

Электропневматический преобразователь E69F

ОПАСНОСТЬ

Этот преобразователь может иметь сертификацию для применения во взрывоопасных зонах. Применение преобразователя во взрывоопасной атмосфере, для которой он не был сертифицирован, может вызвать взрыв и привести к смерти или ранению. Проверьте тип сертификации на бирке, закрепленной на преобразователе, и примените соответствующие методы электрических подключений. В Таблице 1 «Спецификация по безопасности» приведены данные для различных типов сертификации.

Введение

Описание

Электропневматический преобразователь Е69F (Рисунок 1) представляет собой прибор полевого монтажа, который преобразует входной сигнал постоянного тока в пропорциональный пневматический выходной сигнал.

Этот выходной сигнал может применяться для управления пневматическими устройствами, такими как заслонки, приводы клапанов, и т.п.; а также как входной сигнал различных пневматических приборов.

Принцип работы

Принцип преобразования миллиамперного токового входного сигнала в пропорциональный пневматический выходной сигнал показан на Рисунке 2. Катушка, размещенная в поле постоянного магнита, реагирует на электрический ток, производя тангенциальное усилие, пропорциональное силе проходящего через нее тока. Это усилие, действуя через упругую опору катушки, изменяет расстояние между заслонкой и соплом. Это приводит к изменению давления на выходе пневмоусилителя, который формирует выходной пневматический сигнал. Выходное давление поступает на сильфон обратной связи, который воздействует на упругую подвеску обратной связи и перемещает сопло, устанавливая уровень дросселирования между соплом и заслонкой.

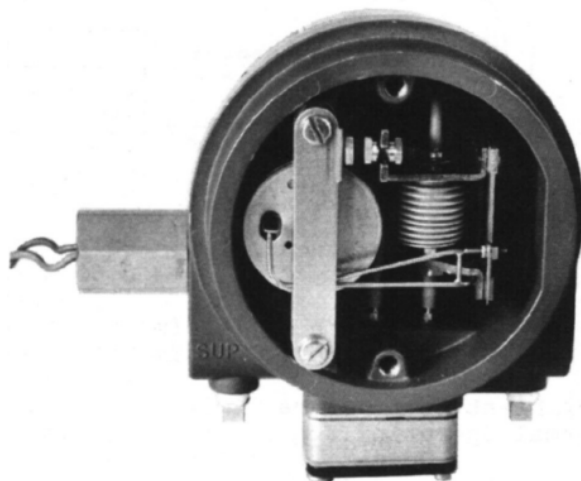


Рисунок 1

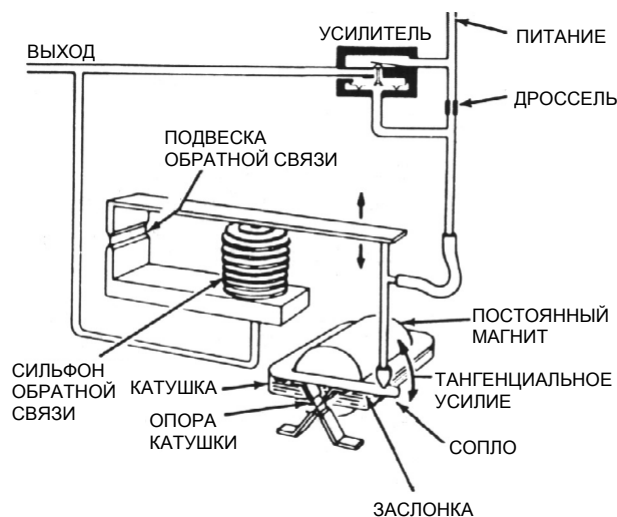


Рисунок 2

Стандартные технические характеристики

Входной и выходной сигналы

Входной сигнал (мА)	Выходной сигнал ⁽³⁾	
	кПа	psi
4 – 20 ⁽¹⁾ или 10 – 50 ⁽²⁾	20 – 100	3 – 15
	–	3 – 27
	40 – 200	6 – 30
	7 – 125	1 – 18
	7 – 220	1 – 32

(1) Раздельные диапазоны 4-12 или 12-20 мА возможны с установкой дополнительной плоской пружины.

(2) Раздельные диапазоны 10-30 или 30-50 мА возможны с установкой дополнительной плоской пружины.

(3) Прямое или обратное действие, определяется заказом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Диапазоны выходного сигнала указаны в кПа или psi. Для диапазонов в кг/см² или барах разделите значение кПа на 100.

Давление питания

Номинальное	Предельное
140 кПа или 20 psi	130 – 160 кПа или 19 – 23 psi
240 кПа или 35 psi	225 – 260 кПа или 33 – 38 psi

Давление питания должно быть как минимум на 20 кПа или 3 psi выше максимального выходного сигнала.

Входное сопротивление

Вход 4-20 мА: 170 Ω

Вход 10-50 мА: 27 Ω

Потребление воздуха

Выходной сигнал 20-100 кПа или 3-15 psi, пневмоусилитель 40G:

0.5 м³/ч (0.30 cfm) при стандартных условиях.

Все остальные выходные сигналы, пневмоусилитель 40D:

1.3 м³/ч (0.75 cfm) при стандартных условиях с давлением питания 140 кПа или 20 psi.

1.7 м³/ч (1.0 cfm) при стандартных условиях с давлением питания 240 кПа или 35 psi.

Окружающая температура

Нормальные рабочие условия: от -30 до +60°C (от -20 до +140°F)

Предельные значения: от -40 до +80°C (от -40 до +180°F)

Точность

±0.5% диапазона

±2% диапазона для выходных сигналов 7-125 и 7-200 кПа, или 1-18 и 1-32 psi

Масса

Примерно 2.3 кг (5 фунтов)

Безопасность

Классификация электротехнической безопасности указана на бирке преобразователя. Данные по сертификации приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Характеристики электротехнической безопасности

Орган сертификации, тип взрывозащиты и классификация зоны	Условия применения	Код
CSA, искробезопасная цепь для Class I, Groups A, B, C, D, Division 1	Только вход 4-20 мА. Подключение по TI 005-105. Температурный класс Т6.	CS-E/CB-A
CSA, взрывонепроницаемая оболочка для Class I, Group D, Division 1; Class II, Groups E, F, G, Division 1; Class III CSA, невоспламеняющее оборудование для Class I, Groups A, B, C, D, Division 2.	Вход 4-20 и 10-50 мА. Температурный класс Т6. Только для E69F-T.	CS-E/CD-A
CSA, невоспламеняющее оборудование для Class I, Groups A, B, C, D, Division 2.	Вход 4-20 и 10-50 мА. Температурный класс Т6. Только для E69F-B.	CS-E/CN-A

Таблица 1. Характеристики электротехнической безопасности (продолжение)

Орган сертификации, тип взрывозащиты и классификация зоны	Условия применения	Код
FM, искробезопасная цепь для Class I, Groups A, B, C, D, Division 1; Class II, Groups E, G, Division 1	Только вход 4-20 мА. Подключение по TI 005-101. Температурный класс Т6.	CS-E/FB-A
FM, искробезопасная цепь для Class I, Groups C, D, Division 1; Class II, Groups E, G, Division 1	Только вход 4-20 мА. Подключение к барьеру Honeywell Class 38. Типы барьеров и группы указаны в TI 005-101. Температурный класс Т6.	CS-E/FB-H
FM, искробезопасная цепь для Class I, Groups A, B, C, D, Division 1; Class II, Groups E, G, Division 1		
FM, взрывонепроницаемая оболочка для Class I, Groups C, D, Division 1; Class II, Groups E, G, Division 1	Вход 4-20 и 10-50 мА. Температурный класс Т6. Только для E69F-T.	CS-E/FD-A
FM, невоспламеняющее оборудование для Class I, Groups A, B, D, D, Division 2; Class 2, Group G, Division 2		
FM, невоспламеняющее оборудование для Class I, Groups A, B, D, D, Division 2; Class 2, Group G, Division 2	Вход 4-20 и 10-50 мА. Температурный класс Т6. Только для E69F-B.	CS-E/FN-A
ATEX, искробезопасная цепь EEx ia IIC, Зона 0	Только вход 4-20 мА. Подключение к искробезопасной цепи с максимальным током 90 мА. Температурный класс Т6.	CS-E/KA-E
ATEX, невоспламеняющее оборудование EEx nA IIC, Зона 2	Температурный класс Т6.	CS-E/KN-A
ATEX, взрывонепроницаемая оболочка EEx d IIB, Зона 1 (CENELEC)	Вход 4-20 и 10-50 мА. Температурный класс Т5. Только для E69F-T.	CS-E/LD-E

Монтаж

Размеры

Размеры преобразователя и информация по монтажу приведены в документе DP 018-430.

Типовой монтаж преобразователя

Все монтажные принадлежности поставляются вместе с преобразователем (если не указано иное). См. Рисунки 3, 4 и 5.

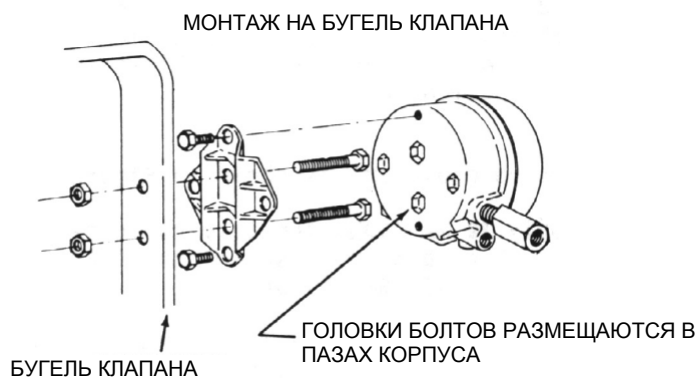


Рисунок 3

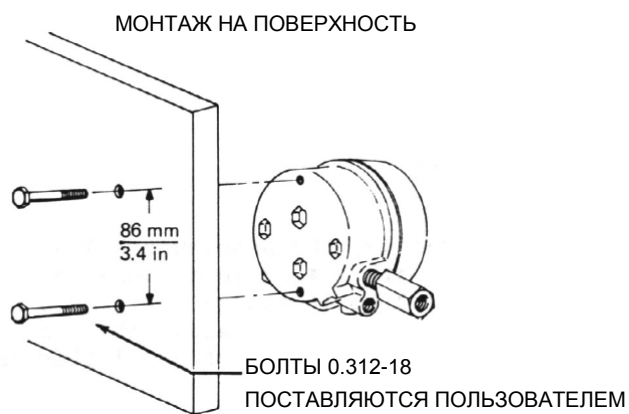


Рисунок 4

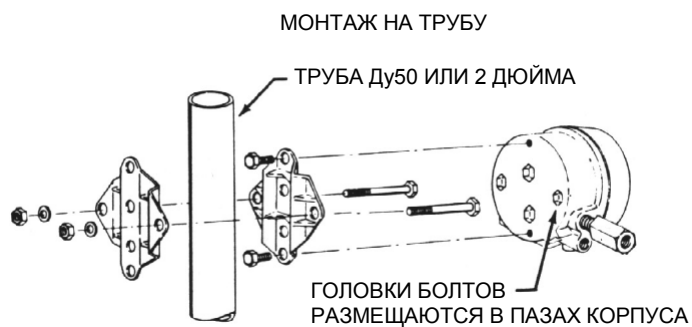


Рисунок 5

Подключение трубок и проводов

Подключение трубок и проводов показано на Рисунке 6 (показан преобразователь, смонтированный на бугель клапана).

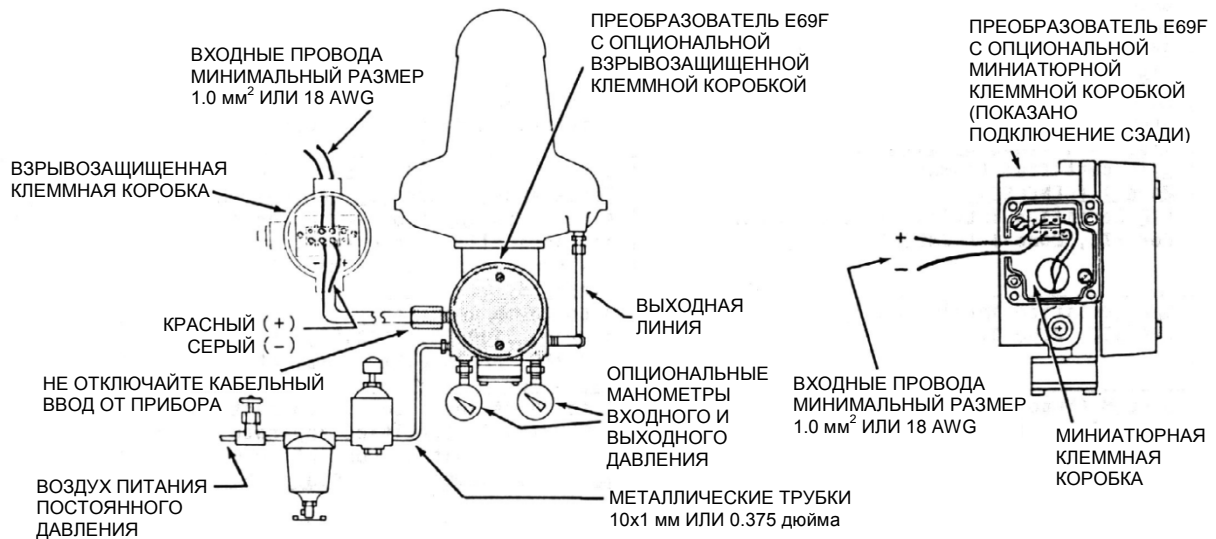


Рисунок 6

Калибровка

Для простоты приведенная ниже процедура подразумевает, что преобразователь имеет входной сигнал 4-20 мА и выходной сигнал 20-100 кПа или 3-15 psi. Для других диапазонов используйте соответствующие значения. Диапазоны входного и выходного сигналов указаны на табличке преобразователя.

Схема подключения оборудования

Схема подключения оборудования для калибровки показана на Рисунке 7.

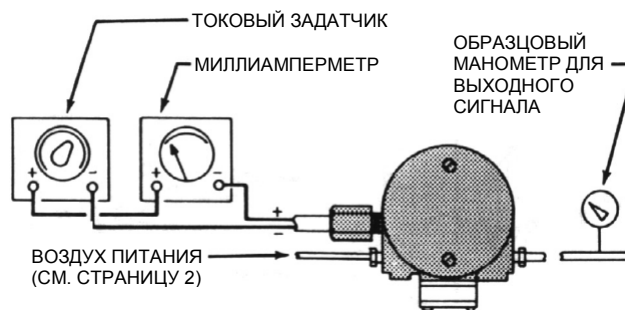


Рисунок 7

ПРИМЕЧАНИЕ

Погрешность зависит от точности миллиамперметра. Для погрешности 0.5% используйте цифровой вольтметр, подключаемый к прецизионному резистору 100 Ω установленному вместо миллиамперметра.

Процедура калибровки

ПРИМЕЧАНИЕ

Любое изменение настройки диапазона влияет на настройку нуля. Поэтому, после любой регулировки диапазона проведите подстройку нуля.

1. Соберите схему подключения, показанную на Рисунке 7.
2. Подайте на вход преобразователя сигнал 12 мА (50%) и настройте винтом нуля выход на значение 60 кПа или 9 psi (50%). См. Рисунок 8.
3. Подайте на вход преобразователя сигнал 20 мА (100%) и запомните величину отклонения выходного сигнала от значения 100 кПа или 15 psi (100%). Если отклонение более $\pm 2\%$ (1.6 кПа или 0.025 psi), то выполните шаг 4. Если отклонение менее $\pm 2\%$, то перейдите к шагу 5.

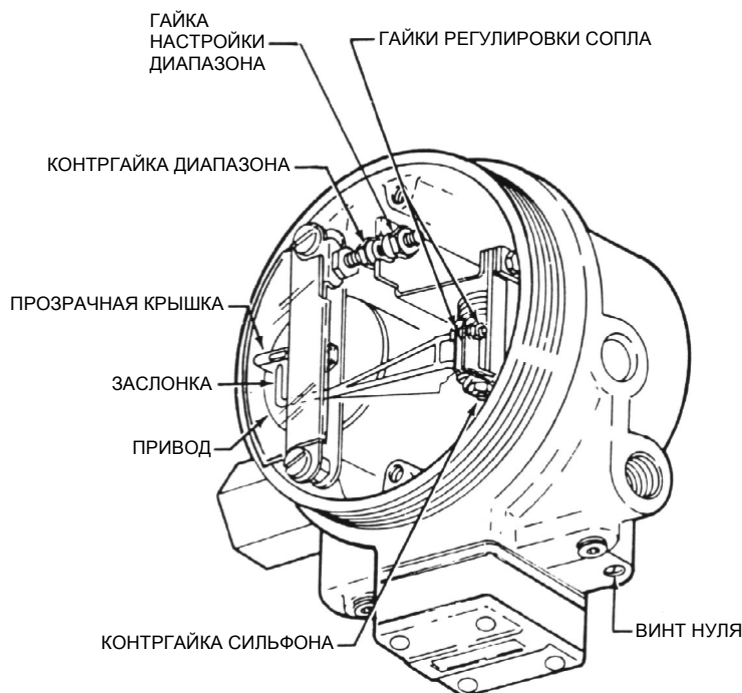


Рисунок 8

4. Ослабьте контргайку сильфона (5/16 дюйма). Смотрите на контрольную линию на сильфоне. Поворачивайте сильфон¹ пока отклонение выходного сигнала не станет менее $\pm 2\%$ следующим образом: для уменьшения диапазона контрольная линия должна двигаться к приводу, а для увеличения диапазона – от привода. Затяните контргайку сильфона.

Повторите шаги 2 и 3.

5. См. Рисунок 9. Ослабьте контргайку диапазона (5/16 дюйма) и поверните гайку настройки диапазона пропорционально величине отклонения (шаг 3) следующим образом: 1/6 оборота (угол между вершинами шестигранной гайки) корректирует отклонение на 0.5%.

1. Сильфон установлен на эксцентрике.

! ОСТОРОЖНО

Перед настройкой диапазона обязательно ослабьте контргайку диапазона. Не затягивайте гайки одну относительно другой для выполнения небольших подстроек, т.к. это может привести к срыву резьбы.

6. Не обращайте внимания на изменения выходного сигнала, произошедшие после подстройки диапазона. Затяните контргайку диапазона.

! ОСТОРОЖНО

Не прилагайте излишних усилий при затягивании контргайки диапазона, т.к. это может привести к срыву резьбы.

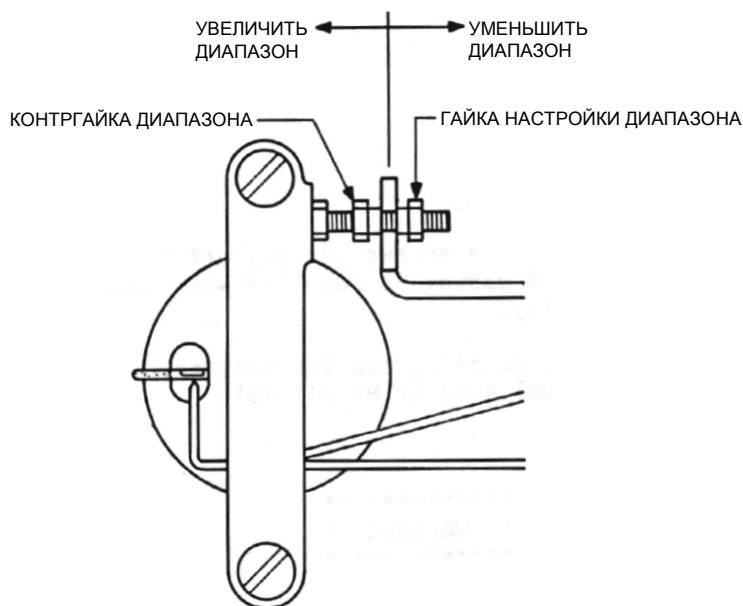


Рисунок 9

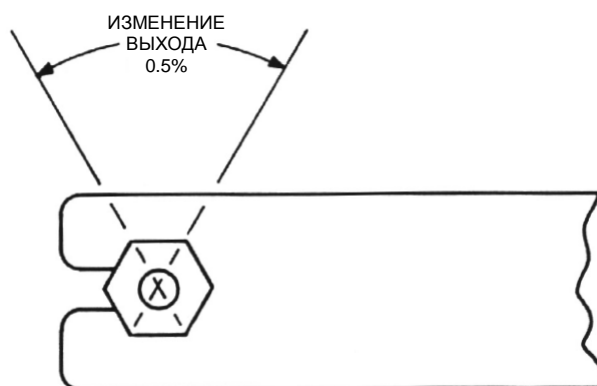


Рисунок 10

7. Подайте на вход преобразователя сигнал 12 мА (50%) и настройте винтом нуля выход на значение 60 кПа или 9 psi (50%).

8. Подайте на вход преобразователя сигнал 20 мА (100%) и проверьте выходной сигнал 100 кПа или 15 psi (100%). Если выходной сигнал не соответствует необходимому значению, то повторите шаги с 5 по 7.
9. Подайте на вход 4 мА (0%) и проверьте выходной сигнал 20 кПа или 3 psi (0%). При необходимости подкорректируйте выход винтом нуля.
10. Подайте на вход 100% сигнал и проверьте выход. Если выходной сигнал не соответствует необходимому значению, то повторите шаги с 5 по 8 пока не получите правильные значения 0% и 100%.

Обслуживание

Обслуживание пневмоусилителя

Снятие пневмоусилителя

Открутите два больших винта и вытяните пневмоусилитель. См. Рисунок 11. С каждым запасным реле поставляется прокладка.

Подробно обслуживание описано в инструкции MI 011-493 (модель 40G) или MI 011-491 (модель 40D).

ОСТОРОЖНО

Если преобразователь укомплектован взрывозащищенной крышкой, то имеются три пламегасителя. Пламегасители должны оставаться на месте для обеспечения взрывозащиты.

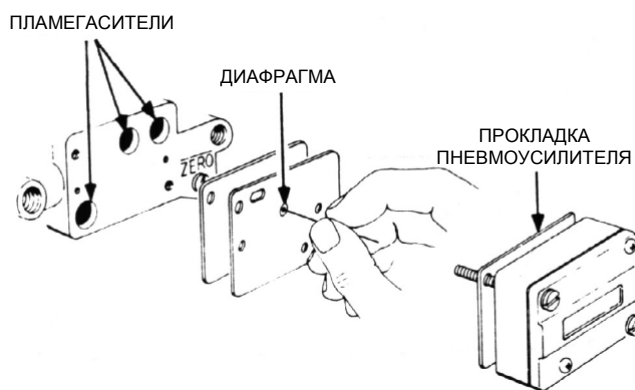


Рисунок 11

Очистка дросселя

Снимите пневмоусилитель (см. процедуру «Снятие пневмоусилителя»).

Проведите очистку отверстия диафрагмы при помощи проволоки диаметром 0.1 мм (0.005 дюйма) (или используйте проволоку для очистки Foxboro, Part 0042527).

Модификация преобразователя

ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Foxboro не относит описываемые ниже модификации к работам, выполняемым в полевых условиях. Компания Foxboro рекомендует проводить эти модификации на заводе-изготовителе, так как проводимые процедуры достаточно сложны и требуют больших затрат времени для выполнения. Если же возникла необходимость выполнить модификацию по месту, то используйте приведенные ниже процедуры и обратитесь за дополнительной помощью в компанию Foxboro.

Модификация на обратное действие

Направление действия преобразователя отображается маркировкой на открытой стороне крышки привода: INC-INC (увеличение входа вызывает увеличение выхода) или INC-DEC (увеличение входа вызывает уменьшение выхода). При переустановке привода (шаг 9 ниже) маркировка на открытой стороне привода должна отображать выбранное направление.

1. Демонтируйте преобразователь (отсоедините провода, трубки, монтажные болты).
2. Выкрутите два винта, удерживающие кронштейн диапазона (см. Рисунок 12).

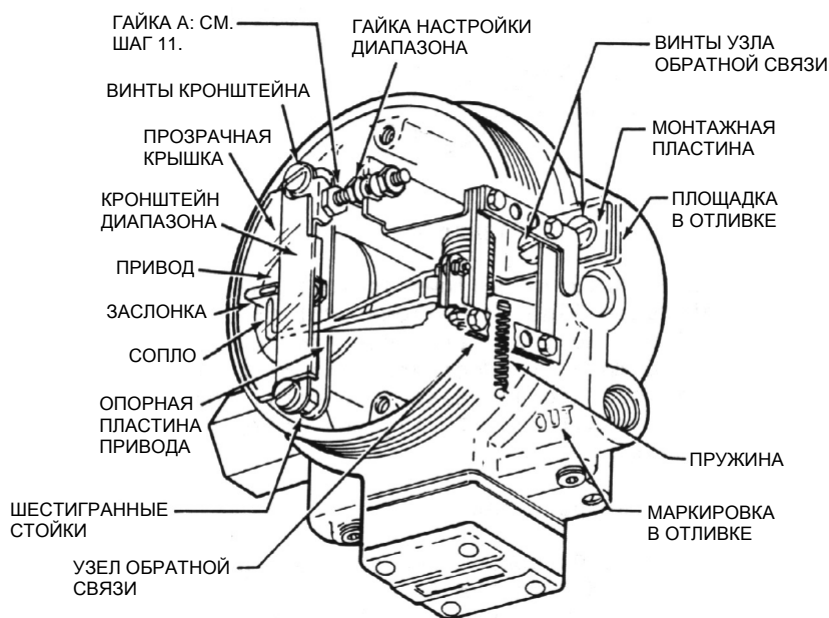


Рисунок 12

3. Выкрутите два винта, удерживающие узел обратной связи (с сильфоном). Запомните разводку трубок для последующей замены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не отделяйте монтажную пластину с узла обратной связи. Снимайте весь узел.

4. Поднимите узел обратной связи (не повредите сопло), чтобы получить доступ к пружине внизу корпуса. Сдвиньте прозрачную крышку кронштейна диапазона как показано на Рисунке 13. Отсоедините пружину от кронштейна привода.

(Для удобства узел обратной связи можно снять полностью, отсоединив трубки. Запомните подключение трубок для последующего подсоединения).

5. На узле обратной связи открутите два винта с шестигранной головкой (или шлицем). Поменяйте местами угловой кронштейн и разделитель (см. Рисунок 13). Закрутите назад винты с шестигранной головкой и затяните с моментом от 3.4 до 4.0 N•m (от 30 до 35 lb•in).
- Смена местами углового кронштейна и разделителя позволяет угловому кронштейну из сплава Ni-Span корректировать в режиме INC-DEC (обратное действие) погрешность, вносимую температурой.
- На рисунке 13 показаны части в конфигурации INC-INC (прямое действие).

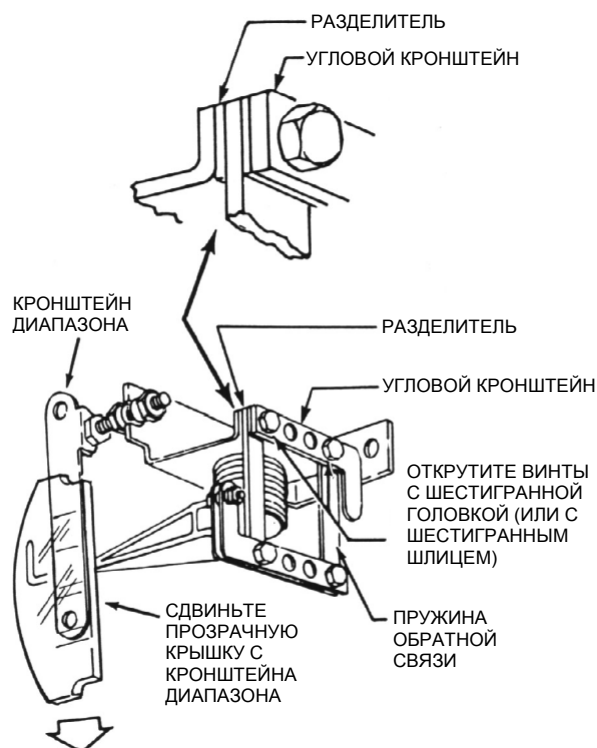


Рисунок 13

6. Открутите шестигранные стойки (используйте ключ 5/16 дюйма) и вытяните опорную пластину привода (см. Рисунок 12).
7. Вытяните привод. Осторожно потяните заслонку прямо вверх от рычага на приводе. Не изгибайте заслонку. Для предотвращения деформации опоры привода удерживайте рычаг заслонки с другого конца рычага.
8. Выкрутите два винта, которые крепят кронштейн к нижней части привода (см. Рисунок 14). Переверните привод и установите опять кронштейн (на ту сторону привода, которая была сверху).

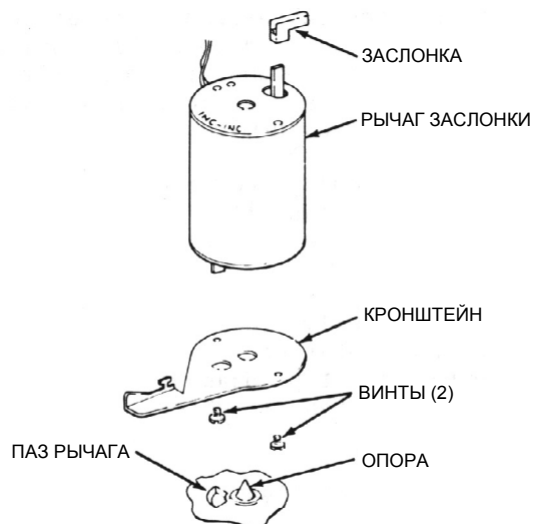


Рисунок 14

9. Намотайте излишек провода вокруг привода по часовой стрелке и осторожно установите привод на место в корпусе. Проверьте, что низ рычага находится в соответствующем пазу. Убедитесь, что провода не будут мешать движущимся частям и опоре внизу привода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Маркировка на верхней части привода должна соответствовать выбранному направлению действия.

10. Установите на место опорную пластину привода и шестигранные стойки. Подстройте винты опоры привода для компенсации осевого люфта (примерно от 1/8 до 1/4 оборота)

! ОСТОРОЖНО

Заслонка содержит демпфирующий материал (см. Рисунок 15). Если демпфирующий материал отсутствует, то преобразователь работает нестабильно.

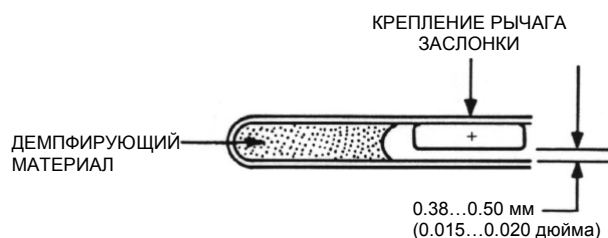


Рисунок 15

11. Установите на место узел обратной связи и оставшиеся части. Убедитесь в том, что трубки не повреждены и установлены правильно. Последовательно и равномерно затяните винты, выкрученные при выполнении шагов 2 и 3.

При креплении узла обратной связи выровняйте монтажную пластину относительно площадки на отливке.

После сборки ослабьте гайку А (Рисунок 12), подсоедините пластину и затяните гайку А.
 12. Выполните процедуру «Полная перенастройка».

Модификация на отдельный диапазон входного сигнала

Преобразователь может быть модифицирован для работы с отдельными диапазонами путем добавления плоской пружины (пружина поставляется компанией Foxboro). На странице 2 приведены возможные отдельные диапазоны.

1. В Таблице 2 указаны требуемые детали. Закажите необходимые детали в компании Foxboro.
2. Выполните шаги с 1 по 4 раздела «Модификация на обратное действие».
3. Ослабьте четыре винта с шестигранной головкой, но не выкручивайте их полностью (см. Рисунок 16).

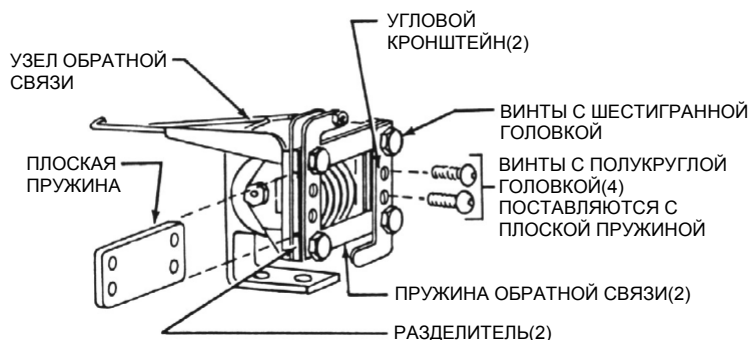


Рисунок 16

4. Вставьте плоскую пружину между пружинами обратной связи.
5. Выровняйте торцы плоской пружины, угловых кронштейнов, пружин обратной связи и разделителей заподлицо с кронштейном узла обратной связи.
6. Вставьте четыре винта с полукруглой головкой, поставляемые с плоской пружиной, и надежно их затяните.
7. Затяните четыре винта с шестигранной головкой с моментом от 3.4 до 4.9 Н•м (от 30 до 35 lb•in).
8. Выполните шаги 11 и 12 раздела «Модификация на обратное действие» на странице 10.

Таблица 2. Детали, необходимые для модификации на отдельный диапазон входного сигнала (одна пружина и четыре винта)

Если выходной сигнал:		Наименование и код деталей	
кПа	psi	Пружина (1)	Крепежные винты пружины (2)
20...100 или 40...200	3...15, 6...30 или 3...27	B0130WU	X0168TF
7...125 или 7...220	1...18 или 1...32	B0130XQ	

Полная перенастройка

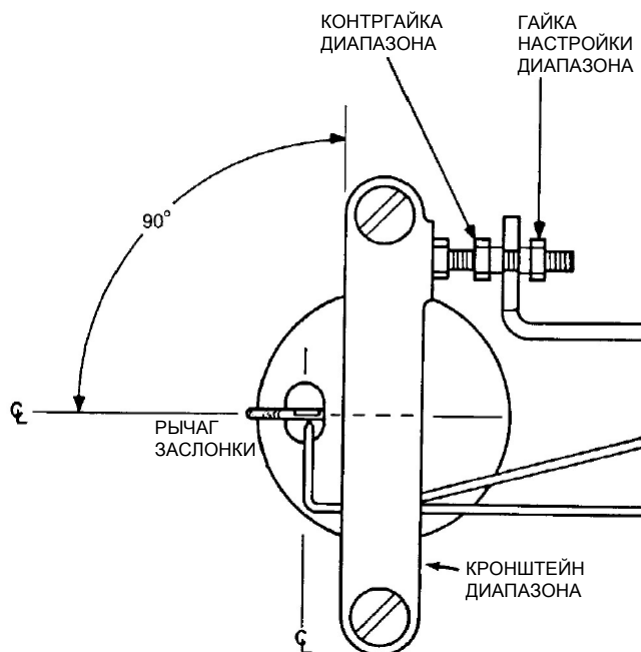
Выполнение процедуры полной перенастройки необходимо после изменения направления действия преобразователя, модификации на отдельный диапазон входного сигнала, или после разборки преобразователя по другим причинам.

1. Соберите схему подключения, показанную на Рисунке 7.
2. Подайте на вход преобразователя сигнал 12 мА (50%) и подстройте винт нуля так, чтобы рычаг заслонки установился горизонтально (под углом 90° к кронштейну диапазона, как показано на Рисунке 17).
3. Ослабьте контргайку диапазона. Поверните гайку настройки диапазона так, чтобы сопло установилось в центре рычага заслонки, как показано на Рисунке 17. Затяните контргайку.
4. При помощи гаек регулировки сопла (см. Рисунок 8) установите выходной сигнал 60 кПа или 9 psi с точностью не хуже 2% (1.6 кПа или 0.25 psi). Затяните гайки.

ОСТОРОЖНО

Прикладывание излишних усилий при затягивании гаек может привести к срыву резьбы.

5. Теперь сопло должно быть под углом 90° к заслонке. Если нет, то подрегулируйте винтом нуля и повторите шаг 4.
6. Подайте на вход преобразователя сигнал 4 мА (0%) и установите винтом нуля выходной сигнал 20 кПа или 3 psi (0%).
7. Отключите питание на короткое время, а потом подайте питание снова. После подачи питания должен установиться стабильный выходной сигнал. Если нет, то проверьте шаг 5 на входном сигнале 12 мА (50%) и повторите шаги 6 и 7.
8. Проведите калибровку преобразователя.



Invensys Operations Management
5601 Granite Parkway Suite 1000
Plano, TX 75024
United States of America
<http://iom.invensys.com>

Invensys Operations Management
Россия, 123022, Москва
Звенигородское шоссе,
д.18/20, корпус 1
тел. +7 (495) 663 7773
факс +7 (495) 663 7774
<http://iom.invensys.com/RU>

Invensys and Foxboro are trademarks of Invensys
plc, its subsidiaries, and affiliates.
All other brand names may be trademarks of their
respective owners.

Copyright 1985-2005 Invensys Systems, Inc.
All rights reserved