

**Подстройка действия дифференцирования:** для дифференциального контроллера (4196С) отрегулируйте скорость в направлении более высокого значения до тех пор, пока не произойдет автоколебание. После этого разделите значение времени дифференцирования на три (значение времени дифференцирования  $\div 3$ ) и уменьшите время дифференцирования, выставив более низкое значение. Теперь время дифференцирования настроено.

8. Проверьте стабильность работы при рекомендуемом значении настройки, вызвав возмущение системы и отслеживая процесс.
9. Когда будет достигнуто стабильное управление, технологический указатель и индикатор задания уставки должны находиться на одной линии. Если они совпали, установите требуемое значение уставки. Если они не совпали, выставьте индикатор заданной уставки на желаемое контрольное значение и перейдите к этапу 10.
10. Если указатель технологического процесса находится в пределах 5 % от индикатора уставки, поворачивайте регулятор тяги 3 (рис. 41) до тех пор, пока технологический указатель не совпадет с индикатором уставки. Вращайте регулировочный винт тяги 3 по часовой стрелке для увеличения показаний индикатора процесса или против часовой стрелки — для уменьшения. Если технологический указатель отстает от индикатора заданного значения более чем на 5 % диапазона шкалы, проведите процедуры калибровки, предназначенные для контроллеров серий 4196В и С.

## Калибровка контроллеров серий 4196В и С

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления не превышайте эксплуатационных значений, указанных в данном руководстве.**

---

## Общие инструкции по калибровке

---

### Примечание

Если контроллер оснащен переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква Е), убедитесь, что контроллер находится в автоматическом режиме, прежде чем проводить калибровку.

---

Если во время предпусковых проверок или запуска будет заметна некорректная работа контроллера, выполните описанную в этом разделе калибровку. Данные инструкции действительны для проведения калибровки в цеху или в условиях эксплуатации при условии, что технологический контур разомкнут. Если не указано иное, номера позиций показаны на рис. 48.

Во время калибровки не используйте манометры, поставляемые вместе с контроллером. Для отслеживания технологического давления, давления нагнетания, давления на выходе контроллера и, если имеется, давления дистанционного задания используйте внешние манометры.

## Термостатические емкости

Некоторые процедуры калибровки требуют моделирования температуры технологического процесса. Рекомендуется использовать термостатическую емкость (с жидкостью или песком, в зависимости от температурных требований). Температура термостатической емкости должна быть в диапазоне от 0 до 100 % от входного диапазона температурного элемента (датчика).

Термостатическая емкость должна поддерживать температуру в пределах  $\pm 0,10$  % от входного диапазона и в ней должно происходить перемешивание таким образом, чтобы температура была одинаковой во всем объеме.

Для упрощения и ускорения процесса калибровки можно использовать три термостатических емкости, предустановленные на 0 %, 50 % и 100 % от входного диапазона. Кроме того, должны быть предоставлены средства измерения температуры термостатических емкостей. Необходимо использовать термометр или термометр сопротивления (ТС) в пределах  $\pm 0,05$  % от входного диапазона.

## Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора

Перед началом данной процедуры:

- Обеспечьте средство изменения температуры процесса для контроллера и средство измерения, внешнее по отношению к контроллеру;
- Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.

---

### Примечание

Регулировка указателя диапазона технологического давления требует установки нуля указателя давления процесса.

---

Расположение органов настройки показано на рис. 14 и 16.

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).

3. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
4. Указатель технологической величины должен находиться у нижней границы шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля и, вращая его, передвиньте указатель давления процесса к нижней границе шкалы давления процесса. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
6. Указатель технологической величины должен находиться у верхней границы шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания (ниже верхнего предела); поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания (выше верхнего предела).
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.
8. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться. Указатель технологической величины должен находиться напротив среднего значения шкалы,  $\pm 2$  % от диапазона измерений. В случае если погрешность превышает  $\pm 2$  %, обратитесь к разделу «Техническое обслуживание» и выполните регулировку нуля и диапазона.
9. Отрегулируйте указатель процесса с точностью до  $\pm 1$  % от средней отметки шкалы, ослабив стопорный винт и поворачивая винт регулировки нуля. Таким образом, погрешность распространяется на всю шкалу и все значения будут находиться в пределах  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
10. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
11. Указатель технологического параметра должен находиться у нижней границы шкалы шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
12. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
13. Указатель должен находиться у верхней границы шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы технологического параметра.
14. Если ошибка больше  $\pm 1$  %, повторите шаги с 3 по 13.

## Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква M)

Расположение органов настройки показано на рис. 14 и 16. Расположение поз. см. на рис. 49 и 51.

---

### Примечание

В случае изменения диапазона дистанционного задания уставки следует перенастроить нуль дистанционного задания уставки с помощью регулировочного винта.

---

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему пределу диапазона.
4. Индикатор заданной уставки должен находиться у нижней границы диапазона шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте винт регулировки нуля, пока индикатор уставки не совместится с нижним пределом шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное верхнему пределу диапазона.
6. Индикатор заданной уставки должен находиться у верхней границы диапазона шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания; поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания.
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.
8. Выставьте давление дистанционного задания уставки на среднее значение.
9. Убедитесь в том, что индикатор уставки находится в пределах среднего значения шкалы  $\pm 1$  %, и если это так, переходите к этапу 12. Если индикатор заданного значения не находится в пределах 1 %, а располагается в пределах  $\pm 2$  % от среднего значения шкалы, перейдите к этапу 10. Если индикатор заданного значения не находится в пределах  $\pm 2$  %, перейдите к процедуре регулировки нуля и диапазона для дистанционного задания уставки, описанной в разделе «Техническое обслуживание».

10. Ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте регулировочный винт для коррекции половинной ошибки при среднем значении шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
11. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему и верхнему пределам измерения, чтобы убедиться в том, что погрешность индикатора заданного значения уставки не превышает  $\pm 1\%$ .
12. При необходимости выполните процедуру калибровки нуля и диапазона индикатора. В противном случае выполните описанную в этом разделе процедуру выравнивания заслонки.

## Выравнивание заслонки

---

### Примечание

Перед выравниванием заслонки выполните процедуру калибровки нуля и диапазона индикатора технологического параметра и, в случае работы с контроллерами с дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), процедуру калибровки нуля и диапазона дистанционного задания уставки.

---

Номера винтов регулировки уровня заслонки и органов настройки см. на рис. 16. Номера позиций показаны на рис. 48.

Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Пока не подавайте давление питания.

---

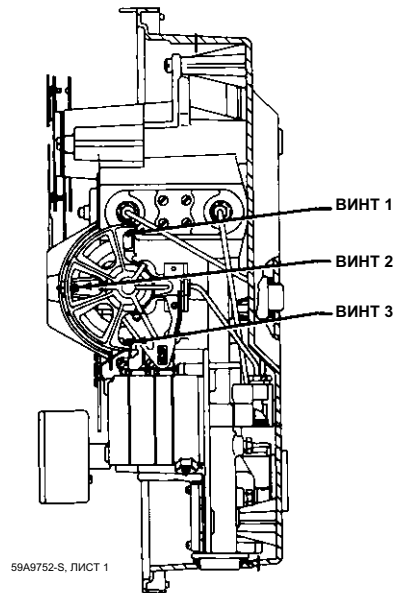
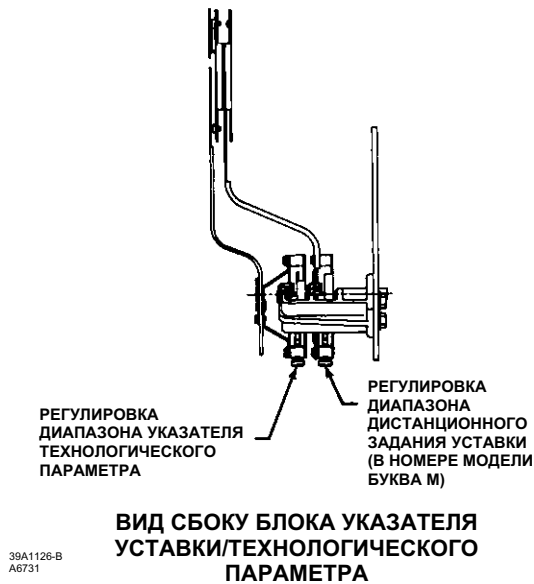
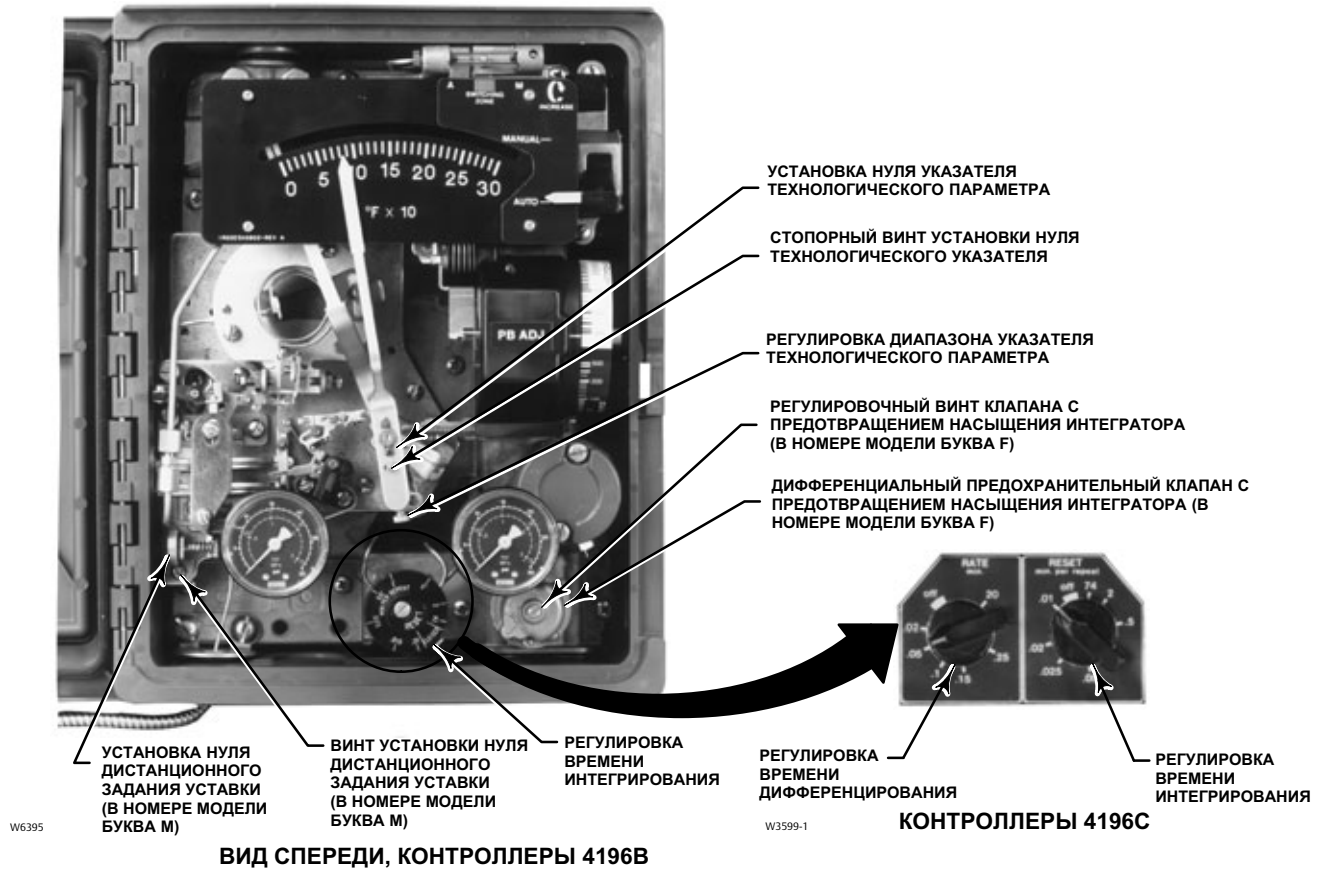
### Примечание

Контроллеры 4196В и С с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F) поставляются с двумя уплотнительными кольцами (поз. 52), крышкой клапана (поз. 51) и двумя крепежными винтами (поз. 53). Эти детали используются на следующем шаге.

---

1. Если используются контроллеры с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F), запишите направление указателя предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора (поз. 55). Снимите предохранительный клапан и установите два уплотнительных кольца (поз. 52), и крышку клапана (поз. 51), поставляемые вместе с контроллером. Закрепите клапанную крышку двумя крепежными винтами (поз. 53), идущими в комплекте.
2. Если контроллер оснащен опцией внешней обратной связи (только для контроллеров серии 4196В), подключите выход контроллера к соединению внешней обратной связи. Расположение соединений выхода и внешней обратной связи см. на рис. 8.
3. Если требуется, отверните два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
4. Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.
5. Установите индикатор заданной уставки на среднее значение по шкале давления процесса. При работе с контроллером с дистанционным заданием уставки отрегулируйте давление дистанционного задания уставки таким образом, чтобы индикатор заданной уставки указывал на среднее значение по шкале давления процесса.
6. Поверните ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 мин/повторение.
7. Если контроллер оснащен регулировкой времени дифференцирования (серия 4196С), установите его на OFF (Выкл.).
8. Если имеется термостатическая емкость, отрегулируйте ее температуру на 50 % от диапазона шкалы и поместите в емкость термобаллон. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться. Если термостатическая емкость отсутствует, альтернативным методом является следующий: разорвите тягу № 1 на элементе температуры и закрепите указатель технологического процесса на среднем значении шкалы. Запомните отверстие, из которого была вынута тяга № 1, чтобы правильно восстановить ее. Данный метод следует использовать только в том случае, если для моделирования температуры технологического процесса при среднем значении шкалы не предусмотрена термостатическая емкость.

Рис. 16. Расположение органов настройки для калибровки контроллера Fisher 4196В и С



**ВИД КОНТРОЛЛЕРА СБОКУ, С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ВИНТОВ РЕГУЛИРОВКИ ЗАСЛОНКИ**

---

**Примечание**

Благодаря высокому усилению контроллера выход контроллера не остается стабильным на шагах с 9 по 13. Во время этой процедуры вы можете проверять давление на выходе с помощью манометра давления на выходе контроллера.

---

9. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
10. Выход контроллера должен быть относительно стабильным при любом значении в пределах диапазона выходного сигнала. Если это не так, подкрутите установочный винт 2 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в допустимых пределах.
11. Выставьте полосу пропорциональности на 30 % DIRECT (Прямое действие). Выход контроллера должен быть относительно стабильным при любом значении в пределах диапазона выходного сигнала. Если это не так, подкрутите установочный винт 3 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в допустимых пределах.
12. Выставьте полосу пропорциональности на 30 % REVERSE (Обратное действие). Выход контроллера должен быть относительно стабильным при любом значении в пределах диапазона выходного сигнала. Если это не так, подкрутите установочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в допустимых пределах.
13. Повторяйте шаги с 9 по 12 до тех пор, пока выходное значение контроллера не будет оставаться в допустимых пределах без дополнительной регулировки.

---

**Примечание**

Пункты 14–20 служат для проверки выравнивания заслонки.

---

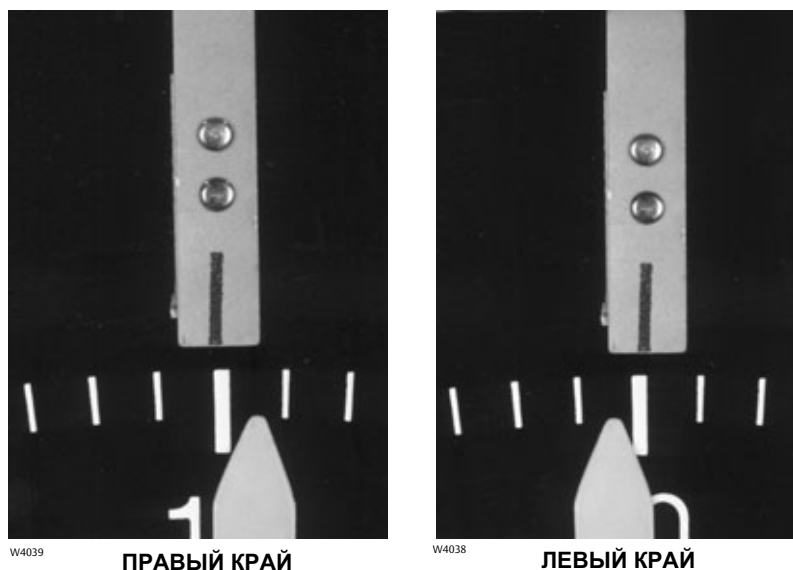
14. Выставьте полосу пропорциональности на 30 % DIRECT (Прямое действие).
15. Если тяга № 1 была ранее отсоединена, извлеките ленту и выровняйте указатель технологического процесса с помощью правого края индикатора уставки, как показано на рис. 17. Если тяга № 1 не была отсоединена и используется термостатическая емкость, отрегулируйте индикатор уставки так, чтобы технологический указатель был выровнен по правому краю.  
  
Выходное давление контроллера должен быть в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм) от давления питания.
16. Если тяга № 1 была ранее отсоединена, извлеките ленту и выставьте технологический указатель по правому краю индикатора уставки, как показано на рис. 17. Если тяга № 1 не была отсоединена и используется термостатическая емкость, отрегулируйте индикатор уставки так, чтобы технологический указатель был выставлен по правому краю.  
  
Давление на выходе контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
17. Выставьте полосу пропорциональности на 30 % REVERSE (Обратное действие).
18. Если тяга № 1 была ранее отсоединена, извлеките ленту и выровняйте указатель технологического процесса с помощью правого края индикатора уставки, как показано на рис. 17. Если тяга № 1 не была отсоединена и используется термостатическая емкость, отрегулируйте индикатор уставки так, чтобы технологический указатель был выровнен по правому краю.

Давление на выходе контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).

19. Если тяга № 1 была ранее отсоединена, извлеките ленту и выставьте технологический указатель по правому краю индикатора уставки, как показано на рис. 17. Если тяга № 1 не была отсоединена и используется термостатическая емкость, отрегулируйте индикатор уставки так, чтобы технологический указатель был выставлен по правому краю.

Выходное давление контроллера должно находиться в пределах 0,14 бара (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.

Рис. 17. Выравнивание технологического указателя по индикатору заданного значения уставки



20. Если контроллер работает не так, как указано в пунктах 14–19, выравнивание заслонки выполнено неправильно. Это может случиться из-за того, что в пунктах 9–13 выход не был достаточно стабилизирован. Повторите пункты 9–19.
21. Установите для зоны пропорциональности значение 400 % в любом из режимов работы контроллера. Установите крышку корпуса индикатора полосы пропорциональности (поз. 36) и затяните винты (поз. 6). Повторно подключите тягу № 1, если она отсоединена, в то же отверстие, что и для элемента температуры, указанного на шаге 8.
22. Для контроллеров с предотвращением насыщения интегратора (буква суффикса F) снимите два крепежных винта, крышку клапана и два уплотнительных кольца, установленных на шаге 1 данной процедуры. Установите предохранительный клапан с предотвращением насыщения интегратора (поз. 55) таким образом, чтобы стрелка указывала у в направлении, записанном на шаге 1.
23. Если контроллер оснащен опцией внешней обратной связи (только для контроллеров серии 4196В), подключите выход контроллера к соединению внешней обратной связи.

### Калибровка клапана регулятора перепада давления с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F)

Калибровка дифференциального предохранительного клапана для ограничения времени интегрирования при возрастании давления на выходе контроллера

1. Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Пока не подавайте давление питания.
2. Установите ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 минуты на цикл повторения (широко открытый) и ручку регулировки времени дифференцирования (для серии 4196С) в положение OFF (Выкл.).
3. Установите индикатор заданной уставки на среднее значение по шкале. При работе с контроллером с дистанционным заданием уставки отрегулируйте давление дистанционного задания уставки таким образом, чтобы индикатор заданной уставки указывал на среднее значение по шкале.
4. Установите полосу пропорциональности на 100 % для DIRECT (Прямое действие) или REVERSE (Обратное действие), в зависимости от основных эксплуатационных характеристик.
5. См. рис. 16 для определения местоположения дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора. Для того чтобы дифференциальный предохранительный клапан ограничивал время интегрирования при возрастании давления на выходе контроллера, установите клапан таким образом, чтобы стрелка на клапане указывала вниз. Чтобы изменить направление стрелки, ослабьте два крепежных винта, вытащите клапан и поставьте его обратно таким образом, чтобы стрелка указывала вверх. Затяните два крепежных винта.

6. Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.

---

**Примечание**

Из-за высокого усиления контроллера при регулировке времени интегрирования на 0,01 мин на повторение выход контроллера не будет оптимальным в соответствии с приведенным ниже шагом. Если в течение приблизительно 5 секунд выходное давление контроллера стабильно, оно может считаться достаточно сбалансированным.

---

7. Увеличьте подаваемое на контроллер значение технологической температуры, пока давление на выходе контроллера не начнет балансировать на уровне 0,4 бар (6 фунт/кв. дюйм изб.) при выходном давлении в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.), или 0,8 бар (12 фунт/кв. дюйм изб.) при выходном давлении в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.).
8. Поверните ручку регулировки времени интегрирования в положение CLOSED (Закрыто) (контроллеры 4196В) или OFF (Выкл.) (контроллеры 4196С).
9. Увеличивайте давление на выходе контроллера постепенно (приблизительно на 0,04 бар (0,5 фунта/кв. дюйм изб.)), изменяя температуру процесса или заданную уставку контроллера. После каждого изменения температуры или заданной уставки давление на выходе контроллера должно быстро изменяться и потом стабилизироваться уже на новом значении.
10. Продолжайте поэтапно изменять давление на выходе контроллера на 0,04 бар (0,5 фунта/кв. дюйм) и проверяйте выходное давление после каждого изменения, чтобы убедиться в том, что оно стабилизируется. В какой-то момент выход контроллера начнет расти по направлению к давлению питания без дальнейшего изменения входа контроллера или заданной уставки. Запишите показания давления на выходе контроллера, при которых началось это увеличение, потому что это то значение, при котором регулятор перепада давления сбросил давление.
11. Чтобы получить настройку перепада давления дифференциального предохранительного клапана, посчитайте разницу между первоначальным давлением на выходе контроллера на этапе 7 и давлением, записанным на этапе 10.
12. Если вычисленный на этапе 11 перепад давления является неправильным для данного применения, отрегулируйте его, поворачивая винт регулятора перепада давления, указанный на рис. 16. Вращайте винт регулировки по часовой стрелке для уменьшения перепада давления или против часовой стрелки — для увеличения. На заводе перепад давления регулятора установлен приблизительно на 0,4 бар (5 фунт/кв. дюйм).
13. Повторяйте пункты 7–12, пока не будет получено требуемое дифференциальное давление.

**Калибровка дифференциального предохранительного клапана для ограничения времени интегрирования при падении давления на выходе контроллера**

1. Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Пока не подавайте давление питания.
2. Установите ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 минуты на повторение (широко открытый) и ручку регулировки времени дифференцирования (контроллеры серии 4196С) в положение OFF (Выкл.).
3. Установите индикатор заданной уставки на среднее значение по шкале. При работе с контроллером с дистанционным заданием уставки отрегулируйте давление дистанционного задания уставки таким образом, чтобы индикатор заданной уставки указывал на среднее значение по шкале.
4. Установите полосу пропорциональности на 100 % для DIRECT (Прямое действие) или REVERSE (Обратное действие), в зависимости от основных эксплуатационных характеристик.
5. См. рис. 16 для определения местоположения дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора. Для того чтобы дифференциальный предохранительный клапан ограничивал время интегрирования при падении давления на выходе контроллера, установите клапан таким образом, чтобы стрелка на клапане указывала вверх. Чтобы изменить направление стрелки, ослабьте два крепежных винта, вытащите клапан и поставьте его обратно таким образом, чтобы стрелка указывала вверх. Затяните два крепежных винта.
6. Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.

---

**Примечание**

Из-за высокого усиления контроллера при регулировке времени интегрирования на 0,01 мин на повторение выход контроллера не будет оптимальным в соответствии с приведенным ниже шагом. Если в течение приблизительно 5 секунд выходное давление контроллера стабильно, оно может считаться достаточно сбалансированным.

---



7. Увеличьте подаваемое на контроллер значение технологической температуры, пока давление на выходе контроллера не начнет балансировать на уровне 0,8 бар (12 фунт/кв. дюйм изб.) при выходном давлении в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.), или 1,6 бар (24 фунт/кв. дюйм изб.) при выходном давлении в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.).
8. Поверните ручку регулировки времени интегрирования в положение CLOSED (Закрыто) (контроллеры 4196В) или OFF (Выкл.) (контроллеры 4196С).
9. Увеличивайте давление на выходе контроллера постепенно (приблизительно на 0,04 бар (0,5 фунта/кв. дюйм изб.)), изменяя температуру процесса или заданную уставку контроллера. После каждого изменения температуры или заданной уставки давление на выходе контроллера должно быстро изменяться и потом стабилизироваться уже на новом значении.
10. Продолжайте поэтапно изменять давление на выходе контроллера на 0,04 бар (0,5 фунта/кв. дюйм) и проверяйте выходное давление после каждого изменения, чтобы убедиться в том, что оно стабилизируется. В какой-то момент выходное давление контроллера начнет уменьшаться к значению 0 фунт/кв. дюйм изб. без дальнейшего изменения на входе контроллера или в заданной уставке. Запишите показания давления на выходе контроллера, при которых началось это увеличение, потому что это то значение, при котором регулятор перепада давления сбросил давление.
11. Чтобы получить настройку перепада давления дифференциального предохранительного клапана, посчитайте разницу между первоначальным давлением на выходе контроллера на этапе 7 и давлением, записанным на этапе 10.
12. Если вычисленный на этапе 11 перепад давления является неправильным для данного применения, отрегулируйте его, поворачивая винт регулятора перепада давления, указанный на рис. 16. Вращайте винт регулировки по часовой стрелке для уменьшения перепада давления или против часовой стрелки — для увеличения. На заводе перепад давления регулятора установлен приблизительно на 0,4 бар (5 фунт/кв. дюйм).
13. Повторяйте пункты 7–12, пока не будет получено требуемое дифференциальное давление.

## Принцип работы контроллеров 4196В и С

### Общая работа

Принципиальную схему для контроллеров 4196В см. на рис. 18. Принципиальную схему для контроллеров 4196С см. на рис. 19.

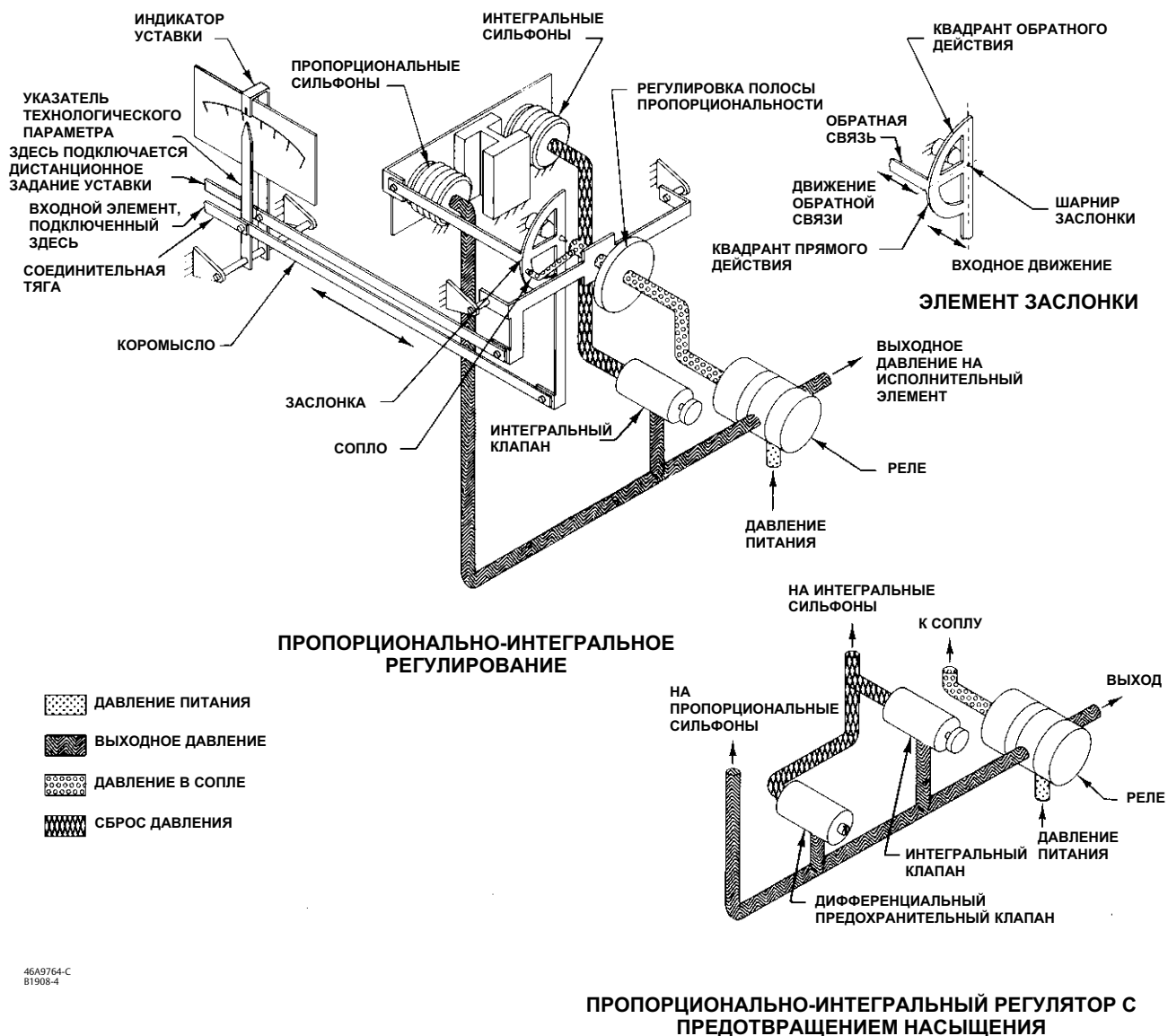
Входной элемент подключается к указателю технологического параметра и к заслонке путем соединения тяг. При увеличении температуры процесса (для контроллера с прямым действием) заслонка движется по направлению к соплу, ограничивая идущий через него поток и увеличивая давление в сопле. В этом случае действие реле увеличивает давление на выходе (подача) контроллера. Выходное давление подается обратно в сильфоны пропорциональности и в сильфоны интегрирования. Работа сильфонов пропорциональности быстро нейтрализует движение заслонки, которое было вызвано изменением технологического давления, и отодвигает заслонку от сопла.

Давление в сильфонах интегрирования отличается от действия пропорционального сильфона и медленно движет заслонку ближе к соплу. Результатом этого взаимодействия является то, что при изменении технологической температуры пропорциональное управляющее воздействие временно понижает коэффициент усиления контроллера для улучшения стабильности. После этого технологическая температура медленно возвращается к уставке, в то время как давление в обоих сильфонах выравнивается за счет ограничения времени интегрирования.

Смещение индикатора заданной уставки приводит к изменению расстояния между соплом и заслонкой точно так же, как при изменении технологической температуры, за исключением того, что при достижении заданной уставки сопло движется относительно заслонки.

Регулировка полосы пропорциональности определяет положение сопла и заслонки. При увеличении (расширении) полосы пропорциональности сопло перемещается в такое положение на заслонке, при котором происходит меньше входных движений и больше движений обратной связи, в результате чего уменьшается коэффициент усиления контроллера. При уменьшении (сужении) полосы пропорциональности сопло перемещается в такое положение, при котором происходит больше входных движений и меньше движений обратной связи, в результате чего увеличивается коэффициент усиления контроллера. Путем вращения ручки настройки полосы пропорциональности изменяется действие контроллера с прямого на обратное, чтобы сопло разместилось на секторе заслонки таким образом, что направление движения заслонки против входного движения стало обратным, как показано на схеме заслонки на рис. 18 или 19. При работе с контроллером в режиме обратного действия увеличение дифференциального давления процесса приводит к уменьшению давления на выходе.

Рис. 18. Схема контроллера Fisher 4196В

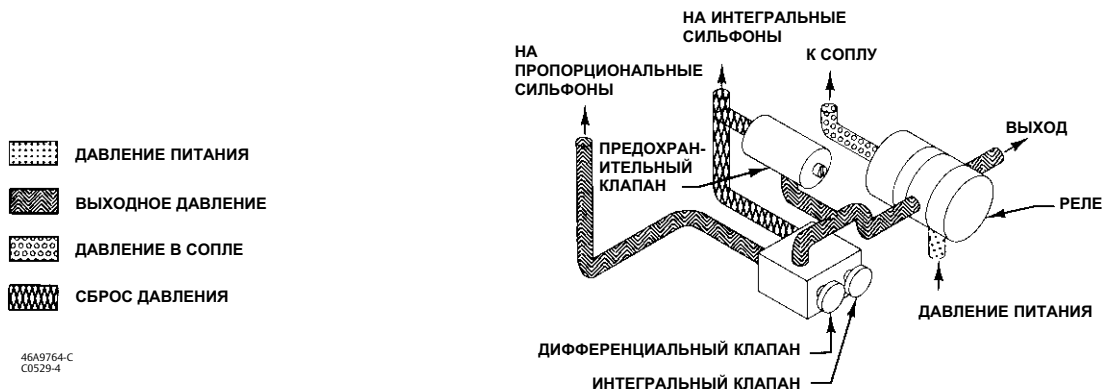
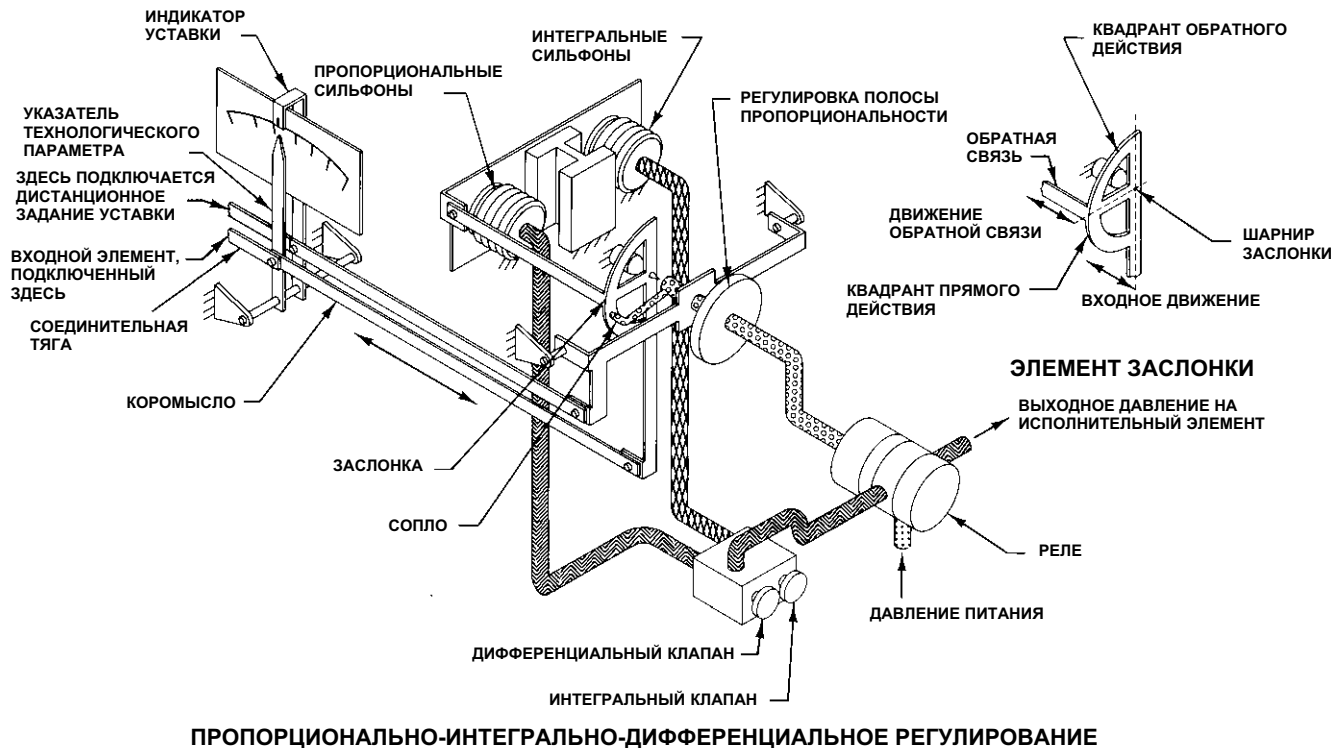


46A9764-C  
 B1908-4

Контроллер 4196С также имеет дифференциальный клапан, как показано на рис. 19 и 20. Этот клапан является регулируемым ограничением, что мгновенно увеличивает коэффициент усиления контроллера для ускорения корректирующих систем, медленно реагирующих на запросы. Пропорционально-интегрально-дифференциальный контроллер реагирует на изменения температуры процесса следующим образом.

- Сначала дифференцированное воздействие задерживает пропорциональное воздействие на время, достаточное для того, чтобы контроллер успел быстро и с высоким коэффициентом усиления среагировать на изменение. При этом эта задержка не настолько долгая, чтобы высокий коэффициент усиления успел вызвать нестабильность.
- Далее, низким коэффициентом усиления, вызванным пропорциональным воздействием, обеспечивается стабильность системы. И в заключение, за счет ограничения времени интегрирования коэффициент усиления медленно увеличивается и возвращает технологическое давление к заданному значению.

Рис. 19. Схема контроллера Fisher 4196С

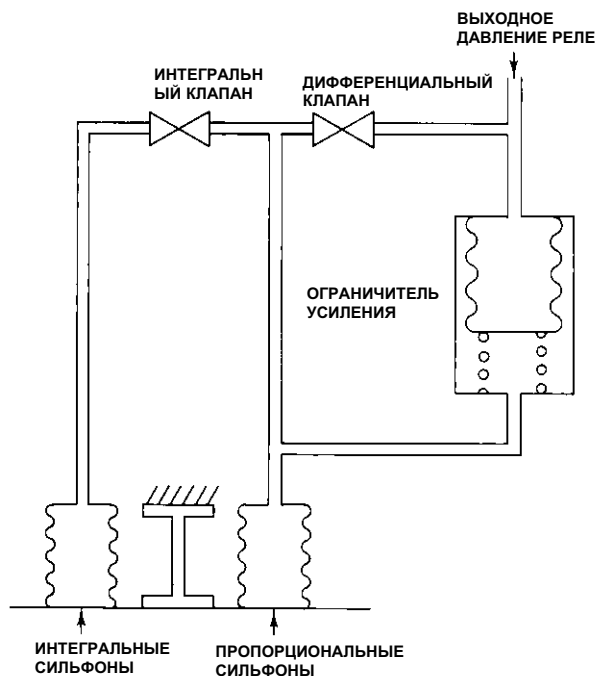


-  ДАВЛЕНИЕ ПИТАНИЯ
-  ВЫХОДНОЕ ДАВЛЕНИЕ
-  ДАВЛЕНИЕ В СОПЛЕ
-  СБРОС ДАВЛЕНИЯ

46A9764-C  
C0529-4

**ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ С ПРЕДОТВРАЩЕНИЕМ НАСЫЩЕНИЯ ИНТЕГРАТОРА**

Рис. 20. Схема интегрирования-дифференцирования

19A5000-A  
A3237-2

## Работа с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F)

Предотвращение насыщения интегратора доступно во всех контроллерах 4196В и С и обозначается буквой F в номере модели. Дифференциальный предохранительный клапан срабатывает, когда разница между давлением в сильфоне пропорциональности и давлением в интегральном сильфоне достигает предварительно заданного значения. Предотвращение насыщения интегратора сокращает перерегулирование технологической температуры, которое может быть вызвано большим или длительным отклонением от заданной уставки.

## Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква M)

Возможность задавать уставку контроллера из удаленного места доступна для всех контроллеров серий 4196В и С. Эта функция обозначается буквой M в номере модели.

Управляющее давление действует на мембранный чувствительный элемент в блоке дистанционного задания уставки. Расширение и сжатие капсулы перемещает индикатор заданного значения через соединительную тягу. Увеличение подаваемого на мембранный чувствительный элемент управляющего давления приводит к увеличению заданной уставки, а уменьшение давления — к, соответственно, уменьшению заданной уставки.

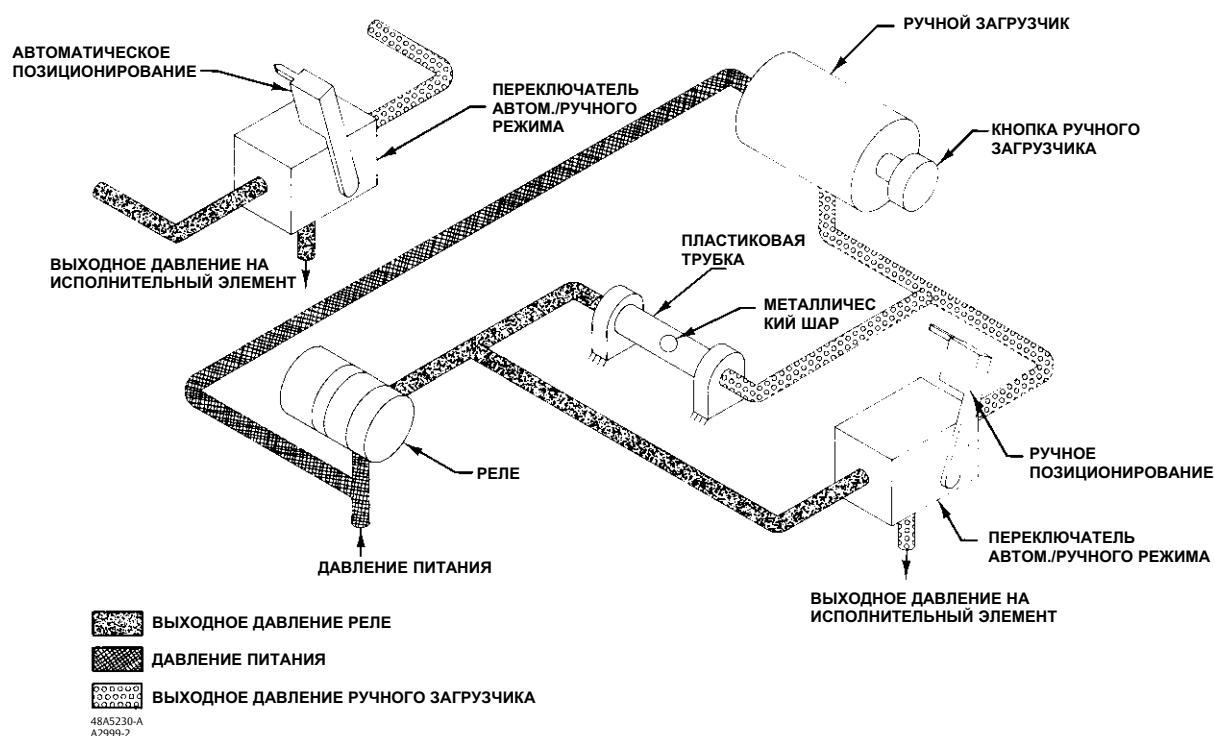
## Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква E)

Контроллер с переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква E) оснащен трубопроводом на выходной стороне реле, как показано на рис. 21. Давление питания реле также подается на ручное устройство подачи. Работающее в качестве регулятора ручное устройство подачи подает давление на одну из сторон пластиковой трубки и на переключатель автоматического/ручного режима. Выходное давление с реле регистрируется на другой стороне пластиковой трубки, а также на переключателе с автоматического режима на ручной.

Если переключатель автоматического/ручного режима находится в позиции MANUAL (Ручной), выходное давление ручного устройства подачи подается через этот переключатель и становится выходным давлением контроллера. Когда переключатель автоматического/ручного режима находится в положении AUTO (автоматический), выход реле проходит через переключатель, чтобы стать выходом контроллера.

Чтобы избежать нарушения процесса, прежде чем работать с переключателем из автоматического режима на ручной, давление на выходе реле должно стать равным выходному давлению ручного устройства подачи. Регулировка уставки изменяет давление с левой стороны пластиковой трубки. Регулировка кнопки ручного загрузчика изменяет давление с правой стороны. Если давление выровнено, металлический шарик находится в центре трубки и удерживается там с помощью небольшого магнита. Нарушение баланса давления приводит к тому, что шарик оказывается в конце трубки, где он блокирует идущий через нее поток воздуха.

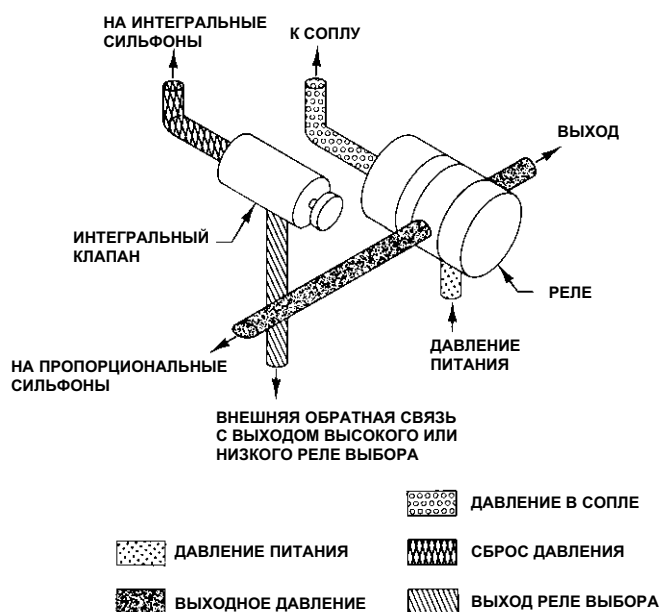
Рис. 21. Схема автоматической/ручной станции контроллера 4196В и С компании Fisher



## Действие внешней обратной связи

Внешняя обратная связь доступна со всеми контроллерами 4196В. Контроллеры с этой опцией имеют внешнее соединение в нижней части корпуса контроллера, как показано на рис. 8. Это соединение прерывает положительный цикл обратной связи (перезагрузка) внутри контроллера и выводит его наружу, как показано на рис. 22. С помощью этого соединения цепи положительной обратной связи двух контроллеров (основного и вспомогательного) можно объединить вместе, в случае если контроллеры используются для повторного регулирования. При подключении резервного контроллера он отслеживает первичный контроллер, минимизируя завершение сброса.

Рис. 22. Схема опции внешней обратной связи



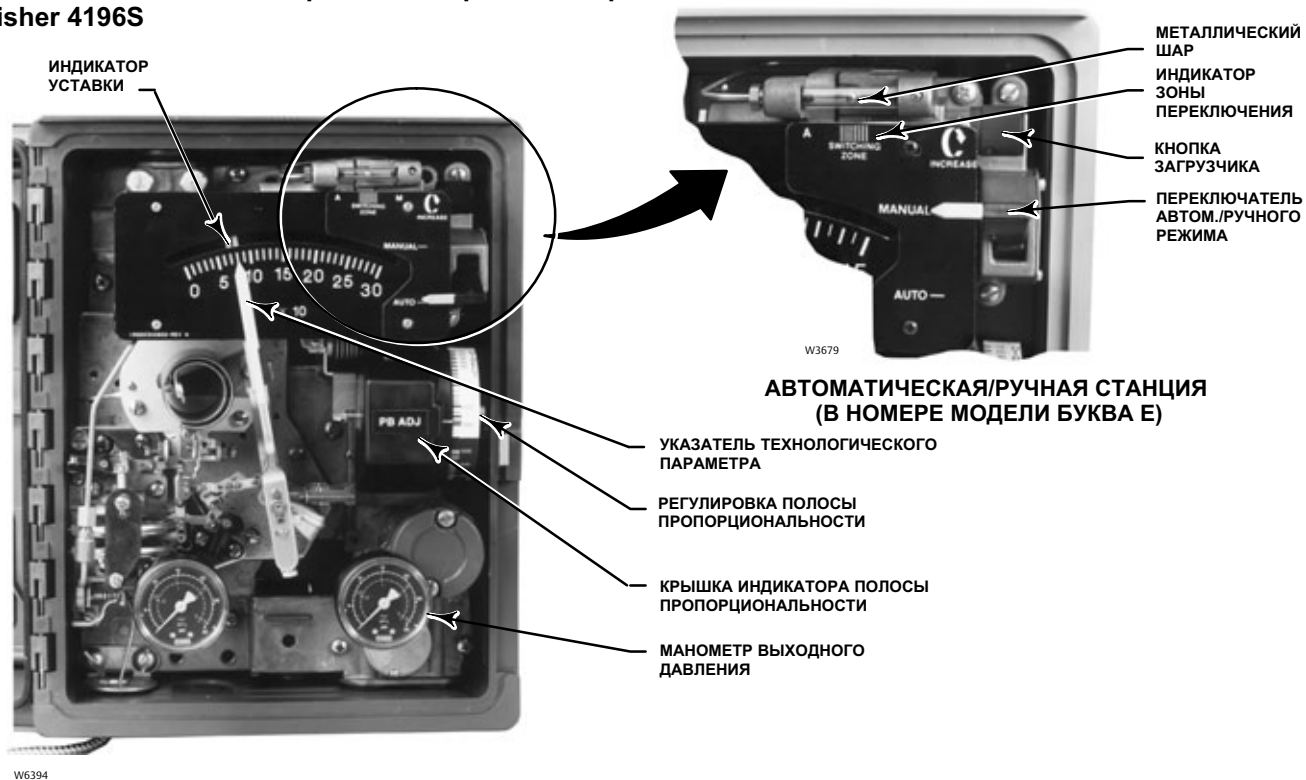
47A0975-A  
A3342-1

## Раздел 5. Гистерезисные контроллеры 4196S

### Настройки контроллеров 4196S

В данном разделе описываются настройки, а также процедуры предпусковых проверок, запуска и калибровки. Расположение органов настройки показано на рис. 23 и 25. Для лучшего понимания настроек и общих принципов работы контроллера изучите раздел «Принцип действия» и принципиальную схему на рис. 27. Если не указано иное, представленные в этом разделе номера поз. показаны на рис. 48.

**Рис. 23. Расположение органов настройки контроллера Fisher 4196S**



### Ручная регулировка уставки

В зависимости от действия контроллера изменение заданного значения приводит к изменению верхнего или нижнего значения переключения. Выберите уставку путем перемещения стрелочного указателя до тех пор, пока стрелка не укажет на требуемое значение на шкале технологической температуры. Передвигайте индикатор направо для увеличения заданного значения и налево — для уменьшения. Настройка заданной уставки не влияет на настройку гистерезиса.

Если контроллер оснащен дополнительной внутренней или внешней настройкой уставки, поверните ручку регулировки по часовой стрелке, чтобы увеличить уставку технологического процесса, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить уставку технологического процесса.

## Дистанционная настройка уставки (в номере модели буква М)

### **ВНИМАНИЕ!**

Не передвигайте ручную указатель уставки на контроллерах с дистанционным заданием уставки. Ручное передвижение индикатора уставки может привести к повреждению контроллера.

Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), отрегулируйте уставку, изменяя давление дистанционного задания уставки. Увеличивайте или уменьшайте давление для увеличения или уменьшения уставки.

## Регулировка полосы пропорциональности (PB ADJ)

Ручка полосы пропорциональности регулирует ширину промежутка между значениями переключения. Чтобы настроить полосу пропорциональности, откройте крышку контроллера и найдите ручку регулировки полосы пропорциональности (PB ADJ). Поверните ручку так, чтобы желаемое значение находилось напротив линии на крышке индикатора полосы пропорциональности.

## Изменение управляющего действия контроллера

Для того чтобы изменить действие контроллера с прямого на обратное или наоборот, ослабьте винты, удерживающие крышку индикатора полосы пропорциональности. Снимите крышку, как показано на рис. 24, и выставьте с помощью ручки регулировки желаемое значение полосы пропорциональности. Установка полосы пропорциональности на значения из белой области приводит к прямому действию контроллера, а установка на значения из черной области приводит к обратному действию.

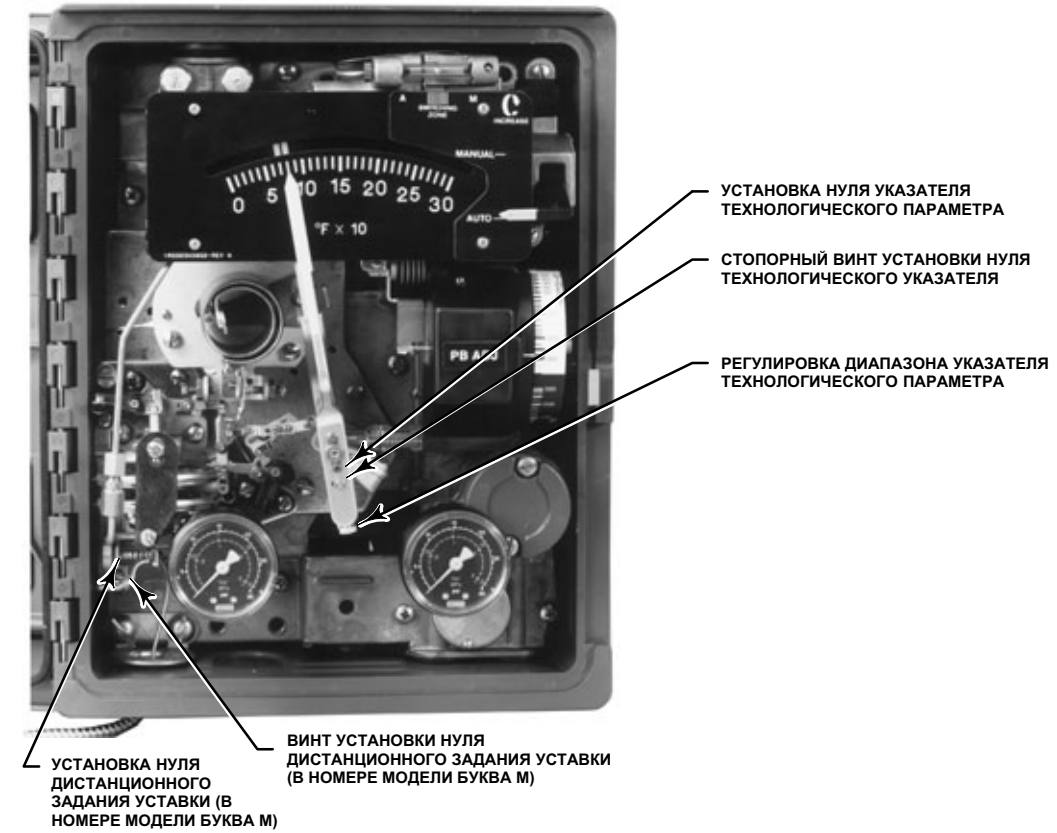
Рис. 24. Действие по смене контроллера (контроллеры Fisher 4196S)



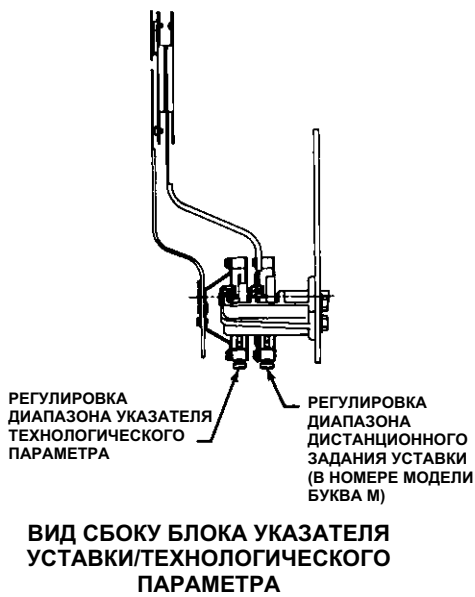
W3439



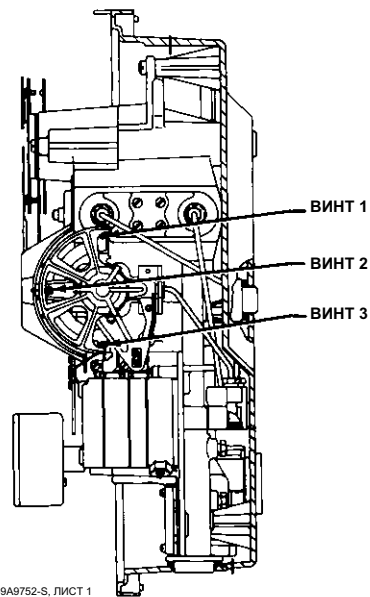
Рис. 25. Расположение органов настройки для калибровки контроллера Fisher 4196S



ВИД СПЕРЕДИ



39A1126-B  
A6731



ВИД КОНТРОЛЛЕРА СБОКУ, С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ВИНТОВ РЕГУЛИРОВКИ ЗАСЛОНКИ

## Переключение в автоматический/ручной режим (в номере модели буква E)

### Примечание

Переключение контроллера с автоматического режима на ручной режим и обратно без выравнивания выходов может привести к нарушению процесса и заклиниванию контроллера.

Если контроллер оснащен автоматической/ручной станцией (в номере модели буква E), см. рис. 23. Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим или наоборот, необходимо сначала выровнять выходное давление ручного устройства подачи с выходным давлением контроллера. Для выравнивания ручного выхода и выхода контроллера существует два метода балансировки.

Для того чтобы переключиться из автоматического в ручной режим, аккуратно вращайте ручку устройства подачи, пока металлический шарик внутри пластиковой трубки не будет находиться в зоне переключения. После этого передвиньте переключатель автоматического/ручного режима в положение MANUAL (Ручной). Вращайте ручку устройства подачи по часовой стрелке для увеличения выхода контроллера или против часовой стрелки — для уменьшения.

Для того чтобы переключиться из ручного в автоматический режим, настройте индикатор уставки таким образом, чтобы передвинуть шарик в зону переключения. Передвиньте выключатель в положение AUTO (Автоматический) и настройте заданное значение для регулировки выхода.

Когда переключатель автоматического/ручного режима находится в положении AUTO (Автоматический), вращение ручки устройства подачи не влияет на выходное давление контроллера. Если переключатель между автоматическим и ручными режимами находится в положении MANUAL (Ручной), настройка заданного значения уставки не влияет на выходное давление контроллера.

## Проверки перед запуском для контроллеров 4196S

Расположение органов настройки можно увидеть на рис. 23, а номера позиций — на рис. 48.

Для выполнения проверок требуется разомкнутый контур. Контур разомкнут, когда выход контроллера не влияет на давление на входе или другие идущие на контроллер управляющие сигналы.

### Примечание

Если контроллер оснащен переключением между автоматическим и ручными режимами (в номере модели буква E), прежде чем проводить проверки перед запуском, убедитесь в том, что контроллер находится в автоматическом режиме.

1. Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру. Подключите давление питания к клапану-регулятору и убедитесь, что на контроллер подается правильное давление. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.
2. В случае контроллера с дистанционным заданием уставки (в номере модели буква M) подключите регулируемое давление 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или 0,4–2,1 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.) к соединению дистанционного задания уставки в верхней части корпуса контроллера.
3. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
4. Задайте уставку выше показаний индикатора давления процесса минимум на 20 %.
5. Установите полосу пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие).
6. Указатель технологического процесса должен считывать температуру окружающей среды  $\pm 1$  % от шкалы. Убедитесь в том, что этот термобаллон поддается воздействию только воздуха и не находится на полу, испытательном стенде или другой поверхности.
7. Выходное давление контроллера должно быть равным 0 фунт/кв. дюйм изб.
8. Установите полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие).

9. Выходное давление контроллера должен быть в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм) от давления питания.
10. Если выходное давление контроллера находится в допустимых пределах, установите полосу пропорциональности на 400 % прямого или обратного действия, прикрепите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36) крепежными винтами (поз. 6) и перейдите к процедуре запуска. Если выходное давление контроллера выходит за допустимые пределы, перейдите к процедуре калибровки 4196S для повторной калибровки.

## Запуск контроллеров 4196S

Перед началом этой процедуры выполните предпусковые проверки. При необходимости откалибруйте контроллер.

---

### Примечание

При выполнении процедур запуска следует помнить о том, что первоначальные настройки являются указаниями.

---

Установите точки переключения контроллера, как описано в процедурах калибровки.

Если контроллер используется вместе с регулирующим клапаном, то медленно откройте расположенные на трубе клапаны ручного регулирования перед регулирующим клапаном и за ним.

## Калибровка контроллеров 4196S

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате внезапного выброса давления не превышайте эксплуатационных значений, указанных в данном руководстве.**

---

## Общие инструкции по калибровке

---

### Примечание

Если контроллер оснащен переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква E), убедитесь, что контроллер находится в автоматическом режиме, прежде чем проводить калибровку.

---

Если во время предпусковых проверок или запуска будет заметна некорректная работа контроллера, выполните описанную в этом разделе калибровку. Данные инструкции действительны для проведения калибровки в цеху или в условиях эксплуатации при условии, что технологический контур разомкнут. Если не указано иное, расположение поз. см. на рис. 48.

Во время калибровки не используйте манометры, поставляемые вместе с контроллером. Для отслеживания технологического давления, давления нагнетания, давления на выходе контроллера и, если имеется, давления дистанционного задания уставки применяйте внешние манометры.

## Термостатические емкости

Некоторые процедуры калибровки требуют моделирования температуры технологического процесса. Рекомендуется использовать термостатическую емкость (с жидкостью или песком, в зависимости от температурных требований). Температура термостатической емкости должна быть в диапазоне от 0 до 100 % от входного диапазона температурного элемента (датчика).

При наличии двух ванн их можно использовать для упрощения и ускорения процесса калибровки. Минимальное значение термостатической емкости должно быть предустановлено на 0 % входного диапазона, а максимальное значение должно быть равно 100 % входного диапазона.

Кроме того, должны быть предоставлены средства измерения температуры термостатических емкостей. Необходимо использовать термометр или термометр сопротивления (ТС) в пределах  $\pm 0,05$  % от входного диапазона.

## Калибровка нуля и диапазона технологического индикатора

Перед началом данной процедуры:

- Обеспечьте средство изменения температуры процесса для контроллера и средство измерения, внешнее по отношению к контроллеру;
- Для того чтобы можно было измерять давление на выходе контроллера, подключите выход контроллера к манометру (технологический контур должен быть разомкнут). Обеспечьте регулируемое давление питания контроллера. Не превышайте нормального рабочего давления, указанного в табл. 3.

---

### Примечание

Регулировка указателя диапазона технологического давления требует установки нуля указателя давления процесса.

---

Расположение органов настройки показано на рис. 23 и 25.

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
4. Указатель технологической величины должен находиться у нижней границы шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля и, вращая его, передвиньте указатель давления процесса к нижней границе шкалы давления процесса. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
6. Указатель технологической величины должен находиться у верхней границы шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания (ниже верхнего предела); поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания (выше верхнего предела).
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.
8. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться. Указатель технологической величины должен находиться напротив среднего значения шкалы,  $\pm 2$  % от диапазона измерений. В случае если погрешность превышает  $\pm 2$  %, обратитесь к разделу «Техническое обслуживание» и выполните регулировку нуля и диапазона.
9. Отрегулируйте указатель процесса с точностью до  $\pm 1$  % от средней отметки шкалы, ослабив стопорный винт и поворачивая винт регулировки нуля. Таким образом, погрешность распространяется на всю шкалу, и все значения будут находиться в пределах  $\pm 1$  % от диапазона измерений шкалы технологического параметра. Затяните стопорный винт установки нуля.
10. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
11. Указатель технологического параметра должен находиться у нижней границы шкалы шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
12. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
13. Указатель технологического давления должен находиться у верхней границы шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы технологического параметра.
14. Если ошибка больше  $\pm 1$  %, повторите шаги с 3 по 13.

## Удаленная калибровка уставки нуля и диапазона технологического индикатора (в номере модели буква М)

Расположение органов настройки показано на рис. 23 и 25. Расположение поз. см. на рис. 48 и 51.

---

### Примечание

В случае изменения диапазона дистанционного задания уставки следует перенастроить нуль дистанционного задания уставки.

---

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему пределу диапазона.
4. Индикатор заданной уставки должен находиться у нижней границы диапазона шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте винт регулировки нуля, пока индикатор уставки не совместится с нижним пределом шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное верхнему пределу диапазона.
6. Индикатор заданной уставки должен находиться у верхней границы диапазона шкалы. Если это не так, отрегулируйте винт настройки диапазона, чтобы исправить половину ошибки следующим образом: поверните его по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон для нижнего показания; поверните против часовой стрелки, чтобы уменьшить диапазон для верхнего показания.
7. Повторяйте пункты с 3 по 6 до устранения ошибки.
8. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное среднему значению.
9. Убедитесь в том, что индикатор уставки находится в пределах среднего значения шкалы  $\pm 1\%$ , и если это так, то переходите к этапу 12. Если индикатор заданного значения не находится в пределах  $1\%$ , а располагается в пределах  $\pm 2\%$  от среднего значения, перейдите к этапу 10. Если индикатор заданного значения не находится в пределах  $\pm 2\%$ , перейдите к процедуре калибровки дистанционного задания уставки, описанной в разделе «Техническое обслуживание».
10. Ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте регулировочный винт для коррекции половинной ошибки при среднем значении шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
11. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное нижнему и верхнему пределам измерения, чтобы убедиться в том, что погрешность индикатора заданного значения уставки не превышает  $\pm 1\%$ .
12. При необходимости выполните процедуру калибровки нуля и диапазона индикатора.

## Настройка точек переключения

### Контроллеры прямого действия

Когда технологическое давление превысит верхнее значение переключения, выходной сигнал контроллера переключится с нулевого давления на полное давление питания. Пока технологическое давление не упадет ниже минимального значения переключения, выходной сигнал контроллера не вернется на нулевое давление. При выполнении настроек, приведенных в процедурах ниже, следует помнить, что:

- изменение уставки приводит к равномерному перемещению обеих точек переключения в направлении регулировки;
- при регулировке полосы пропорциональности гистерезис между двумя значениями переключения будет расширяться или сужаться вследствие изменения положения нижнего значения переключения.

На рис. 26 показано отношение между установками полосы пропорциональности и процентом диапазона действия сенсора между значениями переключения контроллера. В следующем примере демонстрируется, как пользоваться рис. 26.

Например, чувствительный элемент имеет диапазон 38 °C (100 °F). Нижнее значение переключения должно быть установлено на -1 °C (30 °F), а верхнее — на 27 °C (80 °F).

Выполните следующее.

- Разделите гистерезис (разница между верхним и нижним значениями переключения) на диапазон чувствительного элемента. Умножьте результат на 100, как показано в следующем уравнении:

$$\frac{\text{Гистерезис}}{\text{Диапазон чувствительного элемента}} \times 100 = \frac{50 \text{ }^\circ\text{F}(10 \text{ }^\circ\text{C})}{100 \text{ }^\circ\text{F}(38 \text{ }^\circ\text{C})} \times 100 = 50 \%$$

- Найдите тягу 50 % на рис. 26. Нанесите на эту тягу до пересечения с кривой. По левой оси определите значение полосы пропорциональности. В данном примере настройка составляет приблизительно 35 %.

**Рис. 26. Кривая для определения значения полосы пропорциональности**



1. Используйте кривую на рис. 26 для определения правильного значения полосы пропорциональности для желаемого расстояния (гистерезиса, выраженного в процентах от диапазона входа) между значениями переключения.
2. Выставьте ручку полосы пропорциональности на значение, определенное на шаге 1.
3. Отрегулируйте заданную уставку до требуемой верхней точки переключения.
4. Увеличивайте технологическую температуру, пока выходной сигнал контроллера не переключится с нулевого давления на полное давление питания.
5. Уменьшите технологическую температуру до желаемого значения переключения, при котором выходной сигнал контроллера переключается с полного давления питания на нулевое давление.
6. Медленно сужайте или расширяйте полосу пропорциональности, пока выходной сигнал не переключится с полного давления питания на нулевое давление.
7. Повторяйте этапы с 4 по 6, пока выходное давление контроллера не начнет переключаться на желаемых значениях.
8. Обратите внимание на указатель технологического процесса, когда выходной выключатель находится в верхней точке переключения. Показатель давления процесса должен быть в пределах  $\pm 2 \%$  от показателя заданной уставки.

## Контроллеры обратного действия

Когда технологическая температура превысит верхнее значение переключения, выходной сигнал контроллера переключится с нулевого давления на полное давление питания. Пока температура процесса не упадет ниже минимального значения переключения, выходной сигнал контроллера не вернется на нулевое давление. При выполнении настроек, приведенных в процедурах ниже, следует помнить, что:

- изменение уставки приводит к равномерному перемещению обеих точек переключения в направлении регулировки;

- при регулировке полосы пропорциональности гистерезис между двумя значениями переключения будет расширяться или сужаться вследствие изменения положения нижнего значения переключения.

На рис. 26 показано отношение между установками полосы пропорциональности и процентом диапазона действия сенсора между значениями переключения контроллера. В следующем примере демонстрируется, как пользоваться рис. 26.

Например, чувствительный элемент имеет диапазон 38 °C (100 °F). Нижнее значение переключения должно быть установлено на -1 °C (30 °F), а верхнее — на 27 °C (80 °F).

Выполните следующее.

- Разделите гистерезис (разница между верхним и нижним значениями переключения) на диапазон чувствительного элемента. Умножьте результат на 100, как показано в следующем уравнении:

$$\frac{\text{Гистерезис}}{\text{Диапазон чувствительного элемента}} \times 100 = \frac{50 \text{ °F}(10 \text{ °C})}{100 \text{ °F}(38 \text{ °C})} \times 100 = 50 \%$$

- Найдите тягу 50 % на рис. 26. Нанесите на эту тягу до пересечения с кривой. По левой оси определите значение полосы пропорциональности. В данном примере настройка составляет приблизительно 35 %.
1. Используйте кривую на рис. 26 для определения правильного значения полосы пропорциональности для желаемого расстояния (выраженного в процентах от максимального диапазона входного элемента) между значениями переключения.
  2. Выставьте ручку полосы пропорциональности на значение, определенное на шаге 1.
  3. Отрегулируйте заданную уставку до требуемой верхней точки переключения.
  4. Увеличивайте технологическую температуру, пока выходной сигнал контроллера не переключится с нулевого давления на полное давление питания.
  5. Уменьшите технологическую температуру до желаемого значения переключения, при котором выходной сигнал контроллера переключается с полного давления питания на нулевое давление.
  6. Медленно сужайте или расширяйте полосу пропорциональности, пока выходной сигнал не переключится с полного давления питания на нулевое давление.
  7. Повторяйте этапы с 4 по 6, пока выходное давление контроллера не начнет переключаться на желаемых значениях.
  8. Обратите внимание на указатель технологического процесса, когда выходной выключатель находится в верхней точке переключения. Показатель давления процесса должен быть в пределах  $\pm 2$  % от показателя заданной уставки.

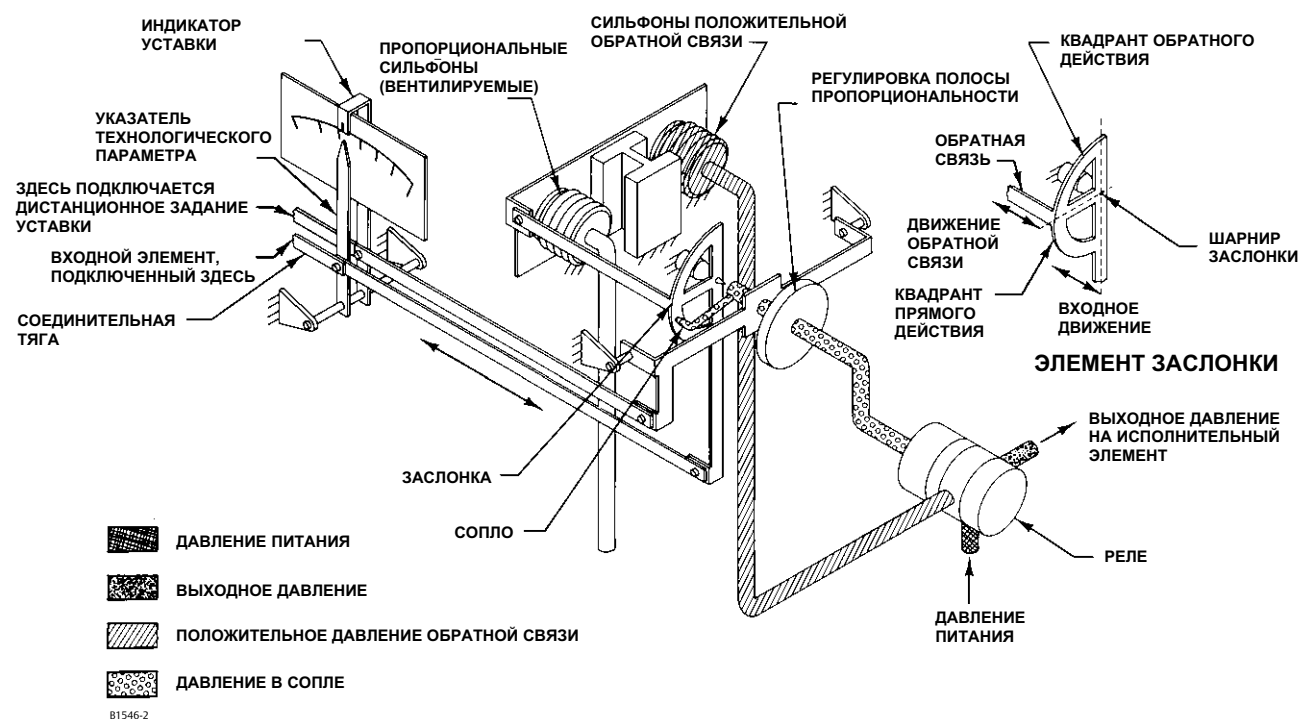
## Принцип работы контроллеров 4196S

### Общая работа

Принципиальную схему см. на рис. 27.

Входной элемент подключается к указателю технологического параметра и к заслонке путем соединения каналов. При увеличении температуры процесса (для контроллера с прямым действием) заслонка движется по направлению к соплу, ограничивая идущий через него поток и увеличивая давление в сопле. В этом случае действие реле увеличивает давление на выходе (подача) контроллера. Выходное давление подается обратно в сильфоны пропорциональности. Действие данных сильфонов является положительной обратной связью, которая перемещает заслонку ближе к соплу, увеличивая давление сопла даже выше, что, в свою очередь, увеличивает выходной сигнал реле. Таким образом, выходное давление на конечный выключатель переключается на полное давление питания.

Рис. 27. Схема контроллера Fisher 4196S



При снижении температуры технологического процесса, приближении к нижней точке переключения, заслонка перемещается от сопла (контроллере прямого действия), уменьшая давление в сопле. Благодаря действию реле давление на сифоны положительной обратной связи уменьшается, двигая заслонку дальше от сопла. Таким образом, давление сопла падает еще больше. Выходное давление на конечный управляющий элемент.

Смещение индикатора заданной уставки приводит к изменению расстояния между соплом и заслонкой точно так же, как при изменении технологического давления, за исключением того, что при достижении заданной уставки сопло движется относительно заслонки. При изменении заданной уставки перемещается как верхнее, так и нижнее значение переключения.

Регулировка полосы пропорциональности определяет положение сопла и заслонки. Увеличение (расширение) полосы пропорциональности отодвигает сопло от соединения входа. Во время регулировки полосы пропорциональности сопло перемещается через соединение обратной связи и действие контроллера переключается между прямым действием и обратным.

При регулировке полосы пропорциональности гистерезис между двумя значениями переключения будет расширяться или сужаться вследствие изменения положения нижней точки переключения. Это достигается путем изменения положения нижней точки переключения. При регулировке полосы пропорциональности гистерезис между двумя значениями переключения будет расширяться или сужаться вследствие изменения положения нижней точки переключения. Это достигается путем изменения положения верхней точки переключения.

### Операция дистанционного задания уставки (в номере модели буква M)

Возможность задавать уставку контроллера из удаленного места доступна для всех контроллеров 4196. Эта функция обозначается буквой M в номере модели.

Управляющее давление действует на мембранный чувствительный элемент в блоке дистанционного задания уставки. Расширение и сжатие капсулы перемещает индикатор заданного значения через соединительную связь. Увеличение подаваемого на мембранный чувствительный элемент воздействующего давления приводит к увеличению заданной уставки, а уменьшение давления — к, соответственно, уменьшению заданной уставки.



## Операция переключения «автоматический/ручной режим» (в номере модели буква Е)

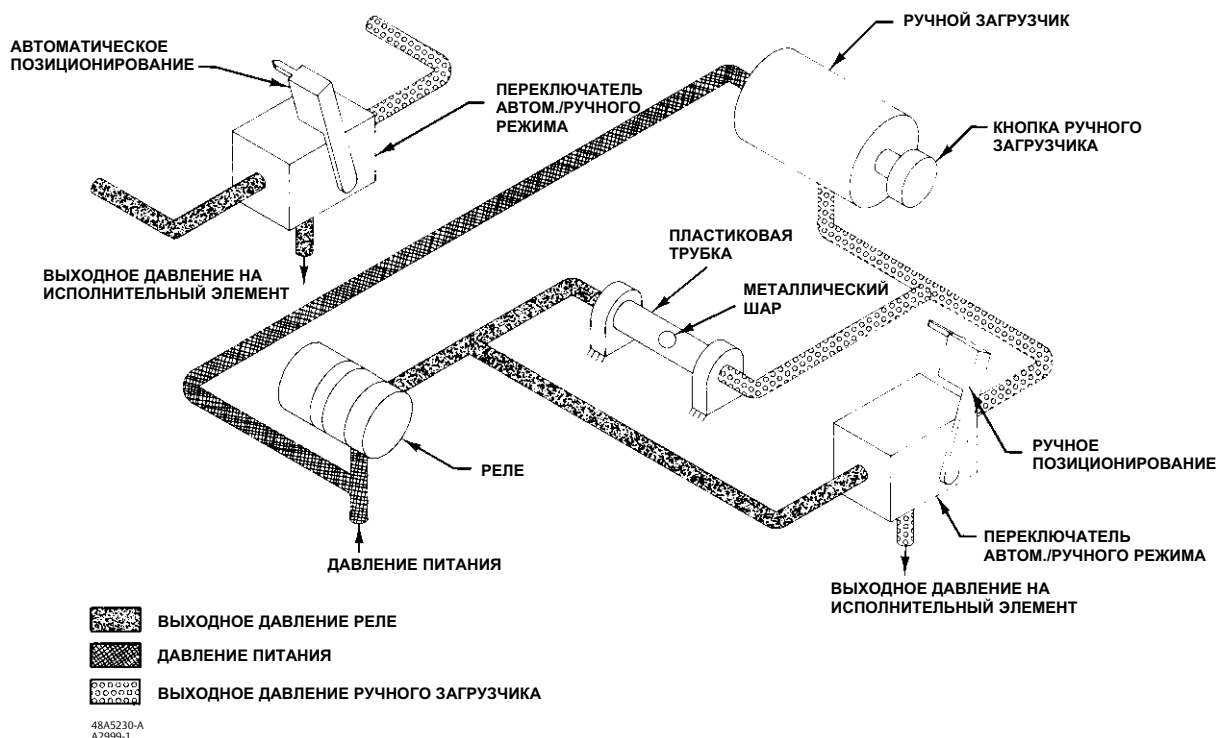
Контроллер с переключателем между автоматическим и ручным режимами (в номере модели буква Е) оснащен трубопроводом на выходной стороне реле, как показано на рис. 28. Давление питания реле также подается на ручное устройство подачи. Работающее в качестве регулятора ручное устройство подачи подает давление на одну из сторон пластиковой трубки и на переключатель автоматического/ручного режима.

Выходное давление с реле регистрируется на другой стороне пластиковой трубки, а также на переключателе с автоматического режима на ручной.

Если переключатель автоматического/ручного режима находится в позиции MANUAL (Ручной), выходное давление ручного устройства подачи подается через этот переключатель и становится выходным давлением контроллера. Если переключатель автоматического/ручного режима находится в позиции AUTO (Автоматический), выходное давление реле подается через этот переключатель и становится выходным давлением контроллера.

Чтобы избежать нарушения процесса, прежде чем работать с переключателем из автоматического режима на ручной, давление на выходе реле должно стать равным выходному давлению ручного устройства подачи. Регулировка уставки изменяет давление с левой стороны пластиковой трубки. Регулировка кнопки ручного загрузчика изменяет давление с правой стороны. Если давление выровнено, металлический шарик находится в центре трубки и удерживается там с помощью небольшого магнита. Нарушение баланса давления приводит к тому, что шарик оказывается в конце трубки, где он блокирует идущий через нее поток воздуха.

Рис. 28. Схема автоматической/ручной станции контроллера 4196S компании Fisher





## Раздел 6. Техническое обслуживание

Детали контроллера подвержены нормальному износу и должны подвергаться осмотру и, при необходимости, замене. Периодичность осмотров и замен зависит от агрессивности условий эксплуатации. При необходимости осмотра или ремонта следует разбирать только те детали, которые требуются для выполнения задачи.

### Осмотр и техническое обслуживание

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для проведения приведенных ниже процедур технического обслуживания регулятор следует вывести из эксплуатации. Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате неуправляемого технологического давления, перед выполнением любых процедур технического обслуживания соблюдайте следующие правила.

- При выполнении любых работ по установке всегда используйте защитные перчатки, спецодежду и очки во избежание травм.
- Не снимайте привод с клапана, пока клапан находится под давлением.
- 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 травмам персонала или повреждению оборудования. Профилактические мероприятия должны включать, но не ограничиваться следующими: дистанционная вентиляция агрегата, повторная вентиляция опасных зон, обеспечение хорошей вентиляции и устранение любых источников воспламенения. Информацию по выводу вентиляции в удаленную зону см. на стр. 16.
- При использовании природного газа он будет просачиваться из устройства в окружающую среду, если провод очистки реле используется для очистки первичной диафрагмы реле. 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.
- Перед выводом контроллера из эксплуатации необходимо предусмотреть временные средства управления процессом.
- Отключите давление питания от контроллера.
- Отключите от контроллера рабочие линии, отвечающие за подачу давления питания, входного сигнала процесса, или другие источники давления.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по технике безопасности рассмотрите необходимость дополнительных мер, которые следует предусмотреть для защиты от технологической среды.

#### Примечание

Если не указано иное, номера позиций показаны на рис. 48. На рис. 9 и 11 приведены места регулировки для контроллеров 4196А. На рис. 14 и 16 приведены места регулировки для контроллеров 4196В и С. На рис. 23 и 25 приведены места регулировки для контроллеров 4196S. Для получения информации по проведению технического обслуживания блока индикатора см. рис. 49 и 50.

Выберите подходящую процедуру обслуживания и выполните все ее пункты. Перед началом технического обслуживания отключите давление питания и давление процесса.

В разделе процедур обслуживания описывается замена деталей контроллеров серий 4196А, В, С и S. По завершении процедур обслуживания выполните соответствующие процедуры калибровки. Если не указано иначе, процедуры калибровки для контроллеров серии 4196А описаны в разделе 3, для контроллеров серий 4196В и С — в разделе 4, а для контроллеров серии 4196S — в разделе 5. Если во время проведения процедур калибровки, описанных в разделе 3, 4 или 5, вы столкнулись с трудностями, обратитесь к процедурам калибровки в этом разделе.

Для некоторых процедур требуется использование термостатических емкостей. См. надлежащую процедуру калибровки для получения информации о термостатических емкостях.

## Поиск и устранение неисправностей

Для помощи в поиске и устранении неисправностей в табл. 8 перечислены наиболее распространенные сбои в работе, их возможные причины и рекомендуемые процедуры по их устранению.

**Таблица 8. Карта обнаружения и устранения неисправностей**

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Действия по устранению
1. Давление процесса отклоняется или колеблется возле заданного значения уставки.	1.1 Настройки полосы пропорциональности и времени интегрирования.  1.2 Давление питания меняется.  1.3 Указатель технологического параметра трется о крышку или шкалу.  1.4 Отказ входного элемента.  1.5 Отказ тяги.  1.6 Неисправность реле.  1.7 Слишком низкая установка дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F).	1.1 См. настройки контроллера в разделе «Запуск».  1.2 Проверьте давление питания с помощью внешнего манометра. Убедитесь в том, что он установлен правильно и его показания не колеблются. Посчитайте количество обслуживаемых регулятором приборов.  1.3 Посмотрите, не погнулся ли указатель.  1.4 Проверьте элемент, нет ли ослабленных винтов и поврежденных гибких соединений, тяг или шарниров. Используя мыльный раствор, проверьте чувствительный элемент на утечки.  1.5 Убедитесь, что тяги не погнуты и правильно подключены, а гибкие соединения и шарниры не согнуты и не сломаны.  1.6 Изменяя заданную уставку процесса и наблюдая за выходным давлением, проверьте, чтобы оно изменялось примерно с одинаковой скоростью в обоих направлениях.  1.7 Настройка минимального значения предохранительного клапана зависит от динамики контура и настроек контроллера. Если при изменении нормальной нагрузки открывается предохранительный клапан, может возникнуть нестабильность. Проверьте это, наблюдая реакцию контроллера на изменение заданной уставки или нагрузки в условиях замкнутого контура.	1.1 Если достичь устойчивого регулирования не удастся, а все другие элементы цепи функционируют нормально, рассмотрите другие возможные причины, связанные с контроллером.  1.2 При необходимости внесите коррективы. Рекомендуется использовать один регулятор на один прибор.  1.3 Выгните указатель так, чтобы между ним и крышкой/шкалой оставался зазор.  1.4 Почините или замените детали при необходимости.  1.5 При необходимости выполните замену или ремонт.  1.6 Если выходное давление меняется быстро в одном направлении и медленно в другом, замените реле.  1.7 Если кажется, что уставка дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора задана слишком низко, выполните процедуру калибровки предотвращения насыщения интегратора (раздел 4).
2. Смещение значений, заметное по индикаторам процесса и заданной уставке  Примечание. Некоторые смещения присущи только пропорциональным контроллерам (контроллеры 4196А). Размеры данного смещения зависят от настройки полосы пропорциональности.	2.1. Неправильно задано давление питания.  2.2 Тяги не подключены надлежащим образом.  2.3 Утечка во входном элементе/трубной обвязке.  2.4 Индикаторы выходят за пределы калибровки.  2.5 Заслонка не выставлена.	2.1 Проверьте внешний источник.  2.2 Проверьте, нет ли ослабленных винтов и поврежденных гибких соединений, тяг или шарниров.  2.3 Используя мыльный раствор, проверьте входной элемент на утечки.  2.4 Обратитесь к процедурам калибровки нуля и диапазона измерения индикатора давления процесса (и дистанционного задания уставки, если имеется), изложенным в разделе 3, 4 или 5.  2.5 Обратитесь к процедурам выравнивания заслонки, изложенным в разделе 3, 4 или 5.	2.1 При необходимости сбросьте давление питания. Если это состояние возникнет еще раз, пересоберите или замените регулятор.  2.2 Почините или замените детали при необходимости.  2.3 Почините или замените детали при необходимости.  2.4 При необходимости отрегулируйте.  2.5 При необходимости выставьте заслонку.

-продолжение-

Таблица 8. Карта обнаружения и устранения неисправностей (продолжение)

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Действия по устранению
<p>2. Смещение значений, заметное по индикаторам процесса и заданной уставке</p> <p>Примечание. Некоторые смещения присущи только пропорциональным контроллерам (контроллеры 4196A). Размеры данного смещения зависят от настройки полосы пропорциональности.</p>	<p>2.6 Утечка в системе обратной связи.</p> <p>2.7 Утечки клапана ограничения времени интегрирования.</p> <p>2.8 Утечка в системе дистанционного задания уставки (только для моделей с буквой M в номере).</p> <p>2.9 Превышение давления входного элемента.</p>	<p>2.6 Откройте клапан ограничения времени интегрирования на 0,01 мин/повторение. Отрегулируйте выходное давление на 1,4 бар (20 фунт/кв. дюйм изб.). Используя мыльный раствор, проверьте на утечку сильфоны интегрирования и пропорциональности в местах подсоединения к ним трубопровода.</p> <p>2.7 Отрегулируйте выходное давление на 1,0 бара (15 фунт/кв. дюйм изб.) для выходного давления в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.), или на 2,0 бар (30 фунт/кв. дюйм изб.) для выходного давления в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.) Закройте клапан ограничения времени интегрирования. Если выходное давление колеблется, а в остальной системе обратной связи утечек не обнаружено (см. этап 2.6), утечка находится в клапане ограничения времени интегрирования.</p> <p>2.8 Выставьте давление удаленной настройки уставки на 1,0 бар (15 фунт/кв. дюйм изб.) Используя мыльный раствор, проверьте элемент дистанционного задания уставки и его трубную обвязку на предмет утечек.</p> <p>2.9 Проверьте, нет ли смещения нуля.</p>	<p>2.6 При необходимости выполните ремонт.</p> <p>2.7 Замените клапан ограничения времени интегрирования.</p> <p>2.8 Почините или замените детали при необходимости.</p> <p>2.9 Замените входной элемент и отрегулируйте ограничители хода.</p>
<p>3. Смещение значений, незаметное по индикаторам процесса и уставкам.</p>	<p>3.1 Нарушена калибровка контроллера.</p>	<p>3.1 Обратитесь к процедурам выравнивания заслонки, индикатора давления процесса, дистанционного задания уставки (если имеется), приведенным в разделе 3, 4 или 5.</p>	<p>3.1 При необходимости отрегулируйте.</p>
<p>4. Функция ограничения времени интегрирования не работает (серии 4196B и 4196C).</p>	<p>4.1 Клапан ограничения времени интегрирования засорен.</p> <p>4.2 Утечка давления ограничения времени интегрирования.</p> <p>4.3 Утечка в трубопроводе.</p>	<p>4.1 Несколько раз поверните клапан, чтобы удалить засор.</p> <p>4.2 Отрегулируйте выходное давление на 1,0 бар (15 фунт/кв. дюйм изб.) для выходного давления в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или на 2,0 бар (30 фунт/кв. дюйм изб.) для выходного давления в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.). Закройте клапан ограничения времени интегрирования. Если выходное давление колеблется, а в остальной системе обратной связи утечек не обнаружено (см. пункт 2.6), источником утечки является клапан ограничения времени интегрирования.</p> <p>4.3 Настройте клапан ограничения интегрирования на 0,01 мин/повторение и подайте на канал выхода 1,0 бар (15 фунт/кв. дюйм изб.). Используя мыльный раствор, проверьте интегральный сильфон и его трубную обвязку на предмет утечек.</p>	<p>4.1 Если возвращается действие ограничения времени интегрирования, никаких дальнейших действий не требуется. Если этого не случилось, замените клапан ограничения времени интегрирования (серия 4196B) или клапан ограничения времени интегрирования/дифференцирования (серия 4196C).</p> <p>4.2 Замените клапан ограничения времени интегрирования (серия 4196B) или клапан ограничения времени интегрирования/дифференцирования (серия 4196C).</p> <p>4.3 Почините или замените детали при необходимости.</p>
<p>5. Аномальное смещение контрольного значения при изменении полосы пропорциональности.</p>	<p>5.1 Заслонка грязная или покрыта выбоинами.</p> <p>5.2 Смещение заслонки.</p>	<p>5.1 Осмотрите заслонку.</p> <p>5.2 Обратитесь к процедурам выравнивания заслонки, изложенным в разделе 3, 4 или 5.</p>	<p>5.1 По необходимости почистите или замените заслонку.</p> <p>5.2 При необходимости выставьте заслонку.</p>
<p>6. Выходное давление контроллера не достигает полного уровня.</p>	<p>6.1 Манометр выходного давления не работает.</p> <p>6.2 Неверное давление питания.</p>	<p>6.1 Проверьте выходное давление с помощью внешнего манометра.</p> <p>6.2 Проверьте внешний источник.</p>	<p>6.1 В случае неисправности замените манометр.</p> <p>6.2 При необходимости выполните ремонт или замену регулятора давления питания. При необходимости замените манометр давления питания.</p>

-продолжение-

Таблица 8. Карта обнаружения и устранения неисправностей (продолжение)

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Действия по устранению
6. Выходное давление контроллера не достигает полного уровня.	6.3 Выставлена слишком широкая полоса пропорциональности (только контроллеры серии 4196А).  6.4 Сбой входного элемента или повреждение тяги.  6.5 Утечка в напорном трубопроводе сопла.  6.6 Неисправность реле.	6.3 Установите значение полосы пропорциональности равным 10. Вручную закройте сопло. Выходное давление должно увеличиться.  6.4 Проверьте элемент, нет ли ослабленных винтов и поврежденных гибких соединений, тяг или шарниров. Используя мыльный раствор, проверьте чувствительный элемент на утечки.  6.5 Используя мыльный раствор, проверьте трубную обвязку сопла на предмет утечек.  6.6 Вручную отдавите заслонку от сопла. Выходное давление должно быть равно нулю. Закройте сопло. Выходное давление должно быстро подняться до 35 мбар (0,5 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.	6.3 Используйте более узкое значение полосы пропорциональности (уменьшите значение полосы пропорциональности).  6.4 Почините или замените детали при необходимости.  6.5 При необходимости замените неисправные детали. Прочистите основное отверстие реле с помощью закрепленной на реле проволоки для чистки. Обратитесь к параграфу ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в разделе «Техническое обслуживание» на стр. 59.  6.6 Если выходное значение не изменяется в соответствии с описанием, снимите реле. При необходимости замените уплотнительное кольцо. При необходимости замените реле.
7. Выходное давление контроллера остается полным.	7.1 Высокое давление подачи.  7.2 Манометр выходного давления не работает.  7.3 Сбой входного элемента или повреждение тяги.  7.4 Механическое выравнивание.  7.5 Сбой реле или препятствие в канале сопла.  7.6 Неправильное выравнивание заслонки	7.1 Проверьте с помощью внешнего манометра.  7.2 Измените давление питания и посмотрите, как на это среагирует манометр выходного давления.  7.3 Измените температуру процесса и следите за движением заслонки. Проверьте входной элемент и механизм связи на повреждения.  7.4 Переместите уставку и удостоверьтесь, что заслонка не закрывает сопло. В противном случае осмотрите механизмы связи и изгибы на предмет повреждений.  7.5 Вручную отодвиньте заслонку на 1,6 мм (1/16 дюйма) от сопла.  7.6 Вручную отдавите заслонку от сопла. Давление на выходе контроллера должно быть равно 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.)	7.1 При необходимости замените регулятор давления питания или измерительный прибор.  7.2 Если манометр выходного давления не реагирует, замените его.  7.3 Почините или замените детали при необходимости.  7.4 Почините или замените детали при необходимости.  7.5 Если выходное давление на выходе остается при равном давлении питания, снимите корпус контроллера и блок крышки и протестируйте снова с помощью ослабления гайки трубки сопла реле (поз. 18). Если выходное давление становится равным 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.), замените сопло. Если выходное давление остается на уровне давления питания, замените реле.  7.6 Обратитесь к процедурам выравнивания заслонки, изложенным в разделе 3, 4 или 5.
8. Выходное давление контроллера остается на нуле.	8.1 Манометр не работает.  8.2 Сбой входного элемента или повреждение тяги  8.3 Механическое выравнивание	8.1 Убедитесь в том, что давление питания имеет правильное значение, а выход контроллера равен нулю.  8.2 Измените температуру процесса и следите за движением заслонки. Проверьте входной элемент и механизм связи на повреждения.  8.3 Переместите уставку и удостоверьтесь, что заслонка не закрывает сопло. В противном случае осмотрите механизмы связи и изгибы на предмет повреждений.	8.1 Замените манометры по необходимости.  8.2 Почините или замените детали по необходимости.  8.3 Почините или замените детали по необходимости.

-продолжение-

Таблица 8. Карта обнаружения и устранения неисправностей (продолжение)

Неисправность	Возможная причина	Проверка	Действия по устранению
8. Выходное давление контроллера остается на нуле.	8.4 Неисправность реле.  8.5 Утечка давления на сопле.	8.4 Проверьте наличие воздуха в сопле. Закройте сопло и проследите, не увеличится ли выходное давление регулятора до 0,03 бар (0,5 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.  8.5 Используя мыльный раствор, проверьте, нет ли утечки в трубной обвязке сопла, закрытого заслонкой. Осторожно нажмите колпачок сопла (поз. 23), чтобы убедиться, что уплотнительное кольцо выполняет свою функцию (поз. 24). Убедитесь, что гайка трубопровода сопла реле (поз. 18) и винты коллектора (поз. 34 и 131) закручены.	8.4 Прочистите основное отверстие первичной диафрагмы реле с помощью закрепленной на реле проволоки для чистки, чтобы удостовериться, что оно не засорено. Если проблема остается, замените реле.  8.5 Затяните гайку трубопровода сопла реле (поз. 18), затяните винты клапанного блока (поз. 34 и 131) или замените уплотнительное кольцо узла сопла или узел уставки в соответствии с указаниями.

## Замена общих деталей контроллера

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание травм персонала или повреждения оборудования в результате неуправляемого выброса давления убедитесь, что любое оставшееся в контроллере технологическое давление стравлено. Перед тем как разбирать контроллер, стравите давление нагнетания.

## Замена шкалы температуры технологического процесса

### ВНИМАНИЕ!

Во избежание неточной индикации и работы необходимо следить за тем, чтобы не погнуть указатель технологического процесса или индикатор заданной уставки при выполнении следующей процедуры.

См. рис. 29.

Рис. 29. Изменение шкалы



W4295

ОТКЛОНИТЕ НИЖНЮЮ ЧАСТЬ ПРОРЕЗИ



W4296

И ПОДНИМИТЕ ШКАЛУ ВВЕРХ И ВНИЗ

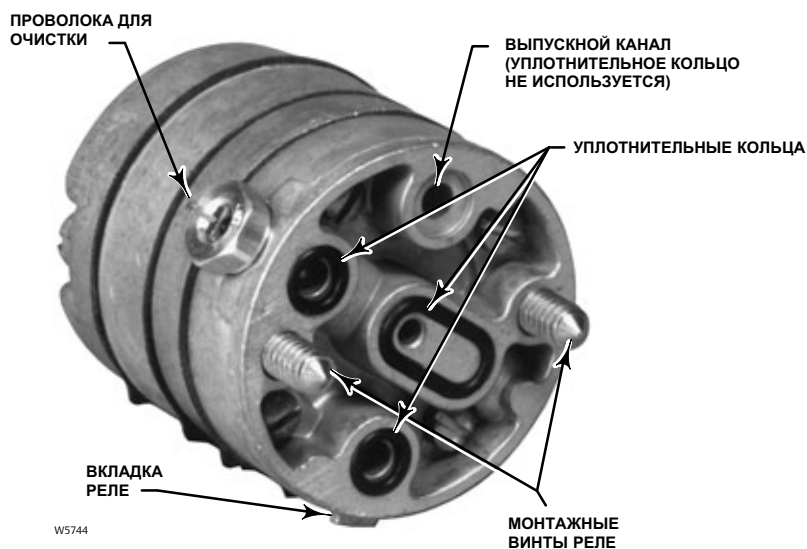
1. Выставьте индикатор заданной уставки (вручную или с помощью давления дистанционного задания уставки) на среднее значение по шкале давления процесса.

2. Открутите четыре самореза (поз. 37).
3. Потяните шкалу (поз. 61) вниз так, чтобы верх прорези касался индикатора заданной уставки. Отклоните нижнюю часть шкалы наружу и, осторожно потянув шкалу вверх, снимите ее с индикатора заданной уставки, как показано на рис. 29.
4. Устанавливая новую шкалу, слегка отклоните ее нижнюю часть и опустите вниз таким образом, чтобы индикатор заданной уставки вошел в прорезь, а указатель давления процесса оказался сверху.
5. Закрепите шкалу четырьмя саморезами (поз. 37).
6. Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), проведите соответствующую процедуру калибровки диапазона измерений и нуля дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
7. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки диапазона измерений и нуля указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

## Замена реле

1. Ослабьте два невыпадающих винта, которые удерживают реле (поз. 50) на месте.
2. Слегка наклоните реле по направлению к краю корпуса, чтобы не задевать манометр выходного давления (поз. 46), и снимите его.
3. Убедитесь в том, что реле на замену имеет три кольцевых уплотнения (поз. 13 и 15), как показано на рис. 30. Четвертый канал предназначен для выпуска и потому для него не требуется уплотнительное кольцо.
4. Установите запасное реле, убедившись, что ушко на реле, указанное на рис. 30, совпадает с ушком на каркасе.
5. Затяните оба удерживающих реле винта.
6. Выполните процедуры выравнивания заслонки, изложенные в разделе 3, 4 или 5.

**Рис. 30. Конструкция реле**





## Замена корпуса и крышки

### ВНИМАНИЕ!

Корпус и крышка являются встроенными блоками; попытка разделить их приведет к повреждению шарнира. Если необходимо заменить крышку, замените ее вместе с корпусом.

1. Отсоедините от контроллера внешние трубопроводы и оборудование.
2. Если термобаллон не находится в защитной гильзе, то необходимо убедиться в том, что технологическая жидкость не вытекает из технологического сосуда при снятом термобаллоне.
3. Перенесите контроллер с места монтажа в зону технического обслуживания.
4. Отверните девять винтов (поз. 38), которые удерживают корпус и крышку (поз. 1), и достаньте блок контроллера. Если контроллер оснащен дистанционным заданием уставки (в номере модели буква М), то для того, чтобы вынуть блок контроллера, слегка отогните корпус в месте соединения дистанционного задания уставки, используя для этого отвертку или подходящий инструмент.
5. Аккуратно вытяните капиллярную трубку и термобаллон через отверстие технологического соединения в корпусе. Осмотрите уплотнительные кольца в местах подключения внешнего трубопровода и при необходимости замените.
6. Осторожно вставьте термобаллон через отверстие в новом корпусе и протяните капиллярную трубку.
7. Поместите блок контроллера в новый корпус с крышкой.
8. Начните закручивать крепежные винты, но не затягивайте их.
9. Сдвиньте узел контроллера вниз, чтобы убедиться, что уплотнительные кольца сели в седло на соединениях под давлением и тепловой системы в нижней части корпуса. По мере затяжки крепежных винтов удерживайте блок контроллера на месте.
10. Снимите вышибную заглушку (поз. 72) с предыдущего корпуса и поставьте ее в запасной.
11. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
12. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
13. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

## Замена манометров

### ВНИМАНИЕ!

Перед проведением этой процедуры убедитесь, что запасные манометры обладают правильным диапазоном и не повреждены чрезмерным давлением.

1. Выкрутите манометр выходного давления (поз. 46) или манометр питания (поз. 46) из каркаса (поз. 3).
2. Перед установкой нового манометра нанесите на резьбу прибора подходящий герметик, например поз. 311.
3. Закрутите новый манометр в каркас.
4. Подайте правильное давление питания и, закрыв сопло для получения полного выходного давления, проверьте на предмет утечек.

## Замена манометра давления питания и трубной обвязки пропорционального, интегрального и дифференциального клапанов

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.

2. Отверните гайки на обоих концах трубной обвязки. Снимите трубную обвязку.
3. Установите запасную трубную обвязку.
4. Установите время интегрирования на 0,01 (серия 4196В и С) и время дифференцирования на OFF (Выкл.) (серия 4196С).
5. Подайте правильное давление питания и, закрыв сопло для получения полного выходного давления, проверьте на предмет утечек. Затем снимите давление.
6. Выполните действия 6–9 процедуры замены корпуса и крышки.
7. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
8. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
9. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

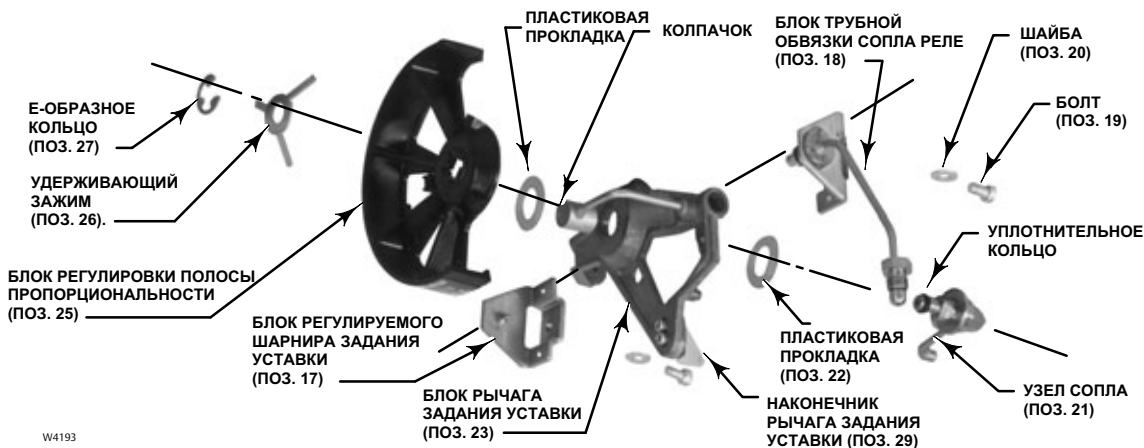
## Замена ручки регулировки полосы пропорциональности, блока сопла и блока рычага уставки

На рис. 31 показано расположение деталей регулировки полосы пропорциональности и рычага задания уставки. Если не указано иное, во время выполнения следующих процедур обращайтесь к этому рисунку.

### Разборка

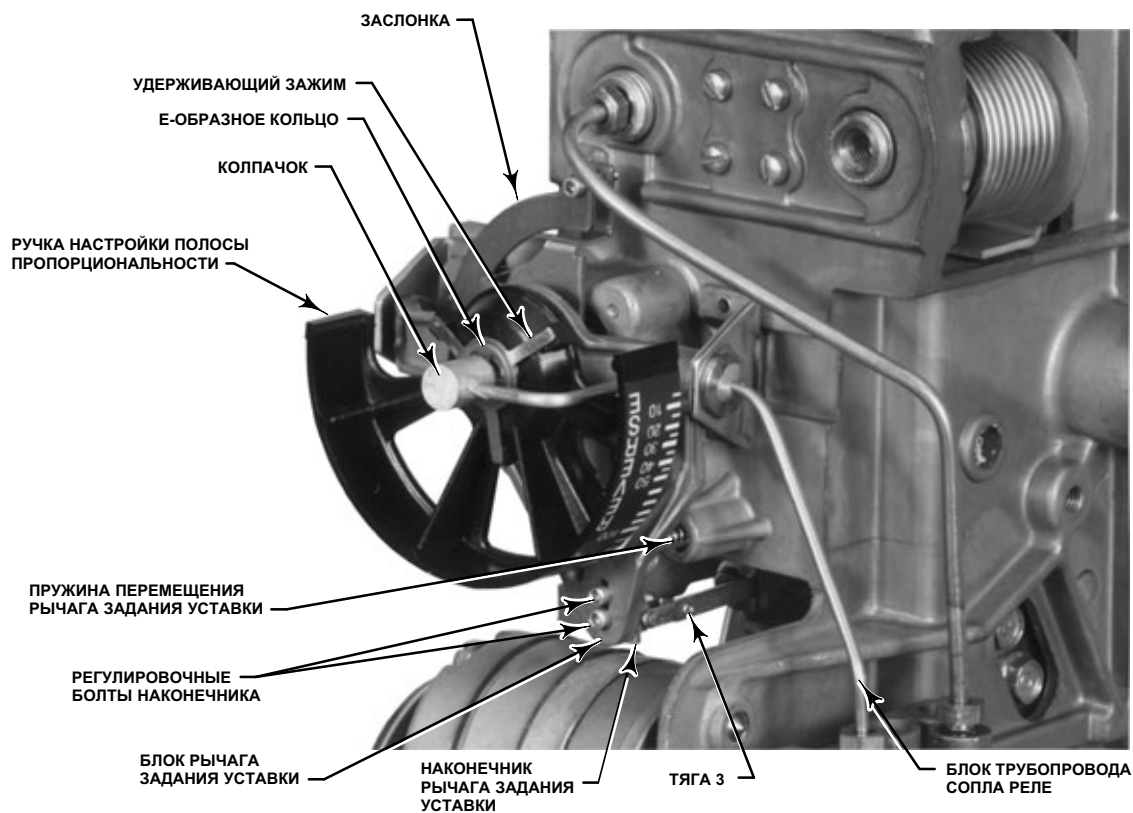
1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36). Расположение деталей показано на рис. 48.
3. Отсоедините тягу 3 от наконечника рычага задания уставки, детали блока рычага задания уставки (поз. 23).
4. Снимите пружину перемещения рычага задания уставки (поз. 28).
5. Открутите винт и шайбу (поз. 19 и 20), крепящие блок регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17) к каркасу.
6. Отверните гайку, крепящую блок патрубка релейного сопла (поз. 18) к клапанному блоку каркаса (поз. 135).
7. Отверните винт и шайбу (поз. 19 и 20), крепящие блок патрубка релейного сопла (поз. 18) к каркасу, одновременно удерживая ручку регулировки полосы пропорциональности.
8. Снимите с контроллера ручку регулировки полосы пропорциональности, блок патрубка релейного сопла и блок рычага задания уставки.
9. Снимите блок трубопровода сопла реле (поз. 18) с блока рычага задания уставки (поз. 23).
10. Снимите с блока сопла (поз. 21) Е-образный ограничитель хода (поз. 27).
11. Снимите блок сопла (поз. 21) и пластиковую прокладку (поз. 22), расположенные внизу блока рычага задания уставки (поз. 23).
12. Снимите удерживающий зажим (поз. 26).
13. Снимите ручку регулировки полосы пропорциональности (поз. 25) и пластиковую прокладку с блока рычага задания уставки (поз. 23).
14. Проверьте блок сопла (поз. 21) и при необходимости замените его. Проверьте отверстие сопла и при необходимости почистите его. Также проверьте пластиковые прокладки и при необходимости замените их.
15. Осмотрите уплотнительное кольцо блока сопла (поз. 24) и замените его при необходимости.

Рис. 31. Подробности регулировки полосы пропорциональности и рычага задания уставки



W4193

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ



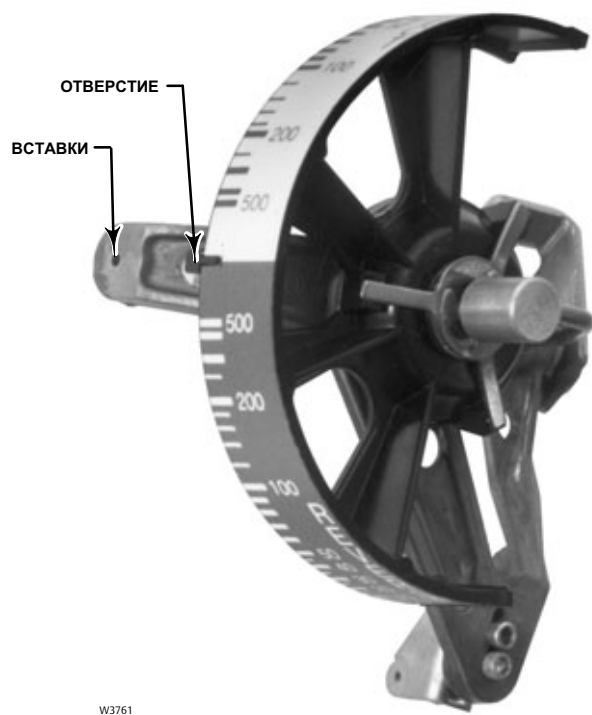
W4194

ВИД В СБОРЕ (ИЗВЛЕЧЕННЫЙ ИЗ КОРПУСА КОНТРОЛЛЕРА)

## Сборка

1. Нанесите на блок рычага задания уставки (поз. 23) подходящую смазку (такую как поз. 318 или ее эквивалент), затем поместите на него пластиковую прокладку (поз. 22) и ручку регулировки полосы пропорциональности (поз. 25), как показано на рис. 31.
2. Расположите фиксирующий зажим (поз. 26) на трех стойках ручки регулировки полосы пропорциональности.
3. Поместите вторую пластиковую шайбу на узел сопла. Нанесите подходящую смазку, например поз. 317, на уплотнительное кольцо узла сопла.
4. Вставьте блок сопла (поз. 21) в крышку, продев его через блок рычага задания уставки (поз. 23), пластиковую прокладку (поз. 22), ручку регулировки полосы пропорциональности (поз. 25) и удерживающий зажим (поз. 26). Выровняйте сопло относительно ушка на ручке регулировки полосы пропорциональности (рис. 32); убедитесь, что ручка регулировки полосы пропорциональности контактирует с гранями на блоке сопла.

**Рис. 32. Настройка с помощью ручки регулировки полосы пропорциональности**



5. Удерживая узел сопла (поз. 21) в соответствии с блоком задания уставки (поз. 23), нажмите фиксирующий зажим (поз. 26) и установите E-образное кольцо (поз. 27) в E-образный паз в блоке сопла (поз. 21). Убедитесь, что все три ушка E-образного кольца зацепились.
6. Осмотрите уплотнительное кольцо трубной обвязки сопла (поз. 18) и замените его при необходимости. Смажьте уплотнительное кольцо подходящей смазкой.
7. Установите блок трубопровода сопла реле (поз. 18) в блок рычага задания уставки.
8. Установите регулятор полосы пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие). Сделайте это, поместив ушко на ручке регулировки полосы пропорциональности напротив отверстия в блоке рычага задания уставки, как показано на рис. 32.
9. Поместите на каркас ручку регулировки полосы пропорциональности, блок трубопровода сопла реле и блок рычага задания уставки. Неплотно заверните гайку трубопровода сопла реле в коллектор каркаса.

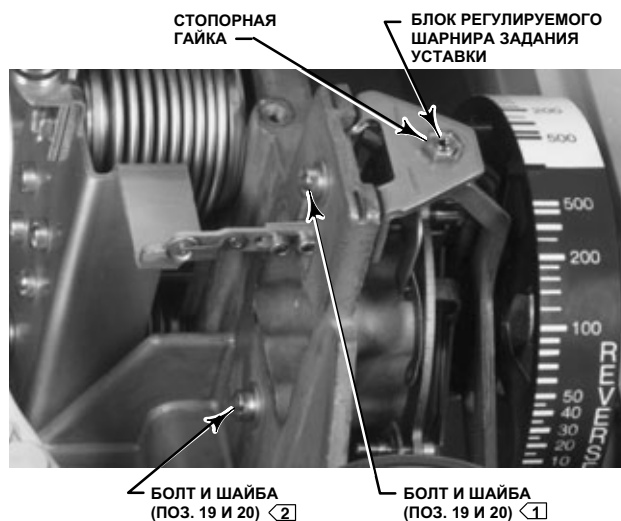
10. Вставьте крепежный винт с плоской шайбой (поз. 19 и 20) в каркас и неплотно заверните их в блок трубопровода релейного патрубка (поз. 18).
11. Поместите сопло по центру заслонки, как показано на рис. 33, одновременно крепко удерживая блок рычага задания уставки на блоке трубопровода релейного сопла. Когда сопло будет находиться по центру заслонки, затяните крепежные винты (поз. 19). Убедитесь, что сопло все еще расположено по центру заслонки.
12. Вставьте шарнир блока регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17) в отверстие на блоке рычага задания уставки (поз. 23).
13. Вставьте винт с плоской шайбой (поз. 19 и 20) в каркас (поз. 3) и неплотно заверните их в блок регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17).
14. Сожмите регулируемый шарнир блока задания уставки с помощью рычага задания уставки. Убедитесь, что сопло все еще расположено по центру заслонки и затяните крепежный винт (поз. 19). При необходимости ослабьте оба крепежных винта (поз. 19), чтобы можно было слегка подвинуть блок регулируемого шарнира задания уставки, блок рычага задания уставки и блок трубопровода релейного сопла как одно целое и разместить сопло по центру заслонки. После центрирования сопла затяните оба крепежных винта.
15. Выставьте ручку регулировки полосы пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие). Расположение стопорной гайки на блоке регулируемого шарнира задания уставки см. на рис. 34. Слегка отверните крепежную гайку и вытащите установочный винт немного так, чтобы блок рычага задания уставки падал под своим собственным весом при повороте шарнира вверх. Кроме того, сохраняйте минимальный боковой зазор между блоком регулируемого шарнира задания уставки и блоком трубопровода сопла. Затяните стопорную гайку.
16. На клапнном блоке каркаса (поз. 135) затяните гайку, удерживающую патрубок релейного сопла (поз. 18). Подайте полное давление питания при закрытом сопле и проверьте на предмет утечек. Отключите давление питания.
17. Поставьте пружину перемещения рычага задания уставки (поз. 28) в отверстие каркаса и наденьте ее на гнездо пружины на блоке рычага задания уставки.

**Рис. 33. Позиционирование заслонки и сопла**



W3449

**Рис. 34. Положение стопорной гайки блока регулируемого шарнира задания уставки**



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

- 1 ВИНТ, ВСТАВЛЕННЫЙ В БЛОК РЕГУЛИРУЕМОГО ШАРНИРА ЗАДАНИЯ УСТАВКИ.
- 2 ВИНТ, ВСТАВЛЕННЫЙ В БЛОК ТРУБКИ СОПЛА РЕЛЕ.

W4195

18. Подсоедините тягу 3 к наконечнику рычага задания уставки, как показано на рис. 31.
19. Если вы используете контроллеры с настройкой времени интегрирования или времени дифференцирования (серия 4196В или 4196С), установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрото) (4196В) или OFF (Выкл.) (4196С). Установите время дифференцирования в положение OFF (Выкл.).

Выходное значение контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.) Чтобы удостовериться, что выходное давление контроллера составляет 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.), отключите давление питания, установите время интегрирования на 0,01 минуты и подождите 30 секунд, после чего установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрото) (4196В) или OFF (Выкл.) (4196С).

20. Подайте на контроллер правильное давление питания (см. табл. 3) и воспользуйтесь точными приборами для измерения выходного давления контроллера.
21. Проведите соответствующую процедуру калибровки диапазона и нуля индикатора давления процесса и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5. После завершения калибровки перейдите к пункту 22 ниже.

---

### Примечание

В ходе следующей процедуры (этапы с 22 по 28) ход указателя давления процесса и ход индикатора заданной уставки приводятся в соответствие, чтобы контроллер работал при заданной уставке при любом положении по шкале давления процесса.

---

22. Установите полосу пропорциональности на 40 % в REVERSE (Обратное действие) или DIRECT (Прямое действие), в зависимости от желаемого действия контроллера.
23. Выставьте уставку на самое меньшее значение по шкале давления процесса.
24. Отключите тягу 1 от входного элемента, запомнив отверстие, из которого вы ее вынули (если используется мембранный чувствительный входной элемент), и зафиксируйте скотчем указатель давления процесса на самом меньшем значении по шкале давления процесса. Выходное давление может иметь любое значение в интервале от 0,2 до 1,0 бар (от 3 до 15 фунт/кв. дюйм изб.) при диапазоне выходного сигнала в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) либо от 0,4 до 2,0 бар (от 6 до 30 фунт/кв. дюйм изб.) при диапазоне выходного сигнала в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.). Если выходное значение не находится в заданном диапазоне, отрегулируйте винт выравнивания заслонки, ближайший к соплу, до тех пор, пока выходное значение не будет находиться в указанном диапазоне. Запишите выходное давление.
25. Выставьте уставку на самое верхнее значение по шкале давления процесса.
26. Снимите скотч и передвиньте указатель, пока выходное давление контроллера не будет равно давлению, записанному на этапе 24. Запишите показания технологической температуры.
27. Индикация технологической температуры должна находиться в пределах  $\pm 2$  % верхнего предела шкалы технологического процесса.

Если индикация технологической температуры (на шаге 26) больше верхнего предела шкалы технологического давления на 2 %, отверните винты регулировки наконечника (поз. 30), как показано на рис. 31, и передвиньте наконечник рычага задания уставки (поз. 29) слегка в сторону от центра блока заслонки.

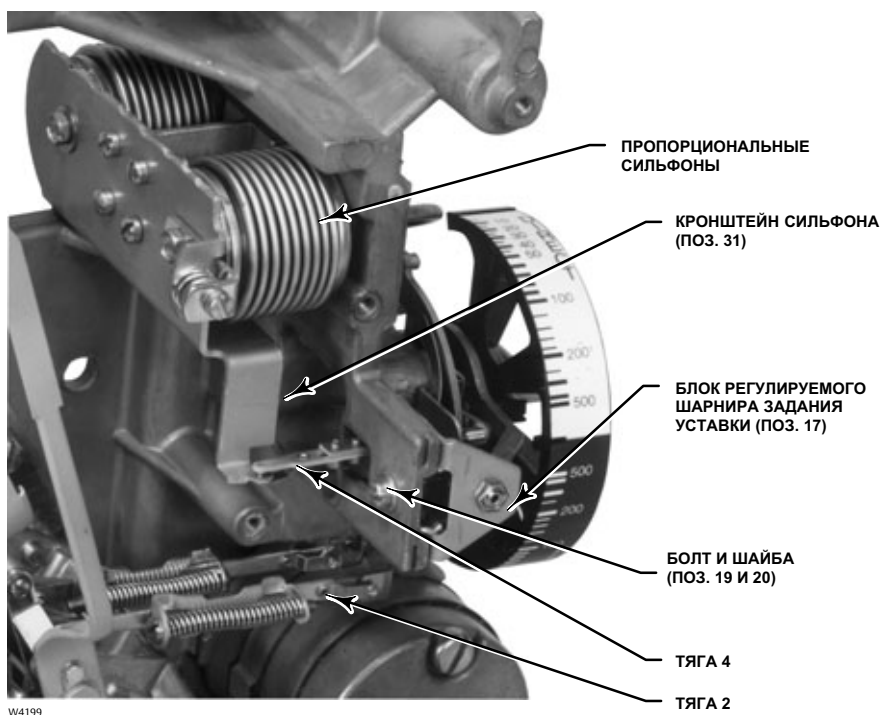
Если показание температуры процесса (на шаге 26) меньше верхнего предела шкалы на 2 %, ослабьте регулировочные винты наконечника (поз. 30), как показано на Рис. 31, и немного сдвиньте наконечник балки задания уставки (поз. 29) в направлении центра блока заслонки.

28. Повторите этапы с 23 по 27, пока погрешность не будет составлять менее 2 % от диапазона шкалы.
29. Снимите скотч с технологического указателя и снова подключите тягу 1 к температурному элементу. Обязательно подключите тягу 1 в то же отверстие, которое было записано на шаге 24.
30. Выполните действия 6–9 процедуры замены корпуса и крышки.
31. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
32. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
33. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

### Замена блока заслонки и блока гибкого хвостовика заслонки

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
3. Отсоедините тягу 3 от наконечника рычага задания уставки, детали блока рычага задания уставки (поз. 23).  
Схема расположения тяг приведена на рис. 31.
4. Снимите пружину сдвига рычага задания уставки (поз. 28 на рис. 31).
5. Отверните винт и шайбу (поз. 19 и 20), крепящие блок регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17) к каркасу.
6. Снимите блок регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17).
7. Отверните гайку, крепящую блок патрубка релейного сопла (поз. 18) к клапанному блоку каркаса (поз. 135).  
См. рис. 31.
8. Отверните винт и шайбу (поз. 19 и 20), крепящие блок патрубка релейного сопла (поз. 18) к каркасу, одновременно удерживая ручку регулировки полосы пропорциональности.
9. Снимите с контроллера ручку регулировки полосы пропорциональности, блок патрубка релейного сопла и блок рычага задания уставки.
10. Отсоедините тягу 2 от узла заслонки (поз. 11). Схема расположения тяг приведена на рис. 35.

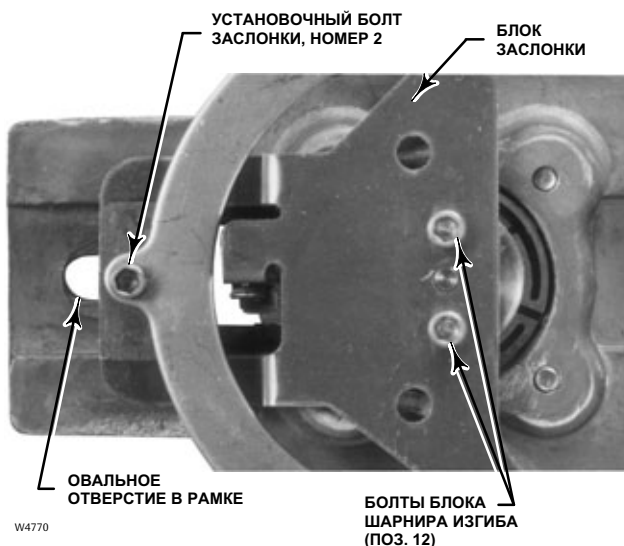
**Рис. 35. Блок сильфонов и регулировка полосы пропорциональности (крышка индикатора полосы пропорциональности и шкала давления процесса сняты)**



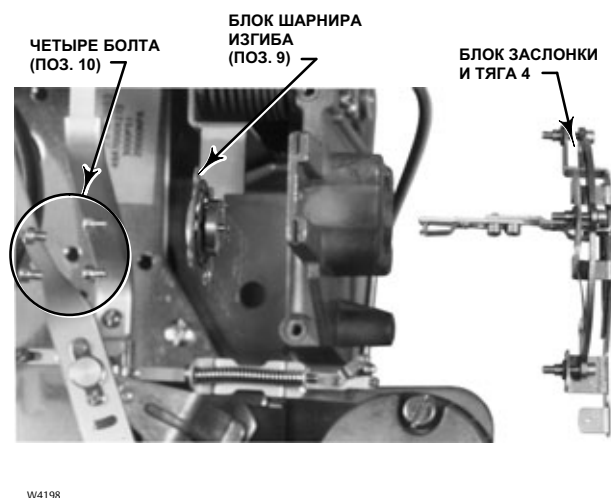
11. Отсоедините тягу 4 от кронштейна сильфонов (поз. 31). Схема расположения тяг приведена на рис. 35.

12. Выверните из блока шарнира изгиба (поз. 9) два винта (поз. 12). Расположение винтов см. на рис. 36.
13. Снимите блок заслонки и тягу 4, как показано на рис. 37.
14. Снимите четыре крепежных винта (поз. 10), показанные на рис. 37, которые крепят блок шарнира изгиба к каркасу.

**Рис. 36. Выравнивание регулировочных винтов**



**Рис. 37. Пространственное изображение блока шарнира изгиба**



15. Снимите блок шарнира изгиба (поз. 9).
16. Установите запасной блок шарнира изгиба в сборе с четырьмя винтами (поз. 10). Не затягивайте винты.
17. Потянув контроллер в вертикальном положении, подвиньте блок с изгиба вниз, насколько это возможно, и затяните четыре винта (поз. 10).
18. Поместите блок заслонки (поз. 11) на блок шарнира изгиба (поз. 9) с тягой 4, продетой через отверстие в каркасе.
19. Расположите блок заслонки (поз. 11) на блоке шарнира изгиба (поз. 9) и слегка заверните болты (поз. 12), которые крепят блок заслонки к блоку шарнира изгиба. Не затягивайте винты.
20. Выставьте установочный винт заслонки номер 2 по осевой линии овального отверстия в каркасе, как показано на рис. 36. Затяните винты (поз. 12).

#### Примечание

В ходе следующей процедуры (пункты с 21 по 23) тяга 2 будет отрегулирована таким образом, чтобы постоянно находиться в сжатом состоянии, что исключит возможную нестабильность вследствие холостого хода.

21. Запомните, к какому отверстию подключена тяга 1, а затем отсоедините тягу 1 от температурного элемента и вручную установите указатель технологического параметра на верхний предел шкалы. Закрепите скотчем указатель в этом месте.
22. Отрегулируйте длину тяги 2, повернув винт регулировки, показанный на рис. 38, по часовой стрелке, чтобы увеличить длину, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить длину, таким образом, чтобы штырь на конце тяги входил блок заслонки примерно на половину диаметра, как показано на рис. 39.
23. Подсоедините тягу 2 к блоку заслонки.



Рис. 38. Расположение регулировок тяг 2 и 4

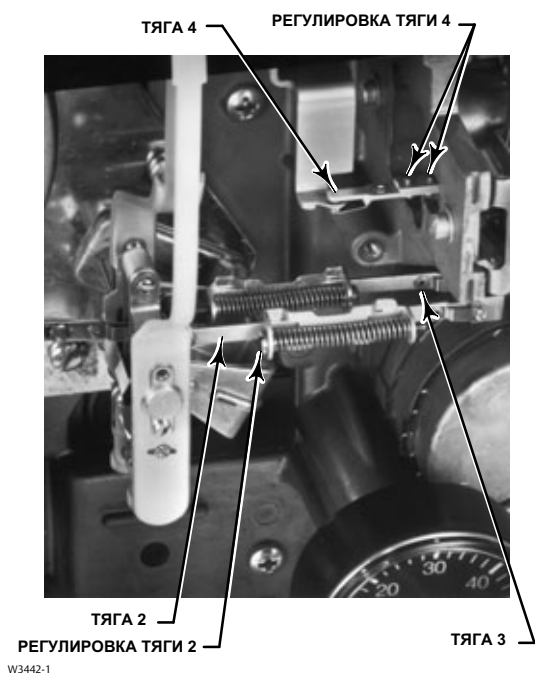
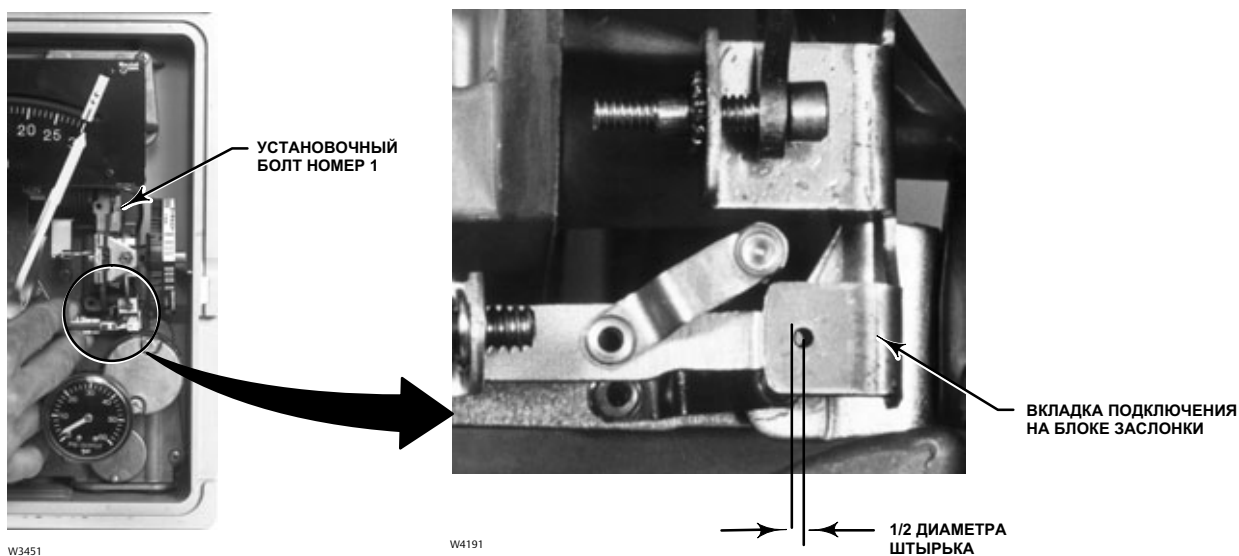


Рис. 39. Регулировка тяги 2



24. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие). Сделайте это, поместив ушко на ручке регулировки полосы пропорциональности напротив отверстия в блоке рычага задания уставки, как показано на рис. 32.
25. Расположите ручку регулировки полосы пропорциональности, блок сопла, блок рычага задания уставки и блок трубопровода сопла на каркасе и неплотно прикрутите к коллектору каркаса (поз. 135) гайку блока трубопровода релейного сопла.
26. Вставьте крепежный винт с плоской шайбой (поз. 19 и 20) в каркас и неплотно заверните их в блок трубопровода релейного патрубка (поз. 18).

27. Поместите сопло по центру заслонки, как показано на рис. 33, одновременно крепко удерживая блок рычага задания уставки на блоке трубопровода сопла реле. Когда сопло будет находиться по центру заслонки, затяните крепежные винты (поз. 19). Убедитесь, что сопло все еще расположено по центру заслонки.
28. Вставьте шарнир блока регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17) в отверстие на блоке рычага задания уставки (поз. 23).
29. Вставьте винт с плоской шайбой (поз. 19 и 20) в каркас (поз. 3) и неплотно заверните их в блок регулируемого шарнира задания уставки (поз. 17).
30. Сожмите регулируемый шарнир блока задания уставки с помощью рычага задания уставки. Убедитесь, что сопло все еще расположено по центру заслонки и затяните крепежный винт (поз. 19). При необходимости ослабьте оба крепежных винта (поз. 19), чтобы можно было слегка подвинуть блок регулируемого шарнира задания уставки, блок рычага задания уставки и блок трубопровода релейного сопла как одно целое и разместить сопло по центру заслонки. После центрирования сопла затяните оба крепежных винта.
31. Выставьте ручку регулировки полосы пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие). Расположение стопорной гайки на блоке регулируемого шарнира задания уставки см. на рис. 34. Слегка отверните крепежную гайку и вытащите установочный винт немного так, чтобы блок рычага задания уставки падал под своим собственным весом при повороте шарнира вверх. Кроме того, сохраняйте минимальный боковой зазор между блоком регулируемого шарнира задания уставки и блоком трубопровода сопла. Затяните стопорную гайку.
32. На клапнном блоке каркаса (поз. 135) затяните гайку, удерживающую патрубок релейного сопла (поз. 18). Подайте полное давление питания при закрытом сопле и проверьте на предмет утечек. Отключите давление питания.
33. Поставьте пружину перемещения рычага задания уставки (поз. 28) в отверстие каркаса и наденьте ее на гнездо пружины на блоке рычага задания уставки, как показано на рис. 31.
34. Подсоедините тягу 3 к наконечнику рычага задания уставки, как показано на рис. 31.

---

#### Примечание

В ходе следующей процедуры (пункты с 35 по 41) тяга 4 будет отрегулирована таким образом, чтобы постоянно находиться в сжатом состоянии, что исключит возможную нестабильность вследствие холостого хода.

---

35. Если вы используете контроллеры с настройкой времени интегрирования или времени дифференцирования (серия 4196B или 4196C), установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрото) (4196B) или OFF (Выкл.) (4196C).

Выходное значение контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.) Чтобы удостовериться, что выходное давление контроллера составляет 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.), отключите давление питания, установите время интегрирования на 0,01 минуты/повторение и подождите 30 секунд, после чего установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрото) (4196B) или OFF (Выкл.) (4196C).
36. Подайте на контроллер правильное давление питания (см. табл. 3) и воспользуйтесь точными приборами для измерения выходного давления контроллера.
37. Выставьте полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие) и установите уставку на самое верхнее значение по шкале давления процесса.
38. При отключенной тяге 1 закрепите скотчем технологический указатель на нижнем пределе шкалы технологического процесса. Выходное давление должно находиться в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания. Если это не так, подкрутите регулировочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.
39. Ослабьте два регулировочных винта на тяге 4, показанные на рис. 38, и подсоедините тягу к кронштейну сильфона (поз. 31) без натяжения.
40. Затяните регулировочные винты на тяге 4.
41. Поднимите тягу 4 из отверстия в сильфоне кронштейне (поз. 31) и убедитесь в том, что он выпадает обратно в отверстие под своим собственным весом. Если этого не происходит, повторите пункты 39 и 40.
42. Установите полосу пропорциональности на 40 % в REVERSE (Обратное действие) или DIRECT (Прямое действие) в зависимости от желаемого действия контроллера.
43. Выставьте уставку на самое меньшее значение по шкале давления процесса.

44. При отключенной тяге закрепите скотчем технологический указатель на нижнем пределе шкалы технологического процесса. Выходное давление может иметь любое значение в интервале от 0,2 до 1,0 бар (от 3 до 15 фунт/кв. дюйм изб.) при диапазоне выходного сигнала в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) либо от 0,4 до 2,0 бар (от 6 до 30 фунт/кв. дюйм изб.) при диапазоне выходного сигнала в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.). Если выходное значение не находится в заданном диапазоне, отрегулируйте винт выравнивания заслонки, ближайший к соплу, до тех пор, пока выходное значение не будет находиться в указанном диапазоне. Запишите выходное давление.
45. Выставьте уставку на самое верхнее значение по шкале давления процесса.
46. Снимите скотч и передвиньте указатель, пока выходное давление контроллера не будет равно давлению, записанному на этапе 44. Запишите показания технологической температуры.
47. Индикация технологической температуры должна находиться в пределах  $\pm 2$  % верхнего предела шкалы технологического процесса.

Если индикация технологической температуры (на шаге 47) больше верхнего предела шкалы технологического давления на 2 %, отверните винты регулировки наконечника (поз. 30), как показано на рис. 31, и передвиньте наконечник рычага задания уставки (поз. 29) слегка в сторону от центра блока заслонки.

Если показание температуры процесса (на шаге 47) меньше верхнего предела шкалы на 2 %, ослабьте регулировочные винты наконечника (поз. 30), как показано на рис. 31, и немного сдвиньте наконечник рычага задания уставки (поз. 29) в направлении центра блока заслонки.

48. Повторите этапы с 43 по 47, пока погрешность не будет составлять менее 2 % от диапазона шкалы технологического давления.
49. Снимите скотч с технологического указателя и снова подключите тягу 1 к температурному элементу. Обязательно подключите тягу 1 в то же отверстие, которое было записано на шаге 21.
50. Выполните действия 6–9 процедуры замены корпуса и крышки.
51. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
52. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
53. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

## Замена сильфонов: пропорциональных или с регулируемой уставкой

Если не указано иное, см. рис. 40.

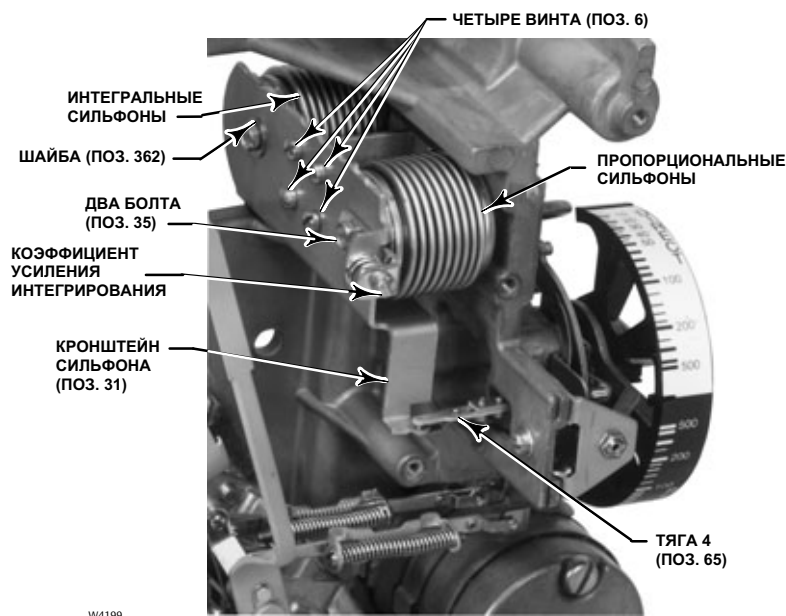
1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
3. Отключите от кронштейна сильфона (поз. 31) тягу 4 (поз. 65).
4. Отверните от блока сильфона крепежные винты (поз. 35) и шайбу (поз. 362).
5. Снимите с рычага сильфона (поз. 49) четыре крепежных винта (поз. 6) и снимите кронштейн сильфона (поз. 31).
6. Снимите блок трубопровода пропорциональности (поз. 40) с пропорционального сильфона или блок трубопровода интегрирования (поз. 43) с сильфона интегрирования в зависимости от того, какой сильфон необходимо заменить.
7. Отверните от рычага сильфона четыре крепежных винта (поз. 71) и снимите с каркаса сам рычаг.

### ВНИМАНИЕ!

**При снятии и замене сильфона пропорциональности или интегрирования необходимо помнить о том, что сильфон имеет левые резьбы. Чрезмерное затягивание может повредить резьбу.**

8. Отверните блок сильфона (поз. 48). Если блок сильфона не удается снять руками, вкрутите в сильфон крепежный винт (поз. 35), после чего вращайте винт по часовой стрелке, чтобы ослабить крепление блока сильфона.

Рис. 40. Расположение блока сиффона, кронштейна сиффона и рычага сиффона



W4199

9. Перед установкой нового манометра нанесите на резьбу прибора подходящий герметик, например поз. 310. Вкручивайте новый сиффон до тех пор, пока он не будет затянут по отношению к каркасу (поз. 3).
10. Установите рычаг сиффона (поз. 49) и затяните четыре крепежных винта (поз. 71).
11. Расположите кронштейн сиффона (поз. 31) над сиффоном. Вставьте крепежный винт (поз. 35) через кронштейн сиффона (поз. 31) в пропорциональный сиффон. Не затягивайте.
12. Поместите шайбу (поз. 362) на второй крепежный винт (поз. 35) и начните вкручивать его в сиффон интегрирования через кронштейн сиффона (поз. 31). Не затягивайте.
13. Сожмите сиффон и начните закручивать крепежные винты (поз. 6) через кронштейн сиффона (поз. 31) в рычаг сиффона (поз. 49); но не затягивайте.
14. Убедитесь в том, что кронштейн сиффона выставлен таким образом, что он никоим образом не трет каркас в какой-либо точке, и затяните винты (поз. 6 и 35).
15. Установите пропорциональную или интегральную трубную обвязку на основании сиффона.
16. Для контроллера 4196В или С установите регулировку интегрирования на 0,01 мин/повторение. Для контроллера 4196С установите регулировку времени дифференцирования на OFF (Выкл.).
17. Подайте правильное давление питания при закрытом сопле и проверьте на предмет утечек. Отключите давление питания.
18. Отключите от кронштейна сиффона тягу 4 (поз. 65). Убедитесь в том, что тяга не касается каркаса. Если она касается его, ослабьте четыре винта (поз. 6), которые крепят кронштейн сиффона к рычагу сиффона, и передвиньте кронштейн так, чтобы получился зазор. Убедитесь, что кронштейн сиффона не трется о каркас, после чего затяните винты.
19. Поднимите тягу 4 из отверстия в сиффона кронштейне (поз. 31) и убедитесь в том, что он выпадает обратно в отверстие под своим собственным весом. Если это не так, выполните шаги 35–41 процедуры замены блока заслонки и блока шарнира изгиба заслонки.

20. Если используется пропорциональный контроллер (4196А), перейдите к шагу 34. Если ваш контроллер оснащен интегрированием (серия 4196В или С), переходите к шагу 21.

---

#### **Примечание**

Следующая процедура (пункты с 21 по 33) используется для регулировки коэффициента усиления интегрирования контроллера, что позволяет свести к минимуму постоянное смещение.

---

21. Подайте на контроллер правильное давление питания и воспользуйтесь точными приборами для измерения выходного давления контроллера.
22. Выставьте полосу пропорциональности на 100 % DIRECT (Прямое действие).
23. Выставьте уставку на среднее значение по шкале технологического давления.
24. Поверните ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 мин/повторение. Для контроллера 4196С установите регулировку времени дифференцирования на OFF (Выкл.).
25. Запомните, к какому отверстию подключена тяга 1, а затем отсоедините тягу 1 от температурного элемента и вручную установите указатель технологического параметра на верхний предел шкалы.
26. Увеличивайте технологическое давление, пока выходное давление не стабилизируется на 0,2 бар (3 фунт/кв. дюйм изб.) для выхода в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или 0,4 бар (6 фунт/кв. дюйм изб.) для выхода в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.). Запишите показания технологической температуры.

---

#### **Примечание**

Если клапан ограничения времени интегрирования выставлен на 0,01, то контроллер будет очень чувствителен к любым движениям технологического указателя. Может потребоваться только небольшое количество перемещения указателя технологического процесса.

---

27. Очень медленно двигайте технологический указатель, пока выходное давление не стабилизируется при 1,0 бар (15 фунт/кв. дюйм изб.) для выхода в 0,2–1,0 бар (3–15 фунт/кв. дюйм изб.) или 2,0 бар (30 фунт/кв. дюйм изб.) для выхода в 0,4–2,0 бар (6–30 фунт/кв. дюйм изб.). Запишите показания технологической температуры.
28. Если разница между технологическим давлением, записанном на этапе 26, и технологическим давлением, записанным на этапе 27, превышает  $\pm 1$  % от диапазона шкалы технологического давления, переходите к этапу 29. В случае если разница меньше  $\pm 1$  %, перейдите к этапу 34.
29. Ослабьте винты сильфона пропорциональности (поз. 35).
30. Если показатель, записанный на шаге 27 больше, чем на шаге 26, поверните регулировочный винт усиления интегрирования (поз. 34) на половину оборота (по часовой стрелке). Если показатель, записанный на шаге 27 меньше, чем на шаге 26, поверните регулировочный винт усиления интегрирования (поз. 34) на половину оборота (против часовой стрелки).
31. Затяните винты сильфона пропорциональности (поз. 35).
32. Повторите шаги 26–31 до тех пор, пока разность не будет меньше, чем  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
33. Если с помощью винта коэффициента усиления (поз. 34) не удастся достичь разницы, меньшей  $\pm 1$  % шкалы, то в случае если показания этапа 27 превышают показания этапа 26 — ослабьте крепежный винт сильфона интегрирования (поз. 35) и сдвиньте его влево, а если показания этапа 27 меньше показаний этапа 26 — сдвиньте его вправо. Затяните винт и повторите шаги 26–32.
34. Отключите давление питания, устройство измерения выхода и источник регулируемого технологического давления.
35. Снова подсоедините тягу 1 к температурному элементу. Обязательно подключите тягу 1 в то же отверстие, которое было записано на шаге 25.
36. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
37. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
38. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
39. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

## Замена клапана ограничения интегрирования (контроллеры 4196В)

Расположение позиций см. на рис. 48, в той его части, где приведен контроллер 4196В.

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Снимите блок трубопровода (поз. 42) с клапана ограничения времени интегрирования (поз. 54).
3. Снимите блок трубопровода интегрирования (поз. 43) с клапана ограничения времени интегрирования.
4. Для контроллеров с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F) снимите блок трубопровода предохранительного клапана (поз. 44) с клапана ограничения интегрирования.
5. Снимите винт (поз. 162), крепящий клапан ограничения интегрирования к каркасу.
6. Установите запасной клапан ограничения сброса и закрепите его с помощью винтов, снятых на этапе 5.
7. Установите узел трубки клапана интегрирования в сборе (поз. 42), трубки интегрирования (поз. 43) и, для контроллеров с предотвращением насыщения интегратора, блок трубной обвязки предохранительного клапана (поз. 44). Затяните все соединения.
8. Поверните ручку регулировки времени интегрирования на 0,01 мин/повторение.
9. Подайте на контроллер правильное давление питания, закройте сопло и проверьте на утечку. Отключите давление питания.
10. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
11. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
12. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
13. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

## Замена узла клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования (контроллеры 4196С)

---

### Примечание

Прежде чем снимать какие-либо детали, внимательно ознакомьтесь во всей процедурой. Расположение позиций см. на рис. 48, в той его части, где приведен контроллер 4196С.

---

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Снимите два крепежных винта (поз. 71), расположенные на боку блока клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования (поз. 262).
3. Мягко потяните блок трубопровода дифференцирования из блока дифференцирования/сброса и снимите прокладку (поз. 5) со стороны блока дифференцирования/интегрирования.
4. Отверните гайку, удерживающую блок трубопровода интегрирования (поз. 43) в блоке клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования.
5. Отверните гайку, удерживающую блок трубопровода пропорциональности (поз. 40) в блоке клапана дифференцирования/интегрирования.
6. Для контроллеров с ограничением времени интегрирования (в номере модели буква F): открутите гайку, удерживающую блок трубопровода предохранения (поз. 44) в блоке дифференцирования/интегрирования.
7. Удерживая блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования, выкрутите крепежный винт (поз. 162) из каркаса.
8. Снимите блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования с каркаса.
9. Осмотрите прокладку (поз. 5) и при необходимости замените ее.
10. Для того чтобы установить запасной блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования, разместите его на каркасе (поз. 3) и закрепите крепежными винтами (поз. 162).
11. Поместите прокладку (поз. 5) на блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования. Удерживая прокладку, установите блок трубопровода дифференцирования (поз. 137) на блоке клапана и закрепите с помощью двух крепежных винтов (поз. 71).

12. Вставьте блок трубопровода интегрирования (поз. 43) в блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования и закрутите гайку.
13. Вставьте блок трубопровода пропорциональности (поз. 40) в блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования и закрутите гайку.
14. Для контроллеров с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F) вставьте блок трубопровода предохранения (поз. 44) в блок клапана ограничения времени дифференцирования/интегрирования и затяните гайку.
15. Установите время интегрирования на 0,01 мин/повторение, а время дифференцирования на OFF (Выкл.).
16. Подайте на контроллер правильное давление питания, закройте сопло и проверьте на утечку.
17. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
18. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
19. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
20. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

### **Замена дифференциального предохранительного клапана с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F)**

Расположение позиций см. на рис. 48, в той его части, которая посвящена серии 4196В или 4196С.

1. Открутите два крепежных винта на дифференциальном предохранительном клапане (поз. 55) и снимите предохранительный клапан.
2. Проведите осмотр уплотнительных колец на сменном предохранительном клапане. Смажьте уплотнительные кольца надлежащей смазкой (поз. 318).
3. Установите на каркас регулятора сменный предохранительный клапан, помня о том, что:
  - когда стрелка направлена вверх, клапан сбрасывает давление при падении выходного давления;
  - когда стрелка направлена вниз, клапан сбрасывает давление при росте выходного давления.
4. Затяните два винта, которые крепят предохранительный клапан к каркасу.
5. Заводское значение дифференциального давления предохранительного клапана составляет 0,3 бар (5 фунт/кв. дюйм изб.) Максимальный перепад давления составляет 0,5 бар (7 фунт/кв. дюйм изб.); минимальный — 0,14 бар (2 фунта/кв. дюйм изб.). Если требуется другая настройка дифференциального давления, обратитесь к процедуре калибровки клапана с предотвращением насыщения интегратора, описанной в разделе 4.

### **Замена трубной обвязки клапана с регулируемой уставкой с предотвращением насыщения интегратора (в номере модели буква F)**

Расположение позиций см. на рис. 48, в той его части, которая посвящена серии 4196В или 4196С.

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Открутите шайбы на обоих концах трубопровода предохранительного клапана (поз. 44) и снимите трубопровод.
3. Установите сменный трубопровод предохранительного клапана и затяните гайки на обоих концах.
4. Подайте на контроллер правильное давление питания, закройте сопло и проверьте на утечку. Отключите давление питания.
5. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
6. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.
7. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
8. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

### **Замена температурного элемента**

1. Запомните, к какому отверстию подключена тяга 1 (поз. 128), а затем отсоедините тягу 1 от температурного элемента.
2. Удалите три винта (поз. 127) из блока температурного элемента.

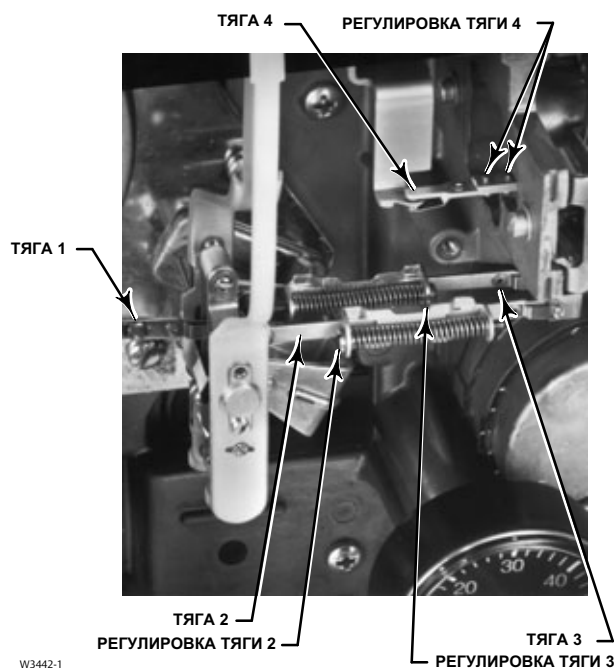
- Удалите два винта (поз. 129), расположенные в нижней части корпуса контроллера.
- Поднимите блок температуры и снимите капиллярную трубку и термобаллон через отверстие в нижней части корпуса.
- Вставьте термобаллон и капиллярную трубку сменного узла в отверстие и выведите ее через нижнюю часть корпуса.
- Установив узел на место, вставьте и затяните три винта (поз. 127).
- Установите винты (поз. 129) в нижней части корпуса контроллера.
- Подключите тягу 1 (поз. 128) к блоку температурного элемента.
- Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

## Замена тяг

В этом разделе описывается отдельная замена четырех тяг в контроллере. На рис. 41 показано расположение этих тяг. Чтобы расположение каждой тяги было понятным, они пронумерованы следующим образом:

- тяга 1 соединяет блок элемента температуры и указатель процесса;
- тяга 2 соединяет указатель процесса и блок заслонки (поз. 11);
- тяга 3 соединяет индикатор заданной уставки и блок рычага задания уставки (поз. 23);
- тяга 4 (поз. 65) соединяет блок заслонки и кронштейн сильфона (поз. 31).

Рис. 41. Расположение тяг





## Замена тяги 1

1. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Обратите внимание на положение отверстия тяги 1 в блоке элемента температуры и блоке указателя. Отсоедините тягу 1 от блока элемента температуры и указателя. Снимите тягу.
3. Отрегулируйте сменную тягу под длину заменяемой тяги.
4. Прикрепите запасную тягу в те же отверстия, которые были отмечены на шаге 2, к блокам указателя и температурного элемента.
5. Выставьте индикатор заданной уставки (вручную или с помощью давления дистанционного задания уставки) на среднее значение шкалы и выставьте полосу пропорциональности между DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
6. Указатель давления процесса должен быть выровнен относительно компонента узла указателя, как показано на рис. 42. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля и отрегулируйте его так, чтобы указатель давления процесса был выровнен относительно компонента блока указателя. Затяните стопорный винт установки нуля.

Рис. 42. Выравнивание указателя технологического процесса



ВЫСТАВЛЕНО

W3443-1



СТОПОРНЫЙ БОЛТ  
УСТАНОВКИ НУЛЯ

НЕ ВЫСТАВЛЕНО

РЕГУЛИРОВКА  
НУЛЯ

W3475-1

7. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Указатель технологического давления должен показывать среднее значение  $50 \pm 3$  % от диапазона измерений шкалы. Если это не так, отверните винты на тяге 1, передвиньте указатель на 50 % от диапазона шкалы технологического процесса и затяните винты.
8. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

## Замена тяги 2

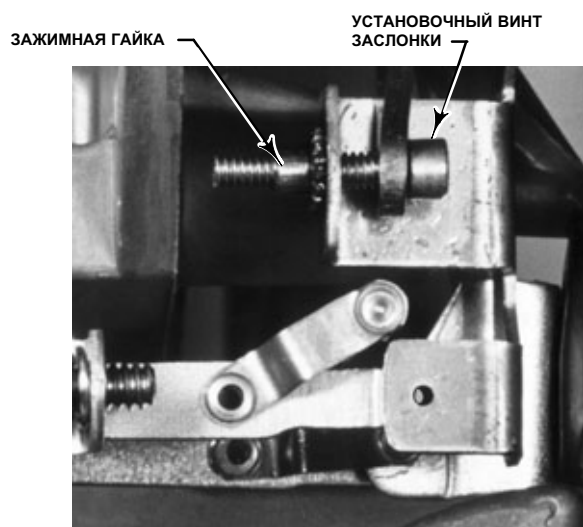
1. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Отсоедините тягу 2 от блока заслонки (поз. 11). Снимите тягу.

3. Присоедините запасную тягу так, чтобы головка винта была расположена ближе всего к указателю давления процесса, как показано на рис. 41. Подсоедините тягу только к указателю процесса.
4. Указатель давления процесса должен быть выровнен относительно компонента узла указателя, как показано на рис. 42. Если это не так, ослабьте винт регулировки нуля и отрегулируйте его так, чтобы указатель был выровнен относительно компонента узла указателя давления процесса. Затяните стопорный винт установки нуля.
5. Выставьте индикатор заданной уставки (вручную или с помощью давления дистанционного задания уставки) на нижнее значение шкалы давления процесса и выставьте полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие). Сопло не должно касаться заслонки. Если это не так, подкрутите регулировочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока не получите необходимый зазор.
6. Обратите внимание на местоположение отверстия и отсоедините тягу 1 от блока температуры. Вручную установите указатель технологического процесса на верхний предел шкалы технологического процесса и закрепите скотчем указатель технологического процесса в этом месте.
7. Отрегулируйте длину тяги 2, повернув винт регулировки по часовой стрелке, чтобы увеличить длину, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить длину, таким образом, чтобы штырь на конце тяги входил в блок заслонки примерно на половину диаметра, как показано на рис. 39. Подобная регулировка помогает обеспечить необходимое натяжение тяги, исключая холостой ход.
8. Подсоедините тягу 2 к блоку заслонки.
9. Снимите скотч с указателя давления процесса и снова подсоедините тягу 1 к отверстию на блоке температурного элемента, которое было отмечено на шаге 6.
10. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

### Замена тяги 3

1. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Тяга 3 соединяет индикатор заданной уставки и блок рычага задания уставки (поз. 23).
3. Отрегулируйте запасную тягу под длину заменяемой тяги.
4. Присоедините запасную тягу так, чтобы головка винта была расположена по направлению к блоку рычага задания уставки, как показано на рис. 41.
5. Убедитесь, что пружина перемещения рычага задания уставки (поз. 28) правильно расположена в отверстии каркаса и гнезде пружины на блоке рычага задания уставки, как показано на рис. 31.
6. Установите индикатор заданной уставки на среднее значение по шкале.
7. Отсоедините тягу 1 от элемента температуры и закрепите скотчем указатель технологического процесса на среднем значении шкалы.
8. Выставьте полосу пропорциональности на 5 % DIRECT (Прямое действие). Поворачивайте установочный винт 3 заслонки (самый ближний к соплу), пока сопло не будет почти касаться заслонки.
9. Выставьте полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие). Поворачивайте установочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока сопло не будет почти касаться заслонки.
10. Установочные винты заслонки 1 и 3 должны выступать над зажимными гайками на одинаковую длину (рис. 43).
11. Если установочный винт 1 выступает дальше, чем установочный винт 3, поверните регулировочный винт тяги 3 по часовой стрелке. Если установочный винт 3 выступает дальше, чем установочный винт 1, поверните регулировочный винт тяги 3 по часовой стрелке.
12. Повторите этапы с 8 по 11, пока установочные винты 1 и 3 не будут выступать из зажимных гаек на одинаковую длину.
13. Снимите скотч с указателя давления процесса и снова подсоедините тягу 1 к отверстию на блоке температурного элемента.
14. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

Рис. 43. Установочный винт заслонки и зажимная гайка

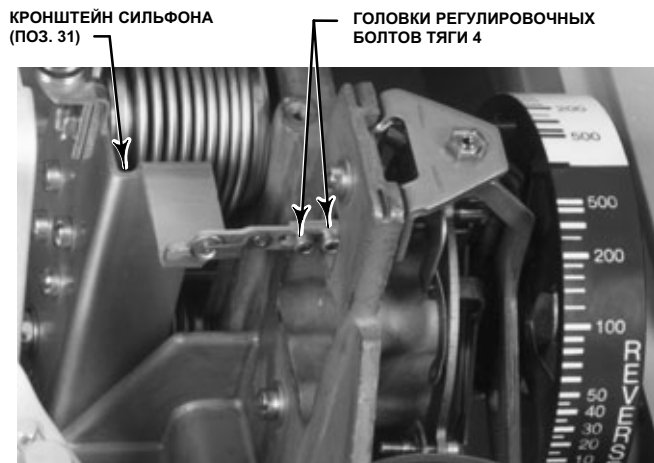


W4191-1

### Замена тяги 4

1. Отверните два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Отсоедините тягу 4 от блока заслонки (поз. 11) и кронштейна сильфона (поз. 31).
3. Подсоедините запасную тягу к блоку заслонки таким образом, чтобы два регулировочных винта на тяге были самыми ближними к кронштейну сильфона (поз. 31), а головки винтов были направлены на нижнюю часть контроллера, как показано на рис. 44.

Рис. 44. Расположение регулировочных винтов тяги 4



W4195

4. Если вы используете контроллеры с настройкой времени интегрирования (серия 4196В) или настройкой времени интегрирования и времени дифференцирования (серия 4196С), установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрыто) (4196В) или OFF (Выкл.) (4196С). Поверните ручку регулировки времени дифференцирования (серия 4196С) в положение OFF (Выкл.).

Выходное значение контроллера должно быть 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.) Чтобы удостовериться, что выходное давление контроллера составляет 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.), отключите давление питания, установите время интегрирования на 0,01 минуты/повторение и подождите 30 секунд, после чего установите время интегрирования в положение CLOSED (Закрыто) (4196В) или OFF (Выкл.) (4196С).

5. Выставьте полосу пропорциональности на 5 % REVERSE (Обратное действие) и установите индикатор заданной уставки на самое верхнее значение по шкале давления процесса.
6. Обратите внимание на местоположение отверстия и отсоедините тягу 1 от блока температуры. Зафиксируйте указатель давления процесса с помощью скотча на нижнем пределе по шкале давления процесса (самое последнее значение на левой стороне шкалы).
7. Подайте на контроллер правильное давление питания, закройте сопло и проверьте на утечку. Выходное давление контроллера должно находиться в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания. Если это не так, подкрутите регулировочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.
8. Открутите два регулировочных винта на тяге 4. Подсоедините свободный конец тяги к кронштейну сильфона и позвольте тяге самой определить свою свободную длину.
9. Затяните регулировочные винты на тяге.
10. Поднимите тягу 4 из отверстия в сильфоне кронштейне (поз. 31) и убедитесь в том, что она падает обратно в отверстие под своим собственным весом. Если этого не происходит, повторите пункты 8 и 9.
11. Для контроллера с интегрированием отрегулируйте настройку интегрирования до 0,01. Ручка времени дифференцирования (4196С) должна оставаться в положении OFF (Выкл.).
12. Выходное давление контроллера должен быть в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм) от давления питания. Если это не так, подкрутите регулировочный винт 1 заслонки (самый ближний к соплу), пока выходное давление не будет в пределах 0,14 бар (2 фунт/кв. дюйм изб.) от давления питания.
13. Снимите скотч с технологического указателя и снова подключите тягу 1 ко входному элементу.
14. Проведите процедуры калибровки контроллера и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

## Регулировка нуля и шкалы

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Обратитесь к параграфу ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в разделе «Техническое обслуживание» на стр. 59.

#### **Примечание**

Для регулярной калибровки нуля и шкалы обратитесь к соответствующим процедурам, изложенным в разделе 3, 4 или 5. Пользуйтесь следующей процедурой регулировки нуля и диапазона только в случае трудностей во время проведения обычной процедуры или в случае нелинейности.

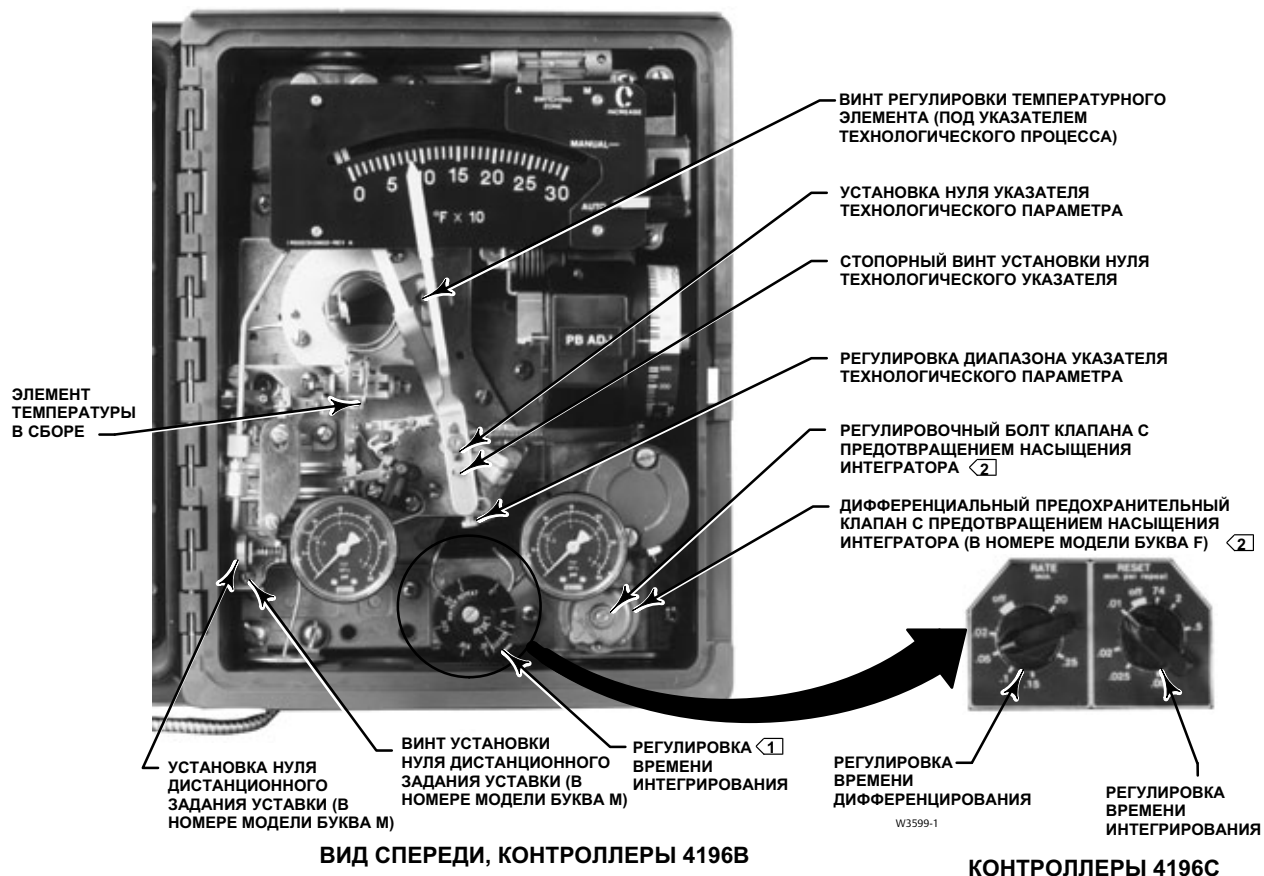
Обеспечьте средство изменения температуры процесса для контроллера и средство измерения, внешнее по отношению к контроллеру; Обеспечьте средства подачи технологического давления на чувствительный элемент и регулируемого давления питания, настроенного под нормальное рабочее давление (см. табл. 3). Подключите выходной сигнал контроллера или подключите его к манометру. Мониторинг выходного сигнала контроллера не требуется. Тем не менее во время выполнения этой процедуры заслонка не должна вступать в контакт с соплом. Если это происходит, отрегулируйте регулировочный винт 2 заслонки (ближайший к соплу винт), чтобы обеспечить зазор. Расположение регулировок см. на рис. 45. Расположение поз. показано на рис. 48.

#### **Примечание**

При любых настройках диапазона указателя давления процесса надо проводить перенастройку нуля указателя давления процесса. При проверке регулировки нуля и шкалы убедитесь в том, что узел температуры не отвечает ограничителям хода.

1. Открутите два крепежных винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).

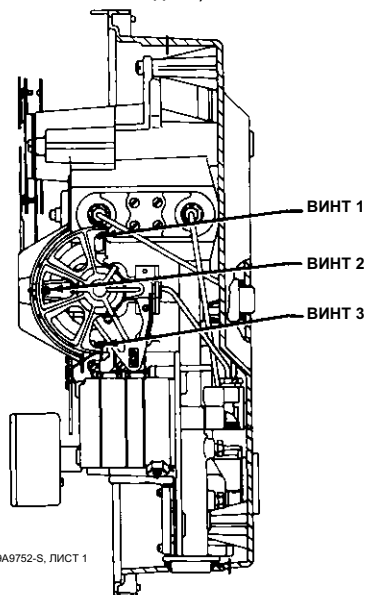
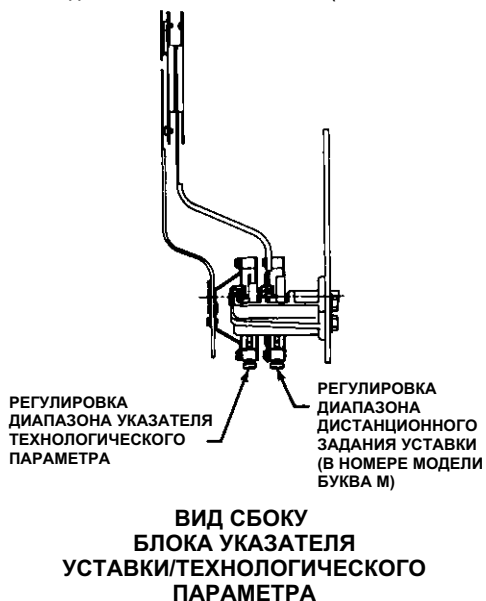
Рис. 45. Расположение органов регулировки для калибровки контроллера Fisher 4196



ПРИМЕЧАНИЯ:

- [1] ДОСТУПНО ТОЛЬКО ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ 4196В.
- [2] ДОСТУПНО ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ 4196В И С (ТОЛЬКО ЕСЛИ ЕСТЬ БУКВА F В НОМЕРЕ МОДЕЛИ).

W6395



2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Установите время интегрирования (только серии 4196В и С) на 0,01 мин/повторение.
4. Настройте дифференциальный клапан (только контроллеры 4196С) в положение OFF (Выкл.).

---

#### Примечание

Термостатические емкости необходимы для выполнения следующих шагов. Обратитесь к подходящей процедуре калибровки для получения информации о термостатических емкостях.

---

5. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
6. Узел отбора должен быть вертикальным. Если это не так, отверните винт температурного элемента и переместите узел так, чтобы он был вертикальным. Затяните регулировочный винт.
7. Указатель давления процесса должен быть выровнен относительно компонента узла указателя, как показано на рис. 42. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля и отрегулируйте его так, чтобы указатель технологического давления был выровнен относительно компонента узла указателя. Затяните стопорный винт установки нуля.
8. Указатель технологического давления должен показывать среднее значение  $50 \pm 3$  % от диапазона измерений шкалы. Если это не так, открутите два винта на тяге 1 и отрегулируйте ее длину так, чтобы указатель технологического давления показывал 50 % шкалы. Затяните два винта.
9. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
10. Проверьте зазор от 0,80 до 1,0 мм (0,03–0,04 дюйма) между блоком отбора температурного элемента и ограничителем хода, расположенным дальше от указателя технологического процесса. В случае неправильного зазора отверните гайку фиксации хода и отрегулируйте ограничители хода. Затяните стопорную гайку.
11. Указатель технологической величины должен находиться у нижней границы шкалы. Если это не так, ослабьте стопорный винт регулировки нуля дистанционного задания уставки и вращайте винт регулировки нуля, пока индикатор уставки не совместится с нижним пределом шкалы. Затяните стопорный винт установки нуля.
12. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
13. Проверьте зазор от 0,80 до 1,0 мм (0,03–0,04 дюйма) между блоком отбора температурного элемента и ограничителем хода, расположенным дальше от указателя технологического процесса. В случае неправильного зазора отверните гайку фиксации хода и отрегулируйте ограничители хода. Затяните стопорную гайку.
14. Указатель технологической величины должен находиться у верхней границы шкалы. В противном случае выполните следующее:
  - a. Если указатель курсора меньше верхнего предела шкалы технологического процесса, поверните точку регулировки по часовой стрелке для увеличения диапазона. Воспользуйтесь винтом регулировки диапазона для исправления половины погрешности.
  - b. Если указатель курсора больше верхнего предела шкалы технологического процесса, поверните регулятор диапазона указателя по часовой стрелке для увеличения диапазона. Воспользуйтесь винтом регулировки диапазона для исправления половины погрешности.
15. Повторите шаги 9–14 до тех пор, пока показатели нуля и шкалы не будут находиться в пределах  $\pm 1$  % предельных значений шкалы без дополнительной регулировки. Если винт регулировки диапазона выкручен в предельное положение, а диапазон все еще слишком мал или велик, перейдите к шагу 16. Если вы выставили правильный диапазон, перейдите к шагу 17.
16. В конце тяги 1 имеется три отверстия, к которым может быть подключена тяга. Можно провести грубую регулировку диапазона, для чего надо передвигать оба конца тяги 1 вверх или вниз.
  - a. Если диапазон короткий (индикатор технологического указателя меньше верхнего предела шкалы процесса), отсоедините оба конца тяги 1, переместите тягу вниз на один набор отверстий и вернитесь к шагу 5.
  - b. Если диапазон длинный (индикатор технологического указателя больше верхнего предела шкалы процесса), отсоедините оба конца тяги 1, переместите тягу вверх на один набор отверстий и вернитесь к шагу 5.
17. Поместите термобаллон на 50 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.

18. Если указатель технологического процесса указывает на  $50 \pm 1$  % от диапазона шкалы технологического процесса, затяните винт блокировки нулевой регулировки и перейдите к соответствующей процедуре выравнивания заслонки. Если ошибка больше  $\pm 1$  %, но менее  $\pm 2$  %, исправьте половину ошибки с помощью винта регулировки нуля.
19. Поместите термобаллон на 0 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
20. Указатель технологического параметра должен находиться у нижнего значения шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
21. Поместите термобаллон на 100 % термостатической емкости. Подождите не менее 5 минут, чтобы контроллер мог стабилизироваться.
22. Указатель технологического параметра должен находиться у верхней границы шкалы  $\pm 1$  % от диапазона шкалы.
23. Если ошибка больше  $\pm 1$  %, повторите шаги с 9 по 22.
24. Проведите процедуры выравнивания заслонки и при необходимости соответствующую процедуру калибровки дистанционного задания уставки согласно разделу 3, 4 или 5.

## Техническое обслуживание дистанционной настройки уставки (в номере модели буква М)

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Обратитесь к параграфу ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в разделе «Техническое обслуживание» на стр. 59.

## Замена блока дистанционной настройки уставки

Для замены блока удаленной настройки уставки выполните следующие процедуры. Расположение органов настройки и деталей показано на рис. 46. Расположение позиций см. на рис. 51.

### Примечание

Перед попыткой удаления узла дистанционного задания уставки снимите манометр питания.

1. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
2. Снимите манометр давления питания.
3. Отключите соединение технологического давления (поз. 93) от блока основания (поз. 105).
4. Отсоедините тягу В (поз. 126) от соединительного отверстия на индикаторе заданной уставки.
5. Открутите три крепежных винта (поз. 120 и 140), которые крепят блок дистанционного задания уставки к блоку индикатора заданной уставки/давления процесса. Расположение крепежных винтов показано на рис. 46.

### **ВНИМАНИЕ!**

На следующих этапах не вынимайте блок дистанционного задания уставки за мембранный чувствительный элемент или тягу. Эти детали могут быть повреждены.

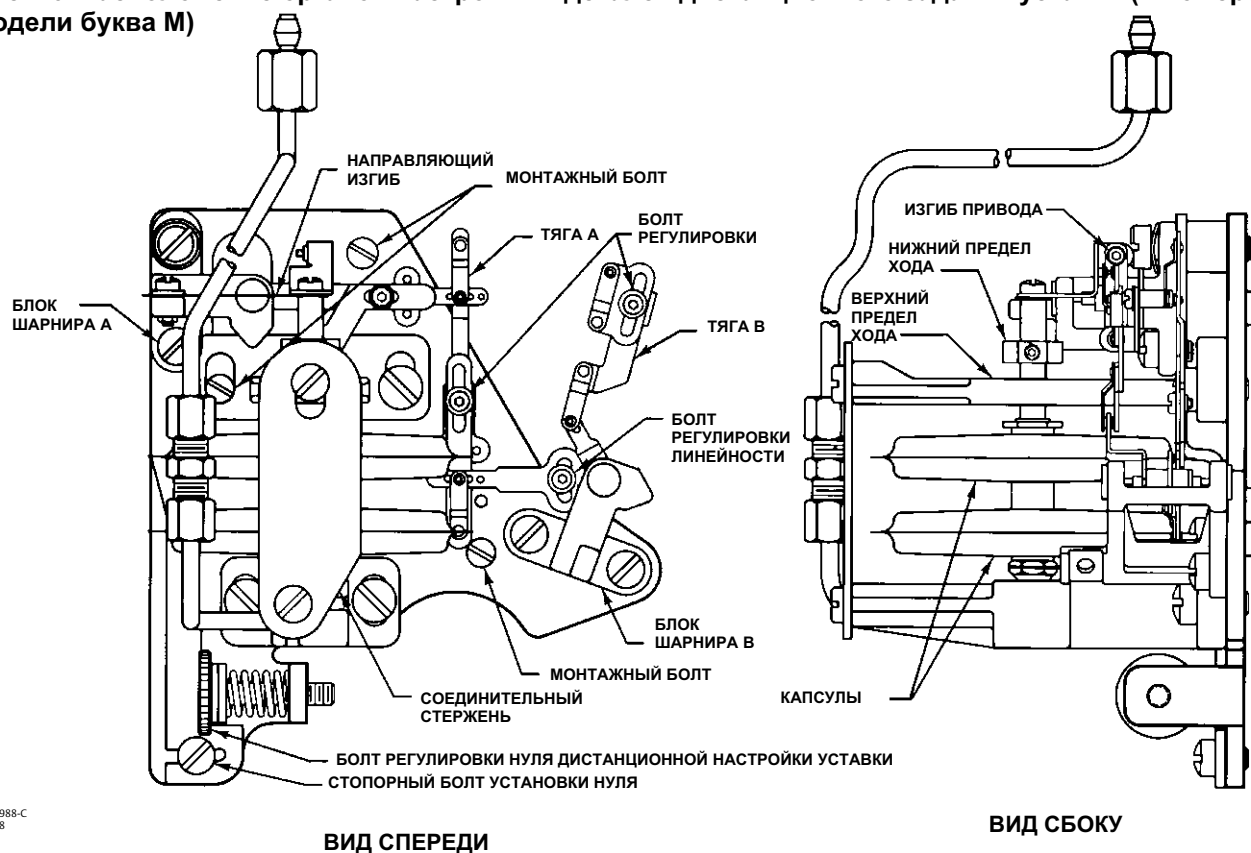
6. Потяните блок дистанционного задания уставки за соединяющий стержень (поз. 106), монтажную плиту (поз. 111), ограничитель хода (поз. 83) или блок основания (поз. 105).
7. Выровняйте запасной блок относительно отверстий для монтажных винтов. Закрутите крепежные винты.

8. Снова подключите соединение дистанционного задания уставки (поз. 93). Подайте полное давление дистанционного задания уставки и проверьте на утечку.
9. Подсоедините тягу В (поз. 126) к соединительному отверстию на индикаторе заданной уставки.
10. Замените манометр давления питания.
11. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующую процедуру выравнивания заслонки и калибровки диапазона и нуля указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

## Замена деталей блока дистанционного задания уставки

Расположение органов настройки и деталей показано на рис. 46. Расположение позиций см. на рис. 51.

**Рис. 46. Расположение органов настройки и деталей дистанционного задания уставки (в номере модели буква М)**



## Замена блока шарнира А (поз. 114)

### ВНИМАНИЕ!

Во время следующей процедуры избегайте искривления или перекручивания изгиба привода. Искривление или перекручивание изгиба привода может привести к повреждению изделия или ухудшению его эксплуатационных характеристик.

1. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).

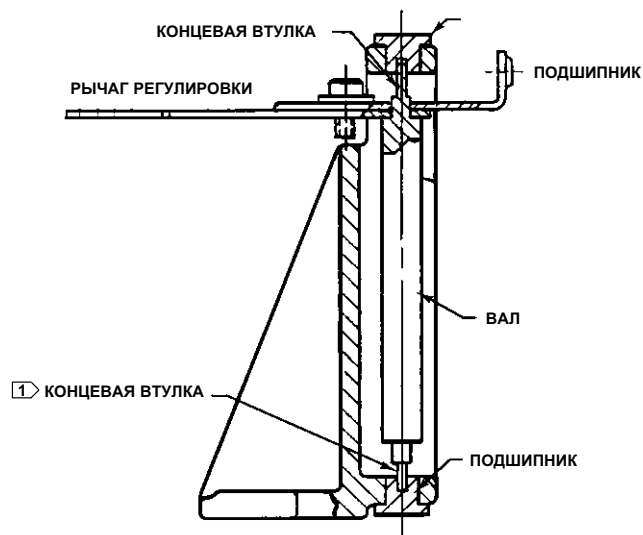


2. Установите соединяющий стержень (поз. 106) и закрутите два винта (поз. 103).
3. Запомните место подключения тяги А. Отсоедините тягу А (поз. 116) от плеча рычага на блоке шарнира А (поз. 114).
4. Отсоедините изгиб привода (поз. 79) от регулировочного рычага блока шарнира А. Будьте осторожны, чтобы не погнуть и не перекрутить изгиб привода.
5. Снимите винт (поз. 122), шайбу (поз. 123) и гайку (поз. 124), которые крепят направляющий изгиб (поз. 119) к верхней части шарнирного узла.
6. Открутите винт шарнира и пружинную шайбу (поз. 109 и 112), а также крепежный винт (поз. 102), которые крепят блок шарнира к монтажной плите (поз. 111). Выньте блок шарнира А.
7. Ослабьте регулировочный винт (поз. 118) на регулировочном рычаге сменного блока шарнира и отрегулируйте длину рычага новой детали под длину рычага заменяемой детали. Затяните винт.
8. Для того чтобы заменить блок шарнира, сначала поместите пружинную шайбу (поз. 112) на винт (поз. 109). Затем вставьте винт сквозь сменный блок шарнира в монтажную плиту и затяните его. Установите крепежный винт (поз. 102) и закрутите его.
9. Присоедините направляющий изгиб (поз. 119) к верхней части сменного блока шарнира с помощью винта (поз. 122), шайбы (поз. 123) и гайки (поз. 124) так же, как было раньше. Изгиб направляющей должен быть прямым и горизонтальным, как показано на рис. 46. Если это не так, ослабьте винты (поз. 122) и снова затяните их, чтобы устранить любые изгибы. Ослабьте винты (поз. 139) и поднимите или опустите блок основания (поз. 105), чтобы добиться горизонтального расположения тяги. Вновь затяните винты (поз. 139) и убедитесь в том, что расширение сборки мембраны (поз. 134) находится в центре верхнего ограничителя хода (поз. 83).
10. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки.

#### Примечание

См. рис. 47. Регулировочный рычаг блока шарнира дистанционного задания уставки А вращается на втулках, расположенных на концах вала, поддерживающего регулировочный рычаг. На следующем шаге расположите вал таким образом, чтобы обе втулки «плавали» в подшипниках и не опирались на конец какого-либо из подшипников.

Рис. 47. Разрез узла скобы длинного шарнира



#### ПРИМЕЧАНИЕ.

1) ПРЕЖДЕ ЧЕМ ЗАТЯНУТЬ КРЕПЕЖНЫЕ ВИНТЫ ИЗГИБА ПРИВОДА, УСТАНОВИТЕ ВАЛ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ КОНЦЕВЫЕ ВТУЛКИ «ПЛАВАЛИ» В ПОДШИПНИКЕ.

26A9784 - E  
A5682

11. Подсоедините изгиб привода (поз. 79) к рычагу на сменном блоке шарнира, убедившись, что он остается прямым и вертикальным. При необходимости отрегулируйте длину рычага шарнира, пока изгиб не будет вертикальным.

Прежде чем заново закручивать винты изгиба привода, установите вал блока шарнира в середине осевого зазора втулки. Убедитесь в том, что ни одна из втулок не лежит на внутренней стороне какого-либо из подшипников. Затяните винты изгиба привода, чтобы зафиксировать блок шарнира А в этом положении. При затягивании винтов не сгибайте и не перекручивайте изгиб.

12. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
13. Подсоедините конец тяги А (поз. 116) к рычагу вращения плеча в тех же отверстиях, которые были указаны на шаге 3.
14. Замените стяжку (поз. 106).
15. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

### Замена блока шарнира В (поз. 115)

1. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
2. Запомните отверстия соединения тяг А и В. Отсоедините тяги А и В (поз. 116 и 126) от рычагов блока шарнира В (поз. 115).
3. Открутите два винта (поз. 102), которые крепят блок шарнира В к монтажной плите (поз. 111). Снимите блок шарнира изгиба.
4. Отверните винт регулировки линейности на замещающем блоке в сборе и установите ее в том же месте, что и в исходной сборке. Затяните винт.
5. Расположите запасной блок шарнира на монтажной плите и прикрепите его двумя крепежными винтами.
6. Прикрепите тяги А и В (поз. 116 и 126) к рычагам замещающем блоке в сборе к тем же отверстиям, которые указаны на шаге 2.
7. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

### Замена изгиба привода

1. Воспользуйтесь универсальным гаечным ключом, чтобы снять болты (поз. 12) и шайбы (поз. 13), а также отсоединить изгиб привода (поз. 79) от кронштейна привода (поз. 121) и от регулировочного рычага блока шарнира А. Снимите изгиб привода.
2. Установите давление дистанционного задания уставки на 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки.

---

#### Примечание

См. рис. 47. Регулировочный рычаг блока шарнира дистанционного задания уставки А вращается на втулках, расположенных на концах вала, поддерживающего регулировочный рычаг. На следующем шаге расположите вал таким образом, чтобы обе втулки «плавали» в подшипниках и не опирались на конец какого-либо из подшипников.

---

3. Подсоедините новый изгиб привода, следя за тем, чтобы он оставался прямым и вертикальным. При необходимости отрегулируйте длину рычага шарнира, пока изгиб привода не будет прямым. Прежде чем закручивать винты изгиба привода, установите вал блока шарнира А в середине осевого зазора втулки. Убедитесь в том, что ни одна из втулок не лежит на внутренней стороне какого-либо из подшипников. Затяните винты изгиба привода, чтобы зафиксировать вал шарнира в этом положении. При затягивании винтов не сгибайте и не перекручивайте изгиб.
4. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).
5. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

### Замена патрубка дистанционного задания уставки

1. Понижьте давление дистанционного задания уставки до 0 бар (0 фунт/кв. дюйм изб.).

2. С помощью двух рожковых ключей (5/16 дюйма) отключите соединение давления (поз. 93) от блока основания (поз. 105) и соединение, идущее к верхней части корпуса.
3. Снимите патрубок (поз. 104).
4. Установите сменный патрубок и заново подключите два соединения давления.
5. Подайте полное давление дистанционного задания уставки и проверьте на утечку.

### **Замена тяги А**

В этой процедуре описывается замена тяги А (поз. 116) в блоке дистанционного задания значения уставки. Расположение тяги показано на рис. 46.

1. Запомните отверстия для подключения тяги А. Отсоедините тягу А (поз. 116) от плеча рычага на блоке шарнира А (поз. 114).
2. Ослабьте винт на запасной тяге А и отрегулируйте ее длину по длине заменяемой тяги. Затяните винт.
3. Правильное расположение тяги приведено на рис. 46. Подсоедините запасную тягу А к обоим плечам рычагов, воспользовавшись отверстиями, которые использовались на этапе 1.
4. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

### **Замена тяги В**

В этой процедуре описывается замена тяги А (поз. 126) в блоке дистанционного задания значения уставки. Расположение тяги показано на рис. 46.

1. Запомните отверстия для подключения тяги В. Отсоедините тягу В (поз. 126) от рычага шарнира и индикатора заданной уставки.
2. Ослабьте винт на сменной тяге В и отрегулируйте ее длину по длине заменяемой тяги. Затяните винт.
3. Правильное расположение тяги В приведено на рис. 46. Присоедините сменную тягу В к рычагу шарнира и индикатору заданной уставки в том же положении, которое вы запомнили на шаге 1.
4. Выполните процедуру калибровки дистанционного задания уставки. Проведите соответствующие процедуры выравнивания заслонки и калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

## **Калибровка дистанционного задания уставки после технического обслуживания (в номере модели буква М)**

Расположение органов настройки и деталей показано на рис. 46. Расположение позиций см. на рис. 51.

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Обратитесь к параграфу ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в разделе «Техническое обслуживание» на стр. 59.**

### **Процедуры предварительной калибровки**

1. Открутите два винта (поз. 6) и снимите крышку индикатора полосы пропорциональности (поз. 36).
2. Установите полосу пропорциональности между режимами DIRECT (Прямое действие) и REVERSE (Обратное действие).
3. Открутите два винта (поз. 103) и снимите соединяющий стержень (поз. 106) с блока дистанционного задания уставки.

### **Выравнивание изгибов**

1. Подайте давление дистанционного задания уставки, равное 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки.

2. Изгиб привода (поз. 119) должен быть прямым и горизонтальным. Если это не так, вытяните изгиб путем ослабления крепежного винта (поз. 122) на конце изгиба, прикрепленного к верхней части сборочного узла А (поз. 114), и дайте изгибу выпрямиться. Затяните крепежные винты.
3. Если изгиб не в горизонтальном положении, ослабьте два крепежных винта (поз. 139) и поднимайте либо опускайте блок основания (поз. 105), пока изгиб направляющей не станет горизонтальным. Вновь затяните крепежные винты (поз. 139) и убедитесь в том, что расширение узла мембраны (поз. 134) находится в центре верхнего ограничителя хода (поз. 83).
4. Изгиб привода (поз. 79) должен быть прямым. В противном случае выполните следующее:
  - а. Ослабьте винт (поз. 118) на регулировочном рычаге блока шарнира А (поз. 114) и винты, которые удерживают изгиб привода.
  - б. Отрегулируйте длину регулировочного рычага так, чтобы изгиб привода был параллелен осевой линии блока мембранной капсулы (поз. 80).
  - в. Закрутите винт (поз. 118) на регулировочном рычаге.

---

#### Примечание

См. рис. 47. Регулировочный рычаг блока шарнира дистанционного задания уставки А вращается на втулках, расположенных на концах вала, поддерживающего регулировочный рычаг. На следующем шаге расположите вал таким образом, чтобы обе втулки «плавали» в подшипниках и не опирались на конец какого-либо из подшипников.

---

- d. Установите вал блока шарнира А в середине осевого зазора втулки. Убедитесь в том, что ни одна из втулок не лежит на внутренней стороне какого-либо из подшипников.
- e. Затяните удерживающие изгиб привода винты.

### Настройка ограничителей хода

1. Ослабьте установочный винт (поз. 87) в гайке ограничителя хода (поз. 86).

#### **ВНИМАНИЕ!**

При повышении давления в мембранных чувствительных элементах (поз. 80) убедитесь, что ослабленная гайка ограничителя хода не держит выступающую часть мембранной коробки (поз. 134). Это может привести к повреждению мембранных чувствительных элементов.

---

2. **Ограничитель полного диапазона** — настройте давление дистанционного задания уставки на 2,5 % диапазона больше верхнего предела входного диапазона дистанционного задания уставки.

Ослабьте два винта (поз. 139 и 140), которые крепят ограничитель хода (поз. 83) к монтажной плите (поз. 111). Передвиньте ограничитель хода, чтобы он слегка соприкоснулся с краем блока мембранных чувствительных элементов. Затяните установочный винт, чтобы зафиксировать гайку ограничителя хода в этом положении.
3. **Ограничение хода по нулю** — настройте давление дистанционного задания уставки на 2,5 % диапазона меньше нижнего предела входного диапазона заданного уставки.

Сдвиньте гайку ограничителя хода (поз. 86) вдоль удлинителя мембранной капсулы (поз. 134), пока она не будет почти касаться ограничителя хода (поз. 83). Затяните установочный винт (поз. 87), чтобы зафиксировать гайку ограничителя хода в этом положении.

### Выравнивание связей

1. Установите давление дистанционного задания уставки на 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки.

- Установите винт регулировки линейности в центре слота на рычаге зажима скобы в сборе В (поз. 115). Расположение регулировки линейности показано на рис. 46.
- Отрегулируйте длину тяги А (поз. 116) так, чтобы плечи рычагов блока шарнира А и блока шарнира В были параллельны, а тяга А перпендикулярна им.
- Отрегулируйте длину тяги В (поз. 126) так, чтобы индикатор заданной уставки показывал среднее значение по диапазону шкалы давления процесса.
- Установите соединяющий стержень (поз. 106) и закрутите два винта (поз. 103).

## Регулировка дистанционного задания уставки нуля и диапазона

### Примечание

Для регулярной калибровки нуля и шкалы обратитесь к соответствующим процедурам, изложенным в разделе 3, 4 или 5. Пользуйтесь следующей процедурой регулировки нуля и диапазона только в случае трудностей во время проведения обычной процедуры или в случае нелинейности.

Расположение органов настройки показано на рис. 45 и 46.

- Установите давление дистанционного задания уставки на 0 % входного диапазона дистанционного задания уставки.
- Индикатор заданной уставки должен находиться у нижней границы диапазона шкалы давления процесса. Если это не так, отверните винт регулировки на тяге А (поз. 116) и отрегулируйте длину таким образом, чтобы индикатор уставки указывал на нижний предел шкалы технологического процесса. Затяните винт.
- Проведите точную регулировку нуля, открутив стопорный винт регулировки нуля (поз. 102) и вращая винт регулировки нуля (поз. 108). Затяните стопорный винт. Расположение винтов показано на рис. 46.
- Подайте давление дистанционного задания уставки, равное 100 % входного диапазона дистанционного задания уставки.
- Индикатор заданной уставки должен находиться у верхней границы диапазона шкалы давления процесса.
- Для увеличения диапазона выполните следующее:
  - Вращайте винт регулировки диапазона дистанционного задания уставки по часовой стрелке.
  - Для того чтобы увеличить диапазон еще сильнее, чем позволяет винт регулировки, передвиньте оба конца тяги А (поз. 116) направо.
  - Выполните точную регулировку с помощью винта регулировки диапазона дистанционного задания уставки.
- Для уменьшения диапазона выполните следующее:
  - Вращайте винт регулировки диапазона дистанционного задания уставки против часовой стрелки.
  - Для того чтобы уменьшить диапазон сильнее, чем позволяет винт регулировки, передвиньте оба конца тяги А (поз. 116) влево.
  - Выполните точную регулировку с помощью винта регулировки диапазона дистанционного задания уставки.
- Повторяйте регулировку, пока верхнее и нижнее значения не будут выровнены относительно верхнего и нижнего пределов шкалы давления процесса.
- Установите давление дистанционного задания уставки на 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки.
- Индикатор заданной уставки должен показывать среднее значение  $\pm 2$  % от диапазона шкалы давления процесса. Если погрешность находится в пределах  $\pm 2$  %, перейдите к шагу 11. Если погрешность составляет больше чем  $\pm 2$  % от диапазона шкалы, перейдите к процедуре регулировки линейности дистанционного задания уставки.
- Отрегулируйте указатель процесса с точностью до  $50 \pm 1$  % от средней отметки шкалы, ослабив стопорный винт и поворачивая винт регулировки нуля. Затяните стопорный винт.

- Отрегулируйте давление дистанционного задания уставки на верхний и нижний пределы входного диапазона дистанционного задания уставки и убедитесь в том, что показания индикатора заданной уставки все еще находятся в пределах  $\pm 1$  % от нижнего и верхнего пределов шкалы.
- Проведите соответствующую процедуру выравнивания заслонки и при необходимости процедуру калибровки нуля и диапазона указателя давления процесса согласно разделу 3, 4 или 5.

## Регулировка дистанционного задания уставки линейности

Отрегулируйте линейность, откручивая и перемещая винт регулировки линейности по изогнутой прорези на плече рычага блока шарнира В (поз. 115). Регулировка линейности влияет на настройку нуля и шкалы.

- Установите давление дистанционного задания уставки на 50 % входного диапазона дистанционного задания уставки. Индикатор заданной уставки должен показывать среднее значение  $50 \pm 1$  % от диапазона шкалы давления процесса. В противном случае выполните точную настройку, открутив стопорный винт регулировки нуля и поворачивая винт регулировки нуля.
- Выставьте давление дистанционного задания уставки на 0 % от входного диапазона дистанционного задания уставки и запомните положение индикатора относительно нижнего предела шкалы давления процесса.
- Выставьте давление дистанционного задания уставки на 100 % от входного диапазона дистанционного задания уставки и запомните положение индикатора относительно верхнего предела шкалы давления процесса.
- Если максимальное рассогласование положительно (индикатор заданной уставки находится справа от пределов шкалы давления процесса), ослабьте винт линейности и передвиньте его в прорези по часовой стрелке. Если отклонение отрицательное, передвиньте винт линейности в прорези против часовой стрелки.
- Если рассогласование превышает 1 % от диапазона шкалы на нижнем и верхнем пределах, при этом в первом случае она положительна, а в другом отрицательна, выполните процедуру регулировки нуля и диапазона дистанционного задания уставки для исправления этой погрешности диапазона.
- Повторите шаги 1–4 до тех пор, пока не будет достигнуто нижнее, среднее и верхнее значение  $\pm 1$  % от маркировки шкалы технологического процесса.

## Техническое обслуживание автом./ручн. станции (в номере модели буква E)

### Замена автом./ручн. станции

Расположение позиций см. на рис. 48 и 52.

---

#### Примечание

Эта процедура также позволяет произвести замену уплотнительных колец коллектора переключателя (поз. 312), блока трубопровода автоматического/ручного режима (поз. 138) и прокладок каркаса (поз. 4 и 5).

---

### Разборка

- Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
- Ослабьте винт (поз. 316), крепящий автоматическую/ручную станцию (поз. 273) к каркасу контроллера.
- Отверните два винта (поз. 314 и 315), которые крепят автоматическую/ручную станцию к обвязке автоматической/ручной станции (поз. 138).
- Снимите автоматическую/ручную станцию с каркаса контроллера.
- Снимите уплотнительные кольца коллектора переключателя (поз. 312).
- Аккуратно ослабьте гайку на блоке трубопровода релейного сопла (поз. 18) там, где она соединяется с блоком трубопровода автоматического/ручного режима (поз. 138). Отверните три винта (поз. 34 и 131) и снимите обвязку в сборе и прокладки рамки (поз. 4 и 5).

7. Осмотрите прокладки (поз. 4 и 5) и уплотнительные кольца (поз. 312) на износ. При необходимости замените.

## Сборка

1. Установите прокладки и блок трубопровода в каркас. Начните закручивать, но не затягивайте, три винта (поз. 34 и 131), а также гайку на блоке трубопровода релейного сопла (поз. 18).
2. Установите уплотнительные кольца коллектора переключателя (поз. 312) и прикрепите автоматическую/ручную станцию к каркасу контроллера винтом (поз. 316), а к блоку трубопровода (поз. 138) — двумя винтами (поз. 314 и 315). Винты не затягивайте.

## ВНИМАНИЕ!

**В следующем пункте постарайтесь затягивать два винта (поз. 314 и 315) равномерно. Неравномерное затягивание может привести к повреждению блока трубопровода.**

3. Расположите автоматическую/ручную станцию как можно ниже на каркасе и как можно ближе к шкале. Аккуратно затяните два винта (поз. 314 и 315) так, чтобы автоматическая/ручная станция контактировала с тремя подкладками на блоке трубопровода.
4. Аккуратно затяните оставшиеся винты и гайки.
5. Закройте соединение давления на выходе контроллера и подайте на контроллер давление питания. Проверьте отсутствие утечек.
6. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
7. Выполните процедуры выравнивания заслонки, изложенные в разделе 3, 4 или 5.

## Замена корпуса переключателя в сборе, уплотнительного кольца рычага, уплотнительного кольца корпуса переключателя и трубки в сборе

Расположение позиций см. на рис. 52.

## Разборка

1. Снимите автоматическую/ручную станцию с контроллера, как описано в пунктах 1–4 процедуры замены автоматической/ручной станции.
2. Отверните два винта (поз. 288) и снимите крышку рычага (поз. 305).

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

**Пружина рычага (поз. 302) находится под предварительной нагрузкой. Во избежание травм персонала или потери деталей аккуратно снимите крышку крышки переключателя.**

3. Используя иглу в 1,5 мм (1/16 дюйма), протолкните зажим в пазе (поз. 303) наружу в направлении поверхности крышки рычага.
4. Снимите рычаг переключателя (поз. 304), пружину рычага (поз. 302) и гнездо пружины рычага (поз. 301).
5. Снимите блок трубопровода (поз. 309).

## ВНИМАНИЕ!

**Пружины корпуса переключателя (поз. 295) находятся под предварительной нагрузкой. Будьте внимательны, чтобы не потерять детали при разделении узла блока питания в сборе.**

6. Отверните два винта (поз. 290) и отделите узел блока питания (поз. 291) от узла загрузчика (поз. 282).

7. Снимите уплотнительные кольца (поз. 292, 293 и 294), пружины корпуса переключателя (поз. 295) и шарики (поз. 296).
8. Ослабьте два винта (поз. 308) и снимите замыкающую пластинку (поз. 307), а также прокладку замыкающей пластинки (поз. 306).
9. Вытяните зажим (поз. 300) из места его сцепления с валом блока рычага (поз. 297).
10. Вытяните блок рычага из блока корпуса переключателя (поз. 291) и коромысло (поз. 299).
11. Снимите уплотнительное кольцо (поз. 298).
12. Осмотрите уплотнительные кольца и прокладки на наличие признаков повреждения или износа и при необходимости замените.

## Сборка

1. Вставьте блок рычага (поз. 297) в блок корпуса переключателя (поз. 291) и зафиксируйте балансир (поз. 299) с помощью граней на валу блока рычага.
2. Вставьте зажим (поз. 300) в паз на валу блока рычага, чтобы удерживать блок рычага (поз. 297) в блоке корпуса переключателя (поз. 291).
3. Установите прокладку крышки (поз. 306) и крышку (поз. 307). Закрепите их двумя винтами (поз. 308).

---

### Примечание

После проведения сборки на этапе 3 убедитесь, что сторона замыкающей пластинки с отметкой OUT (Снаружи) видна.

---

4. Поместите шарики (поз. 296), пружины корпуса переключателя (поз. 295) и уплотнительные кольца (поз. 292, 293 и 294) в блок корпуса переключателя (поз. 291).

---

### Примечание

Перед проведением сжатия в последующих пунктах концы пружин должны находиться в раззенкованных гнездах пружин.

---

5. Сожмите пружины корпуса переключателя с помощью блока устройства подачи (поз. 282) и прикрутите блок корпуса переключателя (поз. 291) к блоку устройства подачи двумя винтами (поз. 290).
6. Снова подключите блок трубопровода (поз. 309).
7. Найдите пружину рычага (поз. 302) и опору пружины (поз. 301) на рычаге переключателя (поз. 304) и расположите эти детали в начале блока загрузчика (поз. 282).
8. Надавите на рычаг переключателя, используя гнездо пружины рычага (поз. 301) и блок рычага (поз. 297) для обеспечения предварительной нагрузки на пружину. Убедитесь, что прорезь рычага переключателя сцепляется с зажимом блока рычага.
9. Протолкните внутрь канавки зажим (поз. 303), чтобы удерживать рычаг переключателя.
10. Отверните два винта (поз. 288) и снимите крышку рычага (поз. 305).
11. Снимите автоматическую/ручную станцию с контроллера, как описано в пунктах 3–7 процедуры замены автоматической/ручной станции.

## Замена пружины диапазона устройства подачи, узла мембраны, седла шарика, трубопровода и шарика

Расположение позиций см. на рис. 52.

### Разборка

1. Снимите автоматическую/ручную станцию с контроллера, как описано в пунктах 1–4 процедуры замены автоматической/ручной станции.



2. Снимите блок трубопровода (поз. 309).

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Во избежание травм персонала вследствие предварительной нагрузки пружины диапазона (поз. 283) поверните ручку устройства подачи (поз. 287) против часовой стрелки (в противоположную сторону от стрелки), чтобы сбросить давление на пружине.**

3. Ослабьте четыре винта (поз. 289) и отделите верхний блок устройства подачи (поз. 282) от нижнего блока устройства подачи (поз. 274).
4. Снимите пружину диапазона устройства подачи (поз. 283), стакан пружины диапазона (поз. 284) и блок мембраны (поз. 281).
5. Снимите трубку (поз. 278), седла шарика (поз. 280) и шарик (поз. 279).

### **Сборка**

1. Поверните ручку устройства подачи (поз. 287) против часовой стрелки, чтобы выкрутить винт регулировки пружины (поз. 285) наружу и устранить нагрузку на пружину диапазона.
2. Расположите стакан пружины диапазона (поз. 284), пружину диапазона (поз. 283) и узел мембраны (поз. 281) на верхнем узле устройства подачи (поз. 282).
3. Расположите шарик (поз. 279), трубку (поз. 278) и гнезда шарика (поз. 280) между ушками блоков устройства подачи (поз. 282 и 274). Расположите блок мембраны (поз. 281) между основными половинами блоков устройства подачи.

### **Примечание**

Трубка (поз. 278) должна плотно сидеть в стаканах для гнезд шарика (поз. 280).

4. Соедините вместе половины блока устройства подачи с помощью четырех винтов (поз. 289).

### **ВНИМАНИЕ!**

**Убедитесь, что нагнетающее и выпускное седла устройства подачи выровнены правильно. Неправильное расположение помешает работе устройства подачи.**

5. Подключите блок трубопровода (поз. 309).
6. Выполните сборочную часть процедуры замены автоматической/ручной станции.

### **Замена заглушки клапана устройства подачи и пружины плунжера клапана**

Расположение позиций см. на рис. 52.

1. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 1–5 процедуры замены корпуса и крышки.
2. Открутите винт гнезда пружины (поз. 275).
3. Снимите пружину стержня клапана (поз. 276) и стержень клапана (поз. 277).
4. Осмотрите детали и при необходимости замените их.
5. Установите пружину стержня клапана и стержень клапана.

6. Закрутите винт гнезда пружины.
7. Временно заглушите выходное соединение контроллера, подайте давление питания и проверьте наличие утечек.
8. Извлеките узел контроллера из корпуса, выполнив пошаговые инструкции 6–9 процедуры замены корпусов и крышек.
9. Установите контроллер согласно описанию в разделе «Установка».
10. Подключите внешний трубопровод к контроллеру и установите термобаллон в рабочую среду.

## Раздел 7. Запасные части

### Заказ деталей

При обращении в [торговое представительство Emerson](#) по поводу этого оборудования необходимо всегда указывать серийный номер контроллера.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Используйте только оригинальные запасные части производства компании Fisher. Комплектующие, не поставляемые компанией Fisher, ни при каких обстоятельствах не должны использоваться в каких-либо приборах Fisher. Использование комплектующих, поставляемых другими компаниями (кроме Emerson), может привести к аннулированию гарантии, а также ухудшить эксплуатационные характеристики прибора и привести к травмам и повреждению оборудования.

### Комплекты запасных частей

Описание	Артикул
Комплект для автоматического/ручного ремонта контроллера 4190 Содержит поз. 277, 278, 279, 281, 292, 293, 294, 295, 298, 306 и 312	R4190X0AM12
Комплект для модернизации контроллера 4190 в автоматическом/ручном режиме, патрубки из нержавеющей стали Содержит поз. 138, 273, 312, 313, 314, 315, 316	R4190X00S12
Комплект рукоятки корпусов контроллера 4190 Содержит рычаг и монтажные крепления	R4190X00H12
Ремонтный комплект контроллера 4190 Содержит поз. 4, 5, 7, 8, 24, 52	R4190X00C12
Комплект для ремонта указателя контроллера 4190 и кронштейна Содержит указатель и кронштейн в сборе, три крепежных винта, три шайбы	R4190X00P12
4196BF Комплекты модернизации для предотвращения насыщения интегратора, патрубки из нержавеющей стали, содержит поз. 44 и 55	R4190X00S22
Комплект для замены реле 4190 Содержит реле в сборе, поз. 50 от 0,2 до 1,0 бар (от 3 до 15 фунт/кв. дюйм изб.) от 0,4 до 2,0 бар (от 6 до 30 фунт/кв. дюйм изб.)	RRELAYX83C2 RRELAYX83D2

### Список запасных частей

#### Примечание

Информацию о заказе деталей можно получить в местном торговом представительстве компании Emerson.

### Общие запасные части контроллеров (рис. 48)

#### Поз. Описание

#### Примечание

На рис. 48 приведены номера поз. для контроллеров 4196А, 4196В и 4196С. Рис. 48 занимает несколько страниц. Обязательно проверьте все страницы, чтобы найти номера позиций.

- 1 Case and cover assembly  
For use w/ or w/o int set pt and w/o remote or ext set pt  
For use w/remote set pt and w/o int or ext set pt
- 2 Nameplate
- 3 Frame
- 4\* Gasket, for use between frame and frame manifold (key 135)
- 5\* Gasket  
4196A and 4196B (1 req'd)  
4196C (2 req'd)

Поз. Описание	Поз. Описание
6 Machine Screw, fill hd 2 req'd to mount the prop band ind cover to the frame 4 req'd to mount bellows bracket (key 31) to bellows beam (key 49) 2 req'd to attach process scale brackets (keys 376, 377) to frame	36 Proportional band indicator cover
7* O-Ring Used between frame and case at conns: temperature bulb capillary, output and supply pressure, ext feedback and remote set pt conn 3 req'd w/o remote set pt and w/o ext feedback 4 req'd w/remote set pt or ext feedback 5 req'd w/remote set pt and ext feedback	37 Self-tapping screw 4 req'd to attach process scale (key 61) to process scale bracket (key 376)
8* O-Ring (3 req'd) Used between frame and case on mounting bosses extending from the frame through the back of the case (3 req'd)	38 Self-tapping screw Used to attach frame inside case (9 req'd)
9 Flexure pivot assembly	39 Supply gauge tubing ass'y
10 Machine screw, fill hd Used to attach the flexure pivot ass'y (key 9) to the frame (4 req'd)	40 Proportional tubing assembly For 4196A or 4196B controllers For 4196C controllers
11* Flapper ass'y	41 Plug For all 4196A & B controllers (1 req'd) For 4196C, CM, CE and CME (2 req'd) For 4196CF, CFM, CFE, and CFME (1 req'd)
12 Cap screw, hex socket For flapper ass'y (key 11) (2 req'd)	42 Reset valve tubing ass'y (for 4196B controllers w/o ext feedback)
17 Adjustable set pt pivot ass'y	43 Reset tubing ass'y For 4196B controllers For 4196C controllers
18 Relay nozzle tubing ass'y	44 Relief tubing assembly For 4196BF, BFE, BFM, and BFME only For 4196CF, CFE, CFM and CFME only
19 Machine screw, fill hd 1 req'd to attach adjustable set pt pivot ass'y (key 17) to frame 1 req'd to attach relay nozzle tubing ass'y (key 18) to frame	45 Positive feedback tubing ass'y, for 4196S controllers only
20 Plain washer, used w/key 19 (2 req'd)	46* Pressure gauges (2 req'd)
21 Nozzle ass'y	48 Bellows ass'y (2 req'd)
22 Washer (1 req'd)	49 Bellows beam 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)
23 Set pt beam ass'y	50 Relay assembly Relay 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) Relay 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)
24* O-ring 1 req'd for nozzle tubing ass'y (key 18) 1 req'd for nozzle ass'y (key 21)	51 Relief valve cover plate
25 Proportional band knob	52* O-ring, used w/key 51 (2 req'd)
26 Retaining clip	53 Machine screw, fill hd, used w/key 51 (2 req'd)
27 E-ring	54 Reset restriction valve (4196B controllers only)
28 Set pt beam bias spring	55 Differential relief valve For all 4196B and C controllers w/suffix letter F, anti-reset windup
29 Set pt beam shoe	56 Process and set pt indicator ass'y w/temperature element ass'y
30 Cap screw, hex socket, used w/key 29 (2 req'd)	
31 Bellows bracket	Individual indicator ass'y parts are listed in two subsections of this parts list: the Process and Set Point Indicator Assembly (key 56) subsection and the Indicator Assembly (key 101) subsection. Key numbers for individual indicator parts also appear in figures 49 and 50.
32 Bellows adj bracket	
33 Bellows adj spring	
34 Machine screw, fill hd Used to attach frame manifold (key 135) to frame and for reset gain adjustment (2 req'd)	57 Pressure control block 1 req'd w/remote set pt; 2 req'd w/remote set pt and external feedback
35 Machine screw, hex hd Used to attach bellows bracket (key 31) to each bellows ass'y (key 48) (2 req'd)	

<b>Поз. Описание</b>	<b>Поз. Описание</b>	
58 Cap screw, hex hd 2 req'd for use w/each pressure control block (key 57)	140 Machine screw, fill hd Used to attach remote set pt ass'y (suffix letter M) to indicator ass'y (key 56)	
61 Process scale, for indicator ass'y (key 101)	162 Machine screw, hex hd Used to attach the reset valve (4196B controllers) or rate/reset valve (4196C controllers) to the frame For 4196B and C controllers only	
62 Remote set pt ass'y (suffix letter M)	262 Rate/reset valve ass'y (for 4196C controllers only) 0.2 to 1.0 bar (3 to 15 psig) 0.4 to 2.0 bar (6 to 30 psig)	
Individual assembly parts are listed in the Remote Set Point Assembly subsection of the parts list. Key numbers for individual ass'y parts also appear in figure 51.		
0.8 bar (12 psi) span 1.7 bar (24 psi) span	273 Auto/manual station (suffix letter E)	
64 Machine screw, fill hd 4 req'd to attach process and set pt indicator ass'y (key 56) to frame	Individual assembly parts are listed in the Auto/Manual Station subsection of the parts list. Key numbers for individual ass'y parts also appear in figure 52.	
65 Feedback link ass'y	310 Lithium grease (not furnished with controller)	
71 Machine screw, fill hd For all 4196A and B controllers (4 req'd) For all 4196C controllers (6 req'd)	311 Anti-seize sealant (not furnished with controller)	
72 Blow out plug	312* O-ring For all types w/suffix letter E, auto/manual station (3 req'd)	
120 Machine screw, fill hd 2 req'd to attach remote set pt ass'y (suffix letter M) to indicator ass'y base plate (key 56)	313 Auto/Manual Scale For all types w/suffix letter E auto/manual station	
129 Machine screw (2 req'd)	314 Machine screw, fill hd For all types w/suffix letter E auto/manual station	
131 Machine screw, fill hd 2 req'd to attach rate/reset manifold (key 136) to frame manifold (key 135)	315 Machine screw, fill hd For all types w/suffix letter E auto/manual station	
135 Frame manifold For all types except w/suffix letter E, auto/manual station	316 Machine screw, fill hd For all types w/suffix letter E auto/manual station	
136 Rate/reset manifold For all types except 4196C controllers	317 Silicone-based lubricant (not furnished with controller)	
137 Rate tubing assembly (for 4196C controllers only)	318 Lubricant, silicone sealant (not furnished with controller)	
138 Automatic/manual tubing assembly Use w/suffix letter E, auto/manual station only	339 External feedback assembly	
	362 Spring Retaining Washer	
	365 Washer	

Рис. 48. Сборочные чертежи контроллера

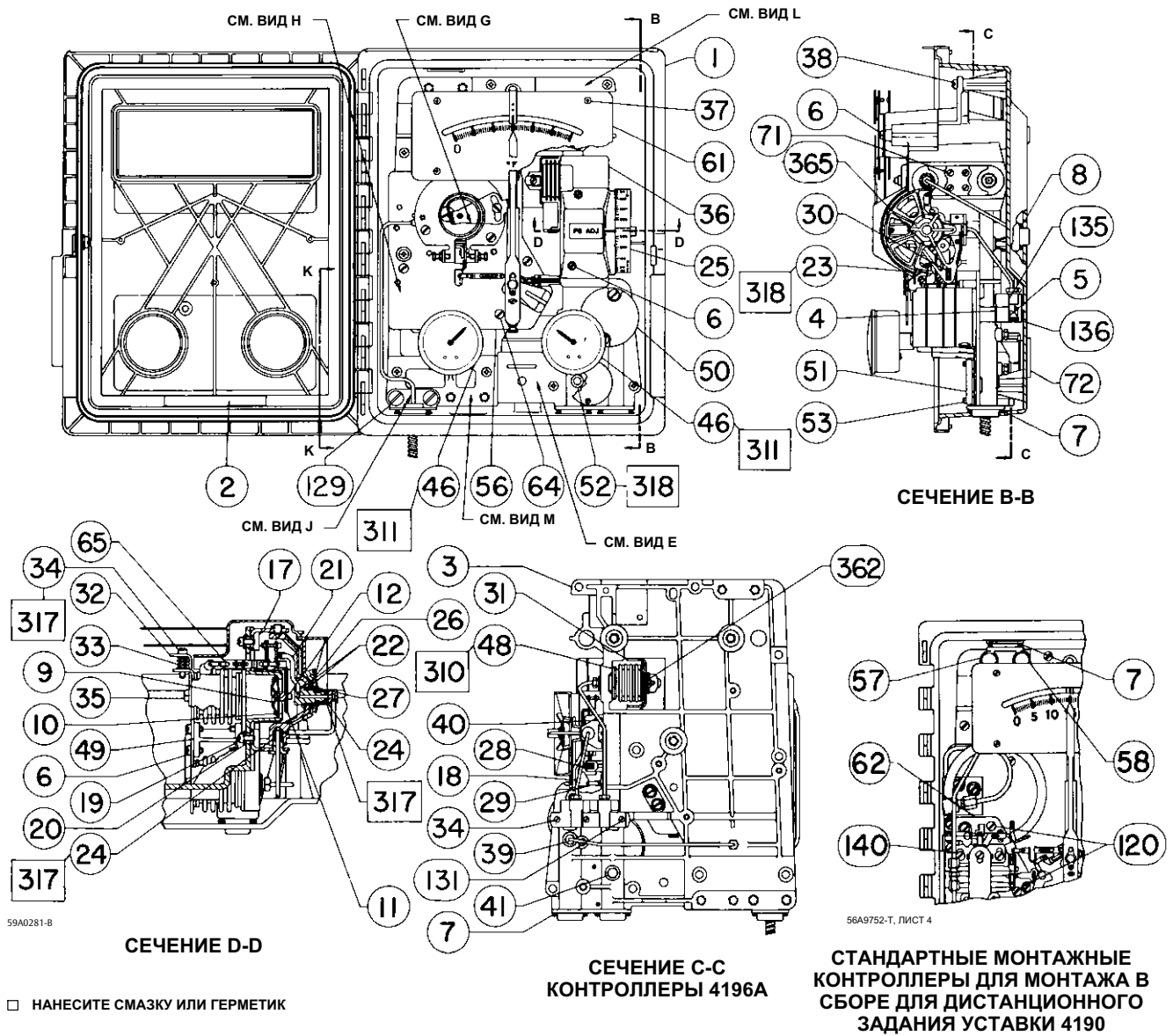
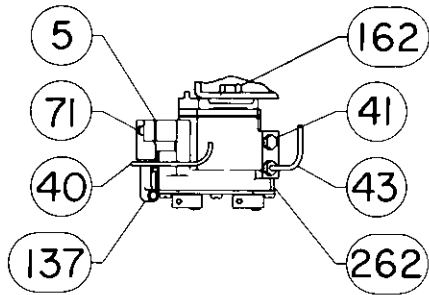
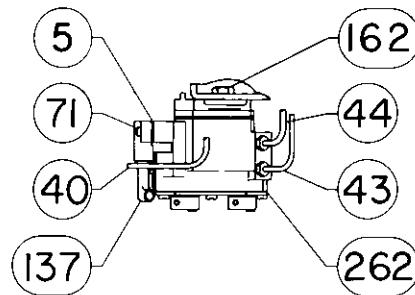


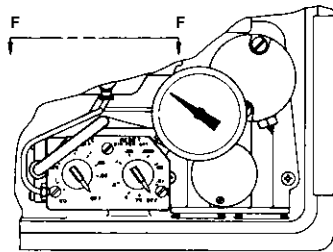
Рис. 48. Чертежи блока контроллера (продолжение)



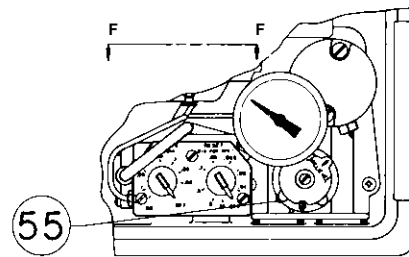
ВИД F-F



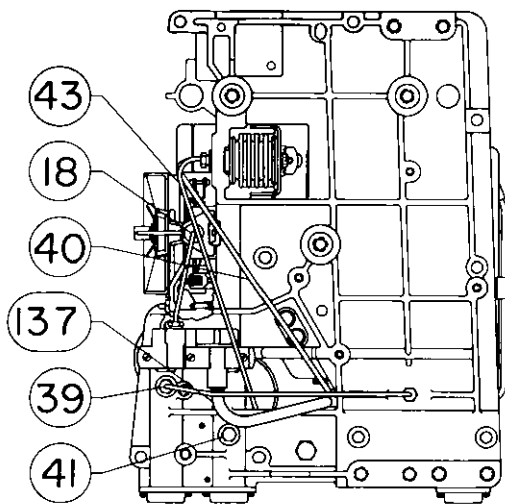
ВИД F-F



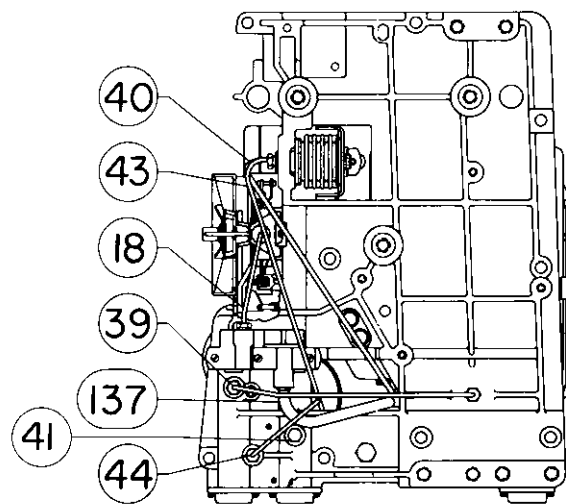
ВИД E,  
КОНТРОЛЛЕРЫ 4196С



ВИД E  
КОНТРОЛЛЕРЫ 4196С С ПРЕДОТВРАЩЕНИЕМ  
НАСЫЩЕНИЯ ИНТЕГРАТОРА  
(В НОМЕРЕ МОДЕЛИ БУКВА F)



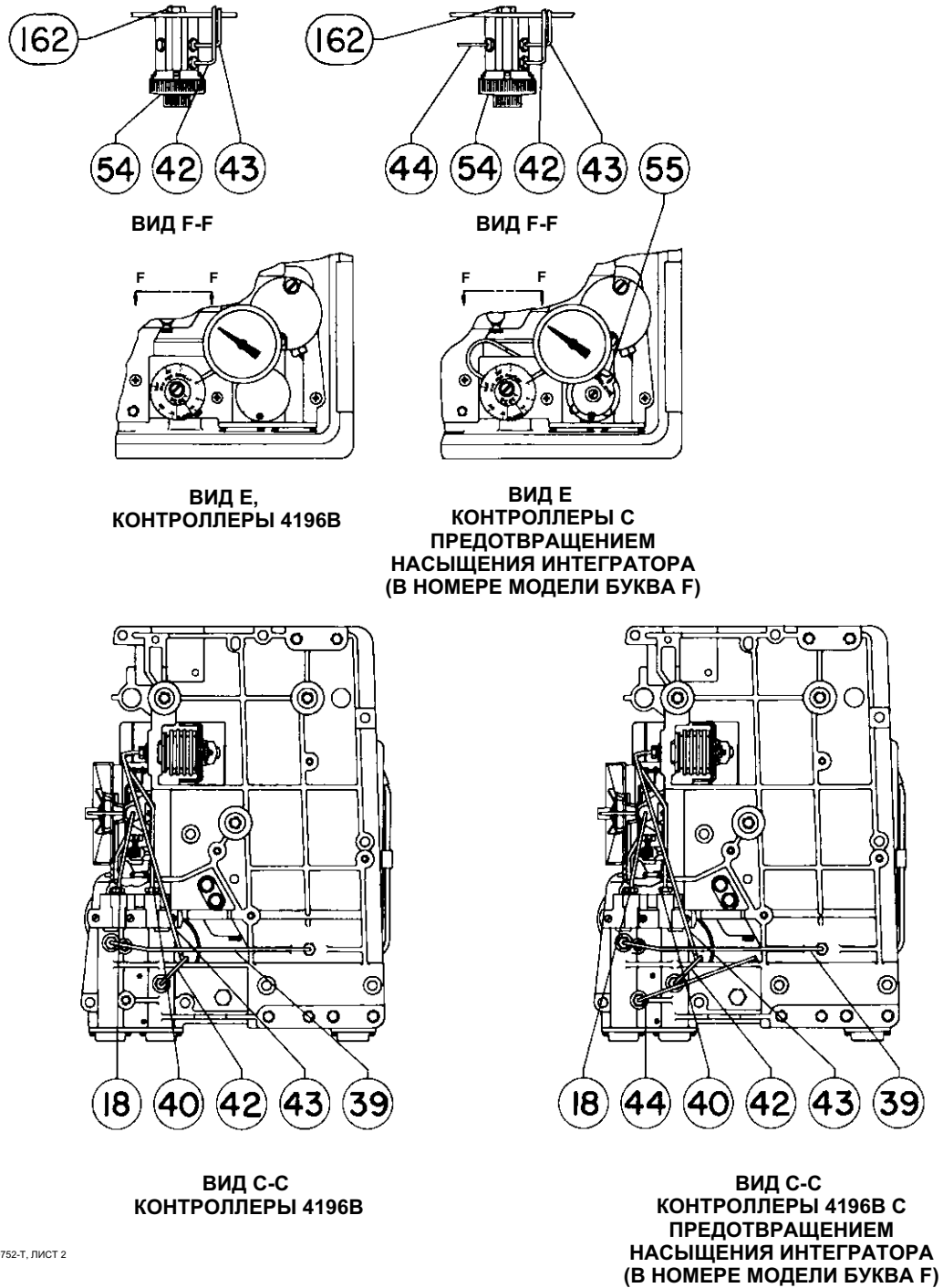
ВИД С-С  
КОНТРОЛЛЕРЫ 4196С



ВИД С-С  
КОНТРОЛЛЕРЫ 4196С С ПРЕДОТВРАЩЕНИЕМ  
НАСЫЩЕНИЯ ИНТЕГРАТОРА  
(В НОМЕРЕ МОДЕЛИ БУКВА F)

56A9752-Т, ЛИСТ 3

Рис. 48. Чертежи блока контроллера (продолжение)



56A9752-Т, ЛИСТ 2



Рис. 48. Чертежи блока контроллера (продолжение)

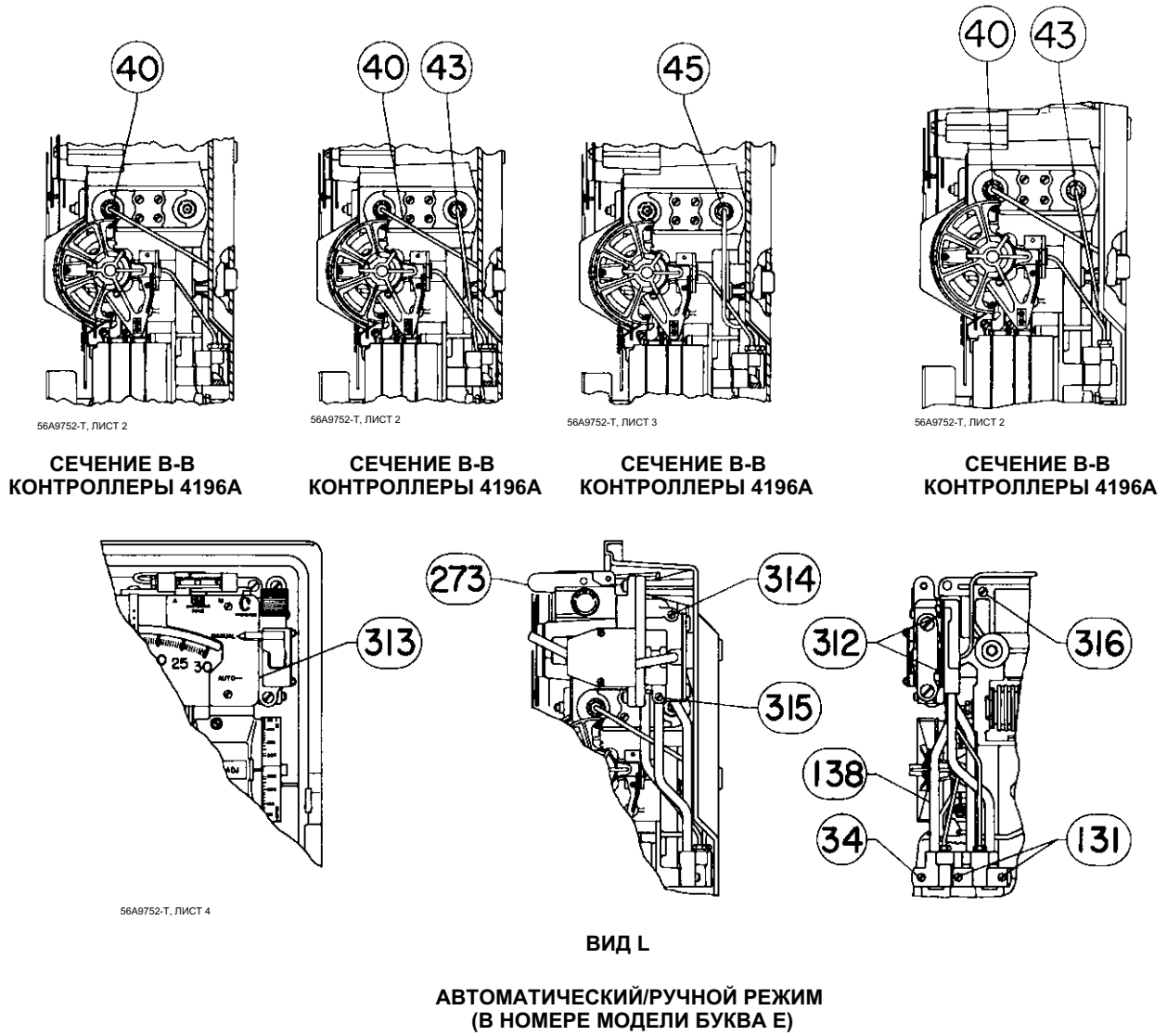


Рис. 48. Чертежи блока контроллера (продолжение)

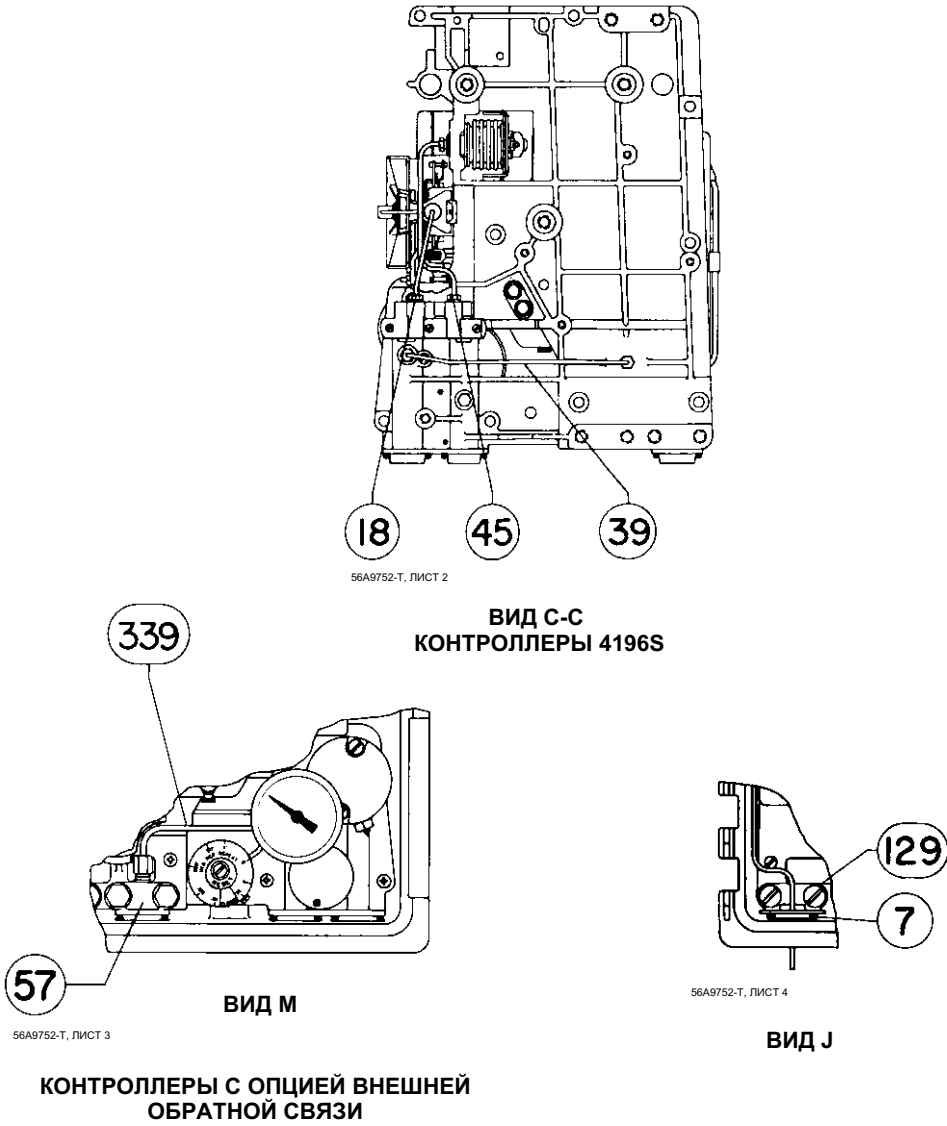
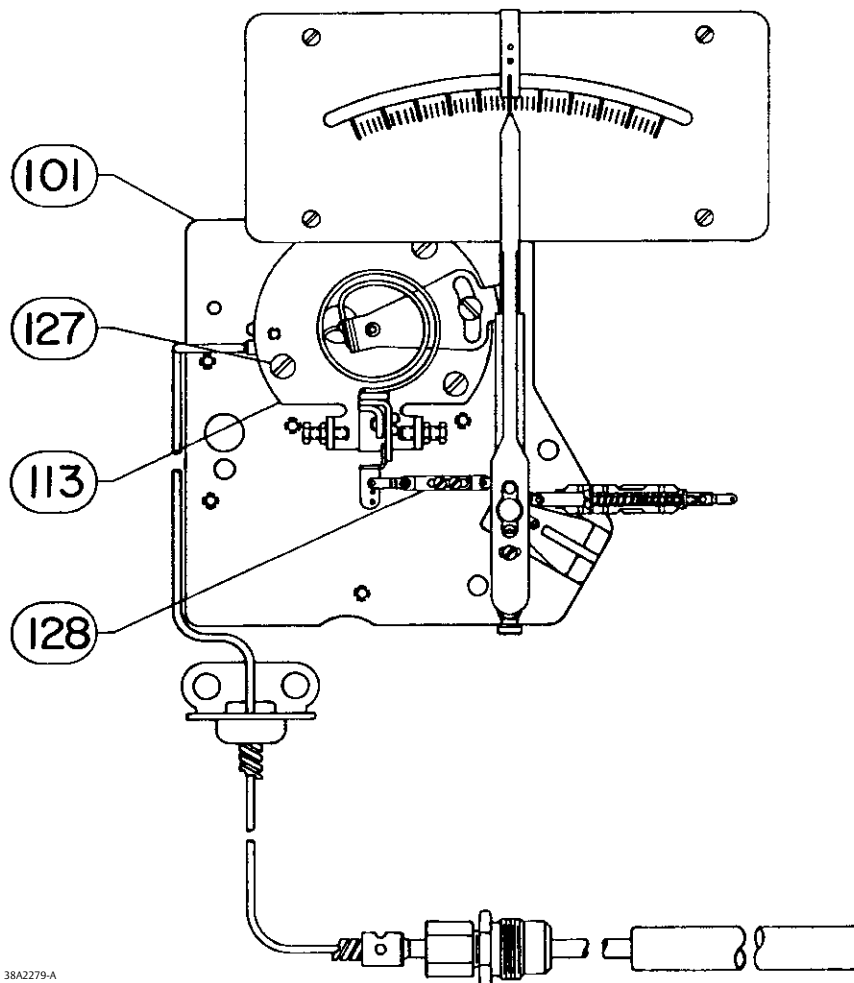


Рис. 49. Блок индикатора уставки и давления процесса



38A2279-A

**Поз. Описание**

**Поз. Описание**

- 127 Machine screw, fill hd  
For mounting temperature element ass'y to  
indicator ass'y (3 req'd)
- 128 Connecting link assembly

**Сборка индикатора уставки и  
давления процесса (поз. 56) (рис. 49)**

**Сборка индикатора (поз. 101) (рис. 50)**

101 Indicator ass'y

Individual parts are listed in the indicator assembly subsection of this parts list. Key numbers for individual assembly parts also appear in figure 50.

For use w/o remote set pt  
For use w/remote set pt

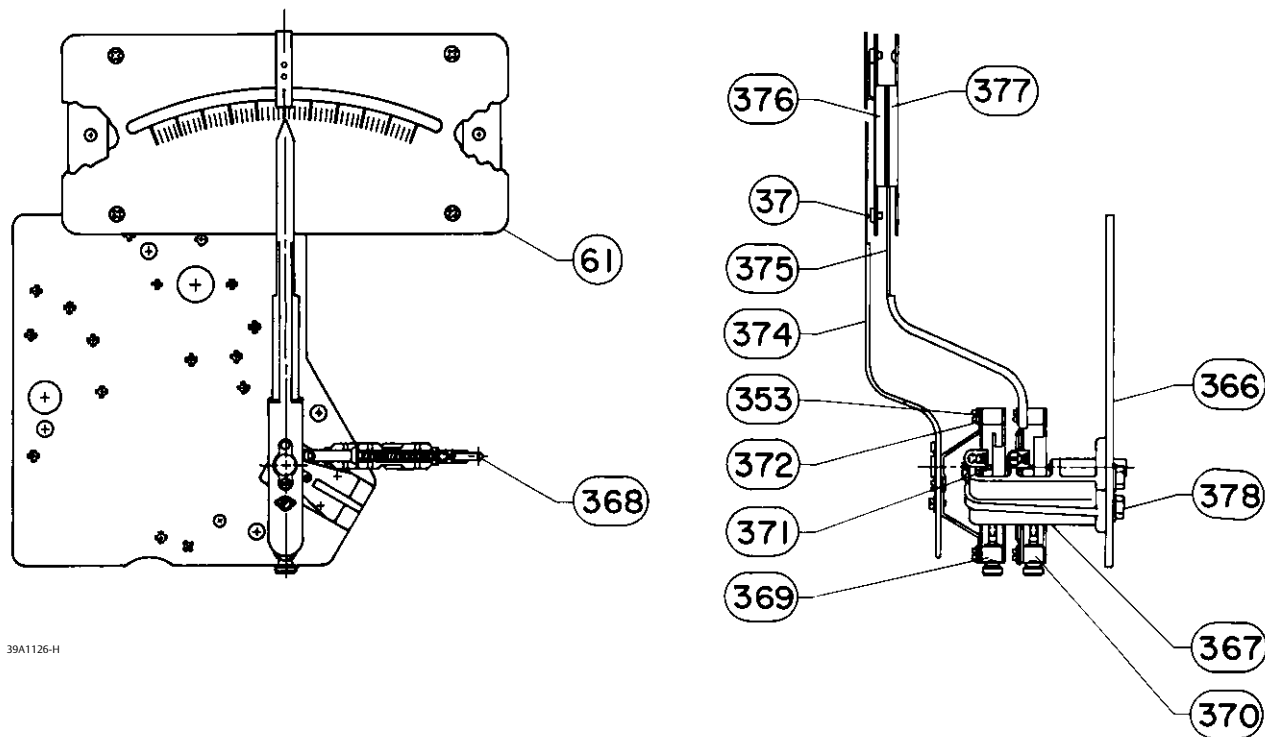
113 Temperature Element Ass'y

**Примечание**

Номера позиций 37, 61, 376, 377 и 378 не включены как часть блока индикатора (поз. 101). Если требуется замена блока индикатора и этих деталей, заказывайте их отдельно.

- 37 Self-tapping screw (4 req'd)
- 61 Process scale

Рис. 50. Блок индикатора



**Поз. Описание**

- 367 Support bracket ass'y
- 353 Machine screw, pan hd (4 req'd)
- 366 Controller mounting plate
  
- 368 Link ass'y (2 req'd)
- 369 Process pointer adj ass'y
  
- 370 Set pt pointer adj ass'y
- 371 Pivot pin (2 req'd)
- 372 Plain washer (4 req'd)
- 374 Pointer and bracket ass'
- 375 Set pt indicator ass'y  
for controllers w/remote set pt  
for controllers w/o remote set pt
- 376 Dial bracket
- 377 Dial bracket
- 378 Self-tapping screw (2 req'd)

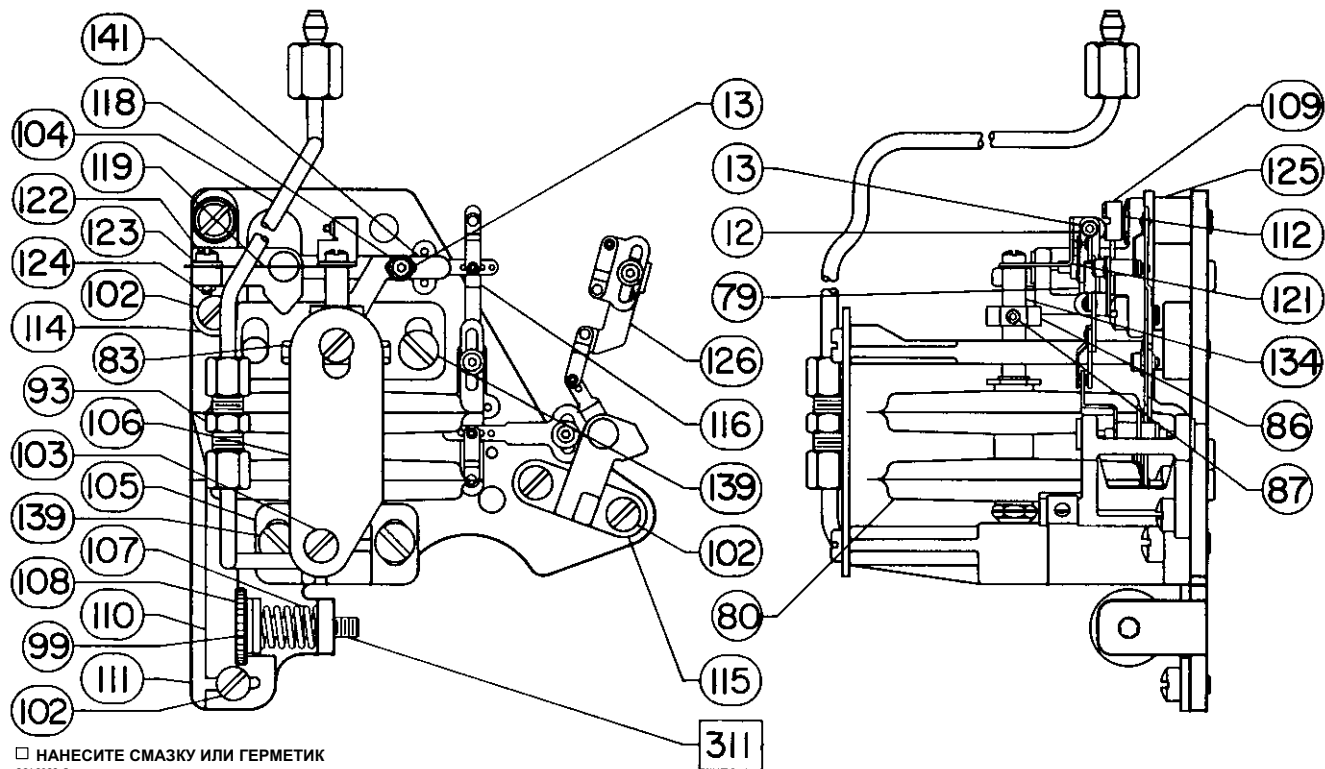
**Блок дистанционного задания уставки  
(в номере модели буква М) (поз. 62)  
(рис. 51)**

- 12 Cap screw, hex socket (2 req'd)
- 13 Plain washer (3 req'd)
- 79 Drive flexure

**Поз. Описание**

- 80 Diaphragm capsule ass'y  
1 bar (12 psi) span  
1.6 bar (24 psi) span
  
- 83 Travel stop
- 86 Travel stop nut
- 87 Set screw, hex socket
  
- 93 Union
- 99 Plain washer
- 102 Machine screw, fill hd (4 req'd)
- 103 Machine screw, pan hd (2 req'd)
- 104 Remote set pt tubing ass'y
  
- 105 Pedestal ass'y
- 106 Tie bar
- 107 Spring
- 108 Zero adj screw
- 109 Pivot screw
- 110 Zero adj bracket
- 111 Mounting plate
- 112 Spring washer
- 114 Pivot clevis ass'y A
- 115 Pivot clevis ass'y B
- 116 Connecting link ass'y
  
- 118 Cap screw, hex socket

Рис. 51. Сборка дистанционной настройки уставки



**Поз. Описание**

119	Guide flexure
121	Drive bracket
122	Machine screw, fill hd (2 req'd)
123	Plain washer
124	Hex nut
125	Spacer
126	Connecting link ass'y
134	Diaphragm ass'y extension
139	Machine screw, fill hd (3 req'd)
141	Adj arm
311	Anti-seize sealant (not furnished with controller)

**Поз. Описание**

280	Ball seat (2 req'd)
281*	Diaphragm ass'y
282	Upper loader ass'y
283	Range spring
284	Range spring cup
285	Spring adj screw
286	Retaining ring
287	Loader knob
288	Machine screw, rd hd (2 req'd)
289	Machine screw, fill hd (4 req'd)
290	Machine screw, fill hd (2 req'd)

291 Switch body ass'y

292*	O-ring
293*	O-ring
294*	O-ring

295	Switch body spring ("music wire") (2 req'd)
296	Ball (2 req'd)
297	Lever ass'y
298*	O-ring

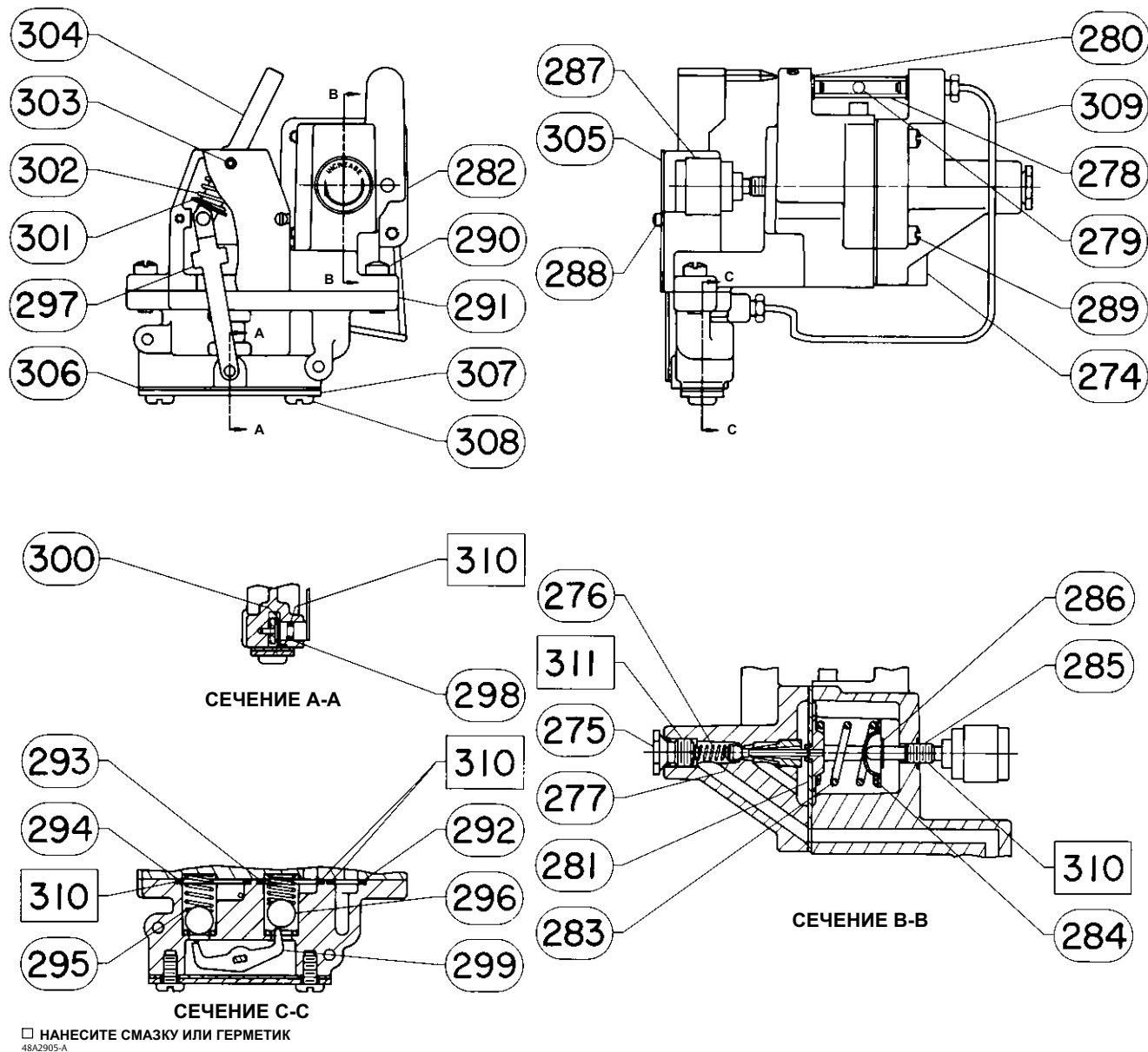
**Автоматическая/ручная станция  
(в номере модели буква E)  
(рис. 52)**

274	Lower loader ass'y
275	Spring seat screwl
276	Valve plug spring ("music wire")

277	Valve plug
278	Tube
279	Ball

\* Рекомендуемые запасные части.

Рис. 52. Сборочный чертеж автом./ручн. станции



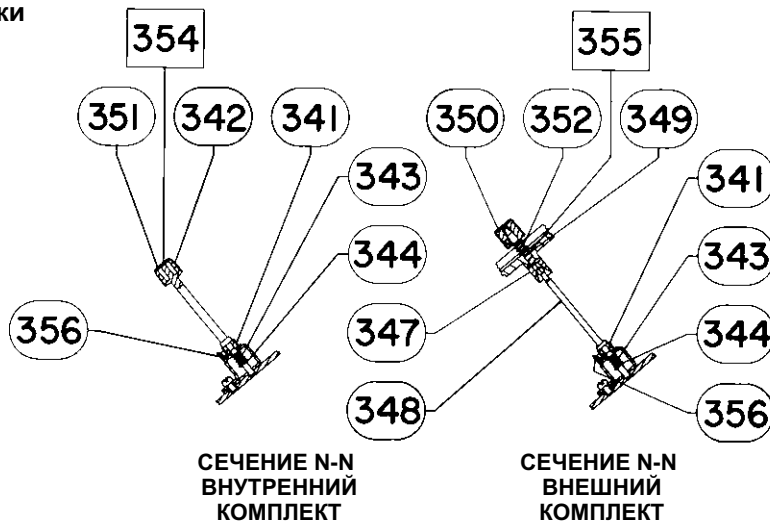
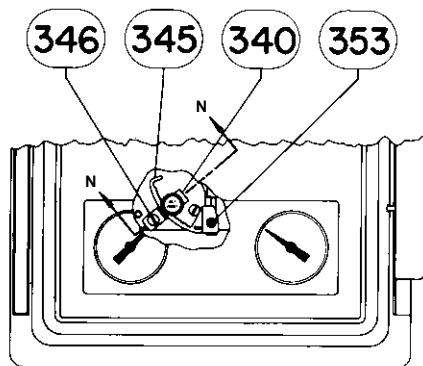
**Поз. Описание**

- 299 Rocker
- 300 Clip
- 301 Lever spring seat
- 302 Lever spring ("music wire")
- 303 Groove pin
- 304 Switch lever

**Поз. Описание**

- 305 Switch lever cover plate
- 306\* Closing plate gasket
- 307 Closing plate
- 308 Machine screw, pan hd (2 req'd)
- 309 Continuous output tubing ass'y
- 310 Lithium grease (not furnished with controller)
- 311 Anti-seize sealant (not furnished with controller)

Рис. 53. Внутренний/внешний блок уставки (опция)



□ НАНЕСИТЕ СМАЗКУ/КЛЕЙ  
56A9752-5

Поз. Описание

### Внутренний/внешний блок уставки (опция) (рис. 53)

340	Bracket
341	Pinion gear
342	Pinion shaft, for int set pt ass'y only
343	Spring
344	E-ring
345	Pinion rack
346	Machine screw, rd hd
347	Drive coupler, for ext set pt ass'y only
348	Flexible drive, for ext set pt ass'y only
349*	O-ring, for ext set pt ass'y only
350	Knob, for ext set pt ass'y only
351	Knob insert, for int set pt ass'y only
352	Spring, for ext set pt ass'y only
353	Machine screw, pan head
354	Adhesive, for int set pt ass'y only (not furnished with controller)
355	Lubricant, for ext set pt ass'y only (not furnished with controller)
356	Rack support

Поз. Описание

### Монтажные детали контроллера

#### Примечание

За дополнительными деталями для монтажа контроллера обращайтесь в [торговое представительство компании Emerson](#).

### Монтаж на трубной консоли (рис. 3)

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (7 req'd)
68	Bracket
69	Clamp (2 req'd)

### Монтаж на трубной консоли с регулятором (рис. 3)

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (7 req'd)
68	Bracket
69	Clamp (2 req'd)
362	Cap screw, hex hd (2 req'd)
363	Lock washer (2 req'd)
364	Hex nut (2 req'd)
365	Tubing fittings (2 req'd)

See fittings subsection

**Поз. Описание****Монтаж на панели (рис. 4)**

66	Cap screw, hex hd (3 req'd)
67	Lock washer (3 req'd)
68	Bracket
70	Machine Screw, rd hd (4 req'd)

**Настенный монтаж (рис. 5)**

66	Cap screw (3 req'd)
67	Lock washer (3 req'd)
68	Bracket

**Привод с установленным на корпусе контроллером**

Spacer Spool (3 req'd)  
Cap screw, hex hd (3 req'd)

Lock washer (5 req'd)  
Mounting bracket  
Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Mounting bracket

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Hex nut (2 req'd)  
Washer (2 req'd)  
Washer (2 req'd)

**Привод с установленным на траверсе контроллером (рис. 2)**

Spacer spool(3 req'd)  
Cap screw, hex hd (3 req'd)  
Lock washer (5 req'd)  
Mounting bracket  
For 657/667, size 80 & 100  
For all other types  
Spacer spool (2 req'd)  
Cap screw (2 req'd)

**Поз. Описание****Монтажные детали регулятора****Регулятор, устанавливаемый на корпусе**

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Lock washer (2 req'd)  
Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Hex nut (2 req'd)  
Mounting bracket  
For 657/667, size 80 & 100  
For all other types

**Регулятор, устанавливаемый на траверсе (монтажный кронштейн не требуется)**

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Lock washer (2 req'd)

**Регулятор, устанавливаемый на траверсе (с использованием монтажного кронштейна)**

Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Lock washer (4 req'd)  
Cap screw, hex hd (2 req'd)  
Hex nut (2 req'd)  
Mounting bracket  
For 657/667, size 80 & 100  
For all other types

**Арматура**

Fittings for 3/8 inch tubing casing- or yoke-mounted controller with regulator  
Connector (2 req'd)  
Elbow (2 req'd)  
Fittings for 3/8-inch copper tubing, pipestand-mounted controller with regulator  
Elbow (2 req'd)  
Fittings for 3/8-inch copper tubing, all controllers without regulator  
Connector (1 req'd)  
Elbow (1 req'd)  
Fittings for 1/2-inch synthetic rubber hose, all controllers with or w/o regulator  
Connector  
Elbow  
Swivel (2 req'd)

**Ни Emerson, ни Emerson Automation Solutions, ни одно из их дочерних подразделений не несут ответственности за правильность выбора, использования и технического обслуживания любого изделия. Ответственность за выбор, использование и техническое обслуживание любого изделия возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.**

Fisher является товарным знаком, принадлежащим одной из компаний в составе Emerson Automation Solutions, подразделения Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson и логотип Emerson являются товарными знаками и знаками обслуживания Emerson Electric Co. Все другие товарные знаки являются собственностью своих владельцев.

Содержимое данной публикации предназначено только для информационных целей, и, несмотря на все прилагаемые усилия для обеспечения его точности, оно не должно рассматриваться в качестве обязательства или гарантии, выраженных или подразумеваемых, в отношении продукции или услуг, описанных здесь, их использования и применимости. Все продажи регулируются нашими условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Мы оставляем за собой право на изменение или улучшение конструкции и технических характеристик описанных здесь изделий в любое время и 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.emerson.ru/automation](http://www.emerson.ru/automation)

