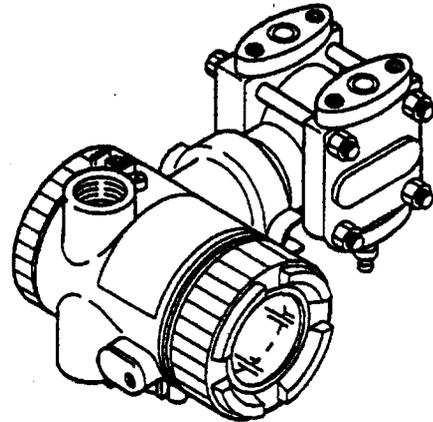
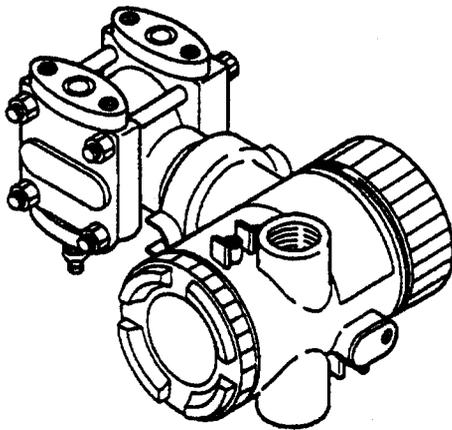


ДАТЧИКИ СЕРИИ FCX-C

Руководство по эксплуатации

Датчик разности давлений (FHK/FKK)
Датчик расхода (FHN)
Датчик давления (FHP/FKP)
Датчик абсолютного давления (FHH/FKH)



ВВЕДЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за покупку Датчика серии FCX-C фирмы Coulton/Fuji.

Настоящая инструкция содержит информацию о трех типах датчиков, входящих в серию FCX-C. Информация касается установки, подключения к трубопроводам, электрического подсоединения, эксплуатации и технического обслуживания датчиков FHK/FKK, FHN, FHP/FKP. Входящий в эту же серию датчик абсолютного давления FHH/FKH пока только планируется к продаже.

До фактического использования датчиков необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией и тщательно соблюдать содержащиеся в ней указания.

Если у Вас есть какие-либо вопросы по инструкции, пожалуйста, обращайтесь в ближайшее представительство фирмы Coulton/Fuji.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ	1
2	ДЕТАЛИ ДАТЧИКА И ИХ ФУНКЦИИ.....	2
3	УСТАНОВКА ДАТЧИКА И ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТРУБОК	6
	3.1 Установка.....	6
	3.2 Подключение трубок.....	11
4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	19
	4.1 Процедура электрических соединений.....	19
	4.2 Напряжение питания и сопротивление нагрузки.....	22
	4.3 Заземление.....	22
5	РАБОТА И ВЫКЛЮЧЕНИЕ.....	23
	5.1 Подготовка к работе.....	23
	5.2 Работа.....	25
	5.3 Выключение.....	27
6	РЕГУЛИРОВКА (ДАТЧИК ОБЫЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ).....	29
	6.1 Изменение диапазона.....	29
	6.2 Регулировка демпфирования.....	31
	6.3 Выбор нормального/обратного действия.....	32
	6.4 Критерий прекращения работы датчика.....	33
7	РЕГУЛИРОВКА (ДАТЧИК В СПЕЦИАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ).....	34
	7.1 Регулировка с пульта ННС.....	34
	7.2 Регулировка с датчиком.....	48
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
	8.1 Периодическая проверка.....	49
	8.2 Поиск и устранение неисправностей.....	50
	8.3 Замена деталей.....	51
	8.4 Регулировка после замены каждого блока.....	56
9	ЗАПАСНЫЕ ДЕТАЛИ	58
A1	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАТЧИКА ОБЫЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЕ И НАОБОРОТ	60
A2	ВСТРОЕННОЕ ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО.....	62
A3	КАЛИБРОВКА.....	65

*Спецификации, модели и описание схемы представлены в "Информационном листке", прилагаемом в датчику.

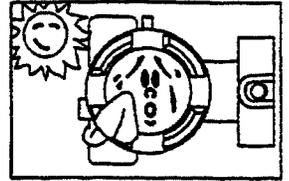
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

Строго следуйте нижеперечисленным указаниям

При длительном хранении

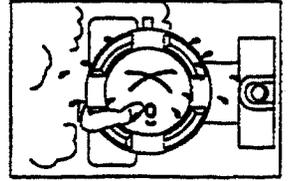
Храните датчик в сухом помещении при нормальных температуре и влажности.

Следите за тем, чтобы предохранительные колпачки, закрывающие соединения с трубопроводами, были на месте и не повреждены.



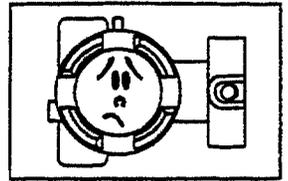
При установке выберите подходящее место

Датчик должен устанавливаться в местах с минимальной вибрацией, минимальным содержанием пыли и химически активных газов, вызывающих коррозию.



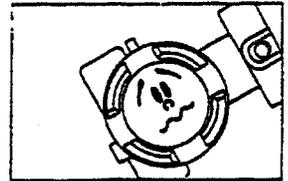
В помещении должен быть свободный доступ к датчику для проведения проверок

Помещение, где устанавливается датчик, должно быть достаточно большим для свободного проведения технического обслуживания и проверок.



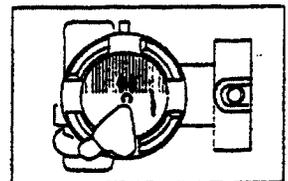
Угол установки

Устанавливайте датчик горизонтально или вертикально.



Внимание к перегрузкам

Не подвергайте датчик давлению, превышающему верхний предел диапазона по спецификации.



Прочее

Помимо вышеперечисленного, необходимо строго учитывать все предостережения, приведенные в данной Инструкции по эксплуатации.

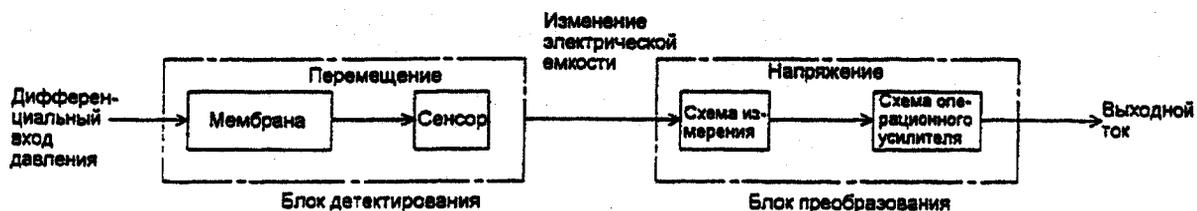
Измерительные преобразователи (датчики) серии FCX-C, которые поставляются как в обычном, так и в специальном исполнении, определяют разность давлений или давление в различных жидкостях, преобразуют эту величину в сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и передают этот сигнал.

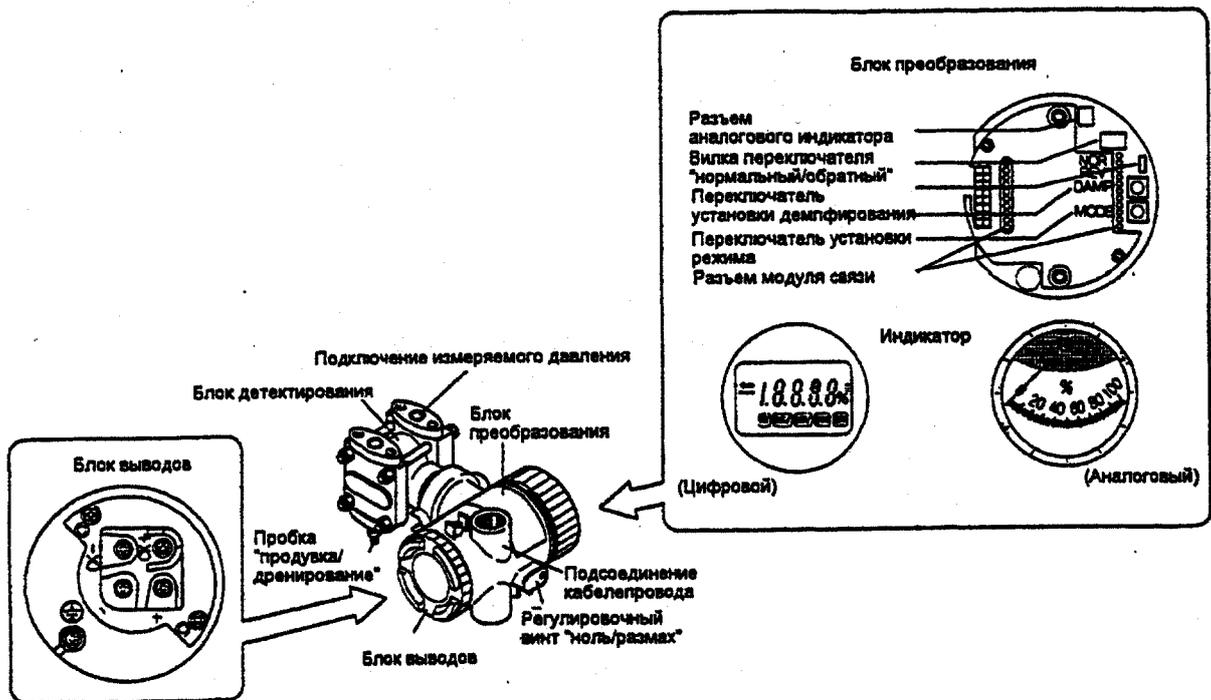
Все функции регулировки объединены в блоке преобразования, что делает регулировку простой и точной.

Датчики специального исполнения предназначены для установки в местах или на объектах, где нежелательно присутствие человека (например, из-за токсичных жидкостей или газов, повышенной пожароопасности и т.д.). Поэтому они снабжены дополнительным модулем связи и ручным переносным пультом управления (ННС). В этом случае установки датчика (такие как диапазон, постоянная времени демпфирования и т.д.) могут изменяться с переносного пульта ННС.

♦ Принцип действия

Принцип действия датчиков серии FCX-C показан на приведенной ниже блок-схеме. Входное давление изменяет электростатическую емкость в блоке детектирования. Изменение, пропорциональное давлению, подвергается преобразованию и усилению в блоке преобразования, и затем поступает на выход в виде тока.





Наименование детали	Описание
Блок детектирования	Определяет давление, разность давлений или уровень жидкости.
Блок преобразования	Преобразует сигнал блока детектирования в выходной сигнал.
Пробка "продувка/дренирование"	Используется для выпуска газа или дренирования. (При высоком давлении необходимо особое внимание).
Подключение измеряемого давления	Соединяет трубку передачи давления с объектом измерения.
Подсоединение кабелепровода	Соединяет выходной кабель.
Регулировочный винт "ноль/размах"	Регулирует "ноль/размах". (Для обычного типа см. раздел 6, для специального типа - раздел 7).
Разъем модуля связи	Используется для подключения модуля связи для связи между датчиком и переносным пультом управления.

Блок преобразования

Наименование детали	Описание
Разъем аналогового индикатора	Используется для подсоединения аналогового индикатора.
Переключатель установки режима	Используется для регулировки "ноль/размах".
Переключатель установки демпфирования	Используется, когда флюктуации выходного тока, вызванные пульсациями процесса, слишком велики.
Вилка переключателя "нормальный/обратный"	Используется для режима повышения выходного тока при понижении входного давления.
Индикатор (опция)	Используется для аналоговой или цифровой индикации выхода датчика и индикаций режима установки.

Выводы

Символ	Описание
+, -	Подсоединение выходного кабеля
СК+, СК-	Используются для проверки выхода или подсоединения индикатора
	Используется для внешнего заземления

С помощью переносного пульта ННС дистанционно регулируются следующие функции: изменение диапазона, регулировка "ноль/размах", постоянная времени демпфирования и т.д.

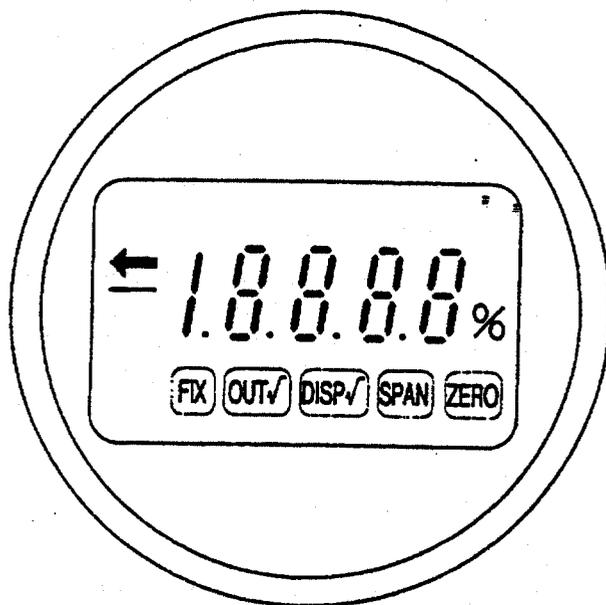
Функции переключателя установки режима

Положение переключателя режима	Функция		Применение
	Условия выхода	Регулировка	
0  (6)  Примечание 1	Режим измерения	Ноль	Регулировка точки ноля с помощью регулировочного винта "ноль/ размах". Датчик установлен в режим условий нормальных измерений.
1  (7)  Примечание 1		Размах	Регулировка размаха с помощью регулировочного винта "ноль/ размах". Датчик установлен в режим условий нормальных измерений.
2 		Блокировка	Блокирует функции регулировки регулировочного винта "ноль/ размах". Датчик установлен в режим условий нормальных измерений.
3 	Режим фиксированного выходного тока	Выход 4 мА	Независимо от входа выходной ток устанавливается фиксированным. Используется, главным образом, для проверки оборудования. <i>Примечание)</i> Если значения выходного тока (от 4 до 20 мА) устанавливаются с ошибкой, они могут быть отрегулированы регулировочным винтом "ноль/размах".
4 		Выход 12мА	
5 		Выход 20мА	

Примечание 1) Переключатель установки режимов (6) и (7), который используется для измерителя расхода, может также использоваться для измерения линейного дифференциального давления. В условиях проведения измерений переключатель (6) может использоваться для регулировки точки нуля, тогда как переключатель (7) также используется для регулировки размаха.

Примечание 2) В случае датчика специального типа, снабженного модулем связи, перечисленные выше регулировки с помощью переключателя установки режимов невозможны.

Функции индикации режима цифрового индикатора



Индикация режима

Режим	Когда индицируется	Когда не индицируется
%	% выхода	Выход в реальном масштабе
ZERO	Возможна внешняя регулировка ноля	Невозможна внешняя регулировка ноля
SRAN	Возможна внешняя регулировка размаха	Невозможна внешняя регулировка размаха
DISP √	Цифровой индикатор отображает √ измеряемой величины	Цифровой индикатор отображает LIN
OUT √	Выход √ измеряемой величины	LIN выход
FIX	Режим фиксированного тока	Режим измерения
←	Состояние проверки	

3 УСТАНОВКА ДАТЧИКА И ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТРУБОК

3.1 Установка

После распаковки проверьте наличие всех деталей.

Этот датчик может монтироваться на трубу или на стену.

Обратите внимание, что болты (M8) для монтажа на стену должны быть обеспечены самим заказчиком.



Если датчик не будет использоваться сразу после проверки, запакуйте его снова и храните в помещении с нормальной температурой и влажностью (25°C и относительной влажностью 60%).

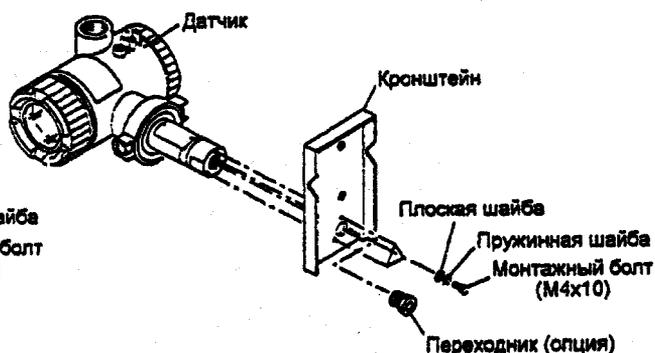
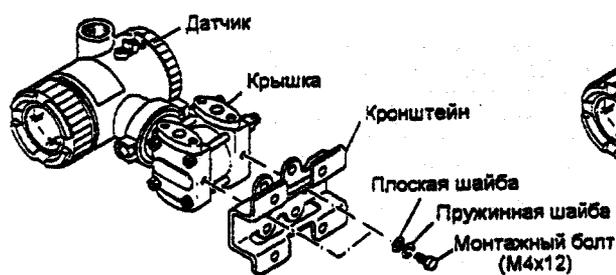
Монтажный кронштейн

Присоедините кронштейн к датчику.

Кронштейн должен быть подсоединен к крышке блока детектора, как показано ниже.

(Датчики разности давлений и расхода типов FHK/FKK, FHN)

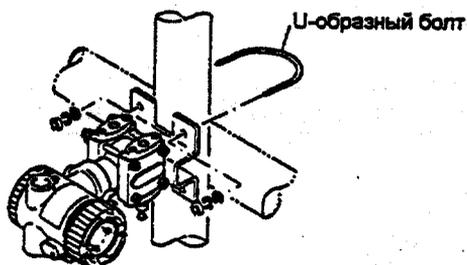
(Датчики давления и абсолютного давления типов FHP/FKP, FHN/FKN)



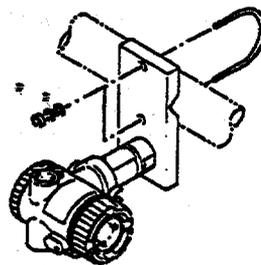
Монтаж

◆ Монтаж на трубу

(Датчики разности давлений и расхода)



(Датчики давления и абсолютного давления)



- (1) Закрепите датчик на вертикальной или горизонтальной трубе, используя прилагаемый U-образный болт (моменты затяжки приблизительно 15 Нм).
- (2) Используйте трубу с внешним диаметром 60,5 мм.

◆ Монтаж на стену

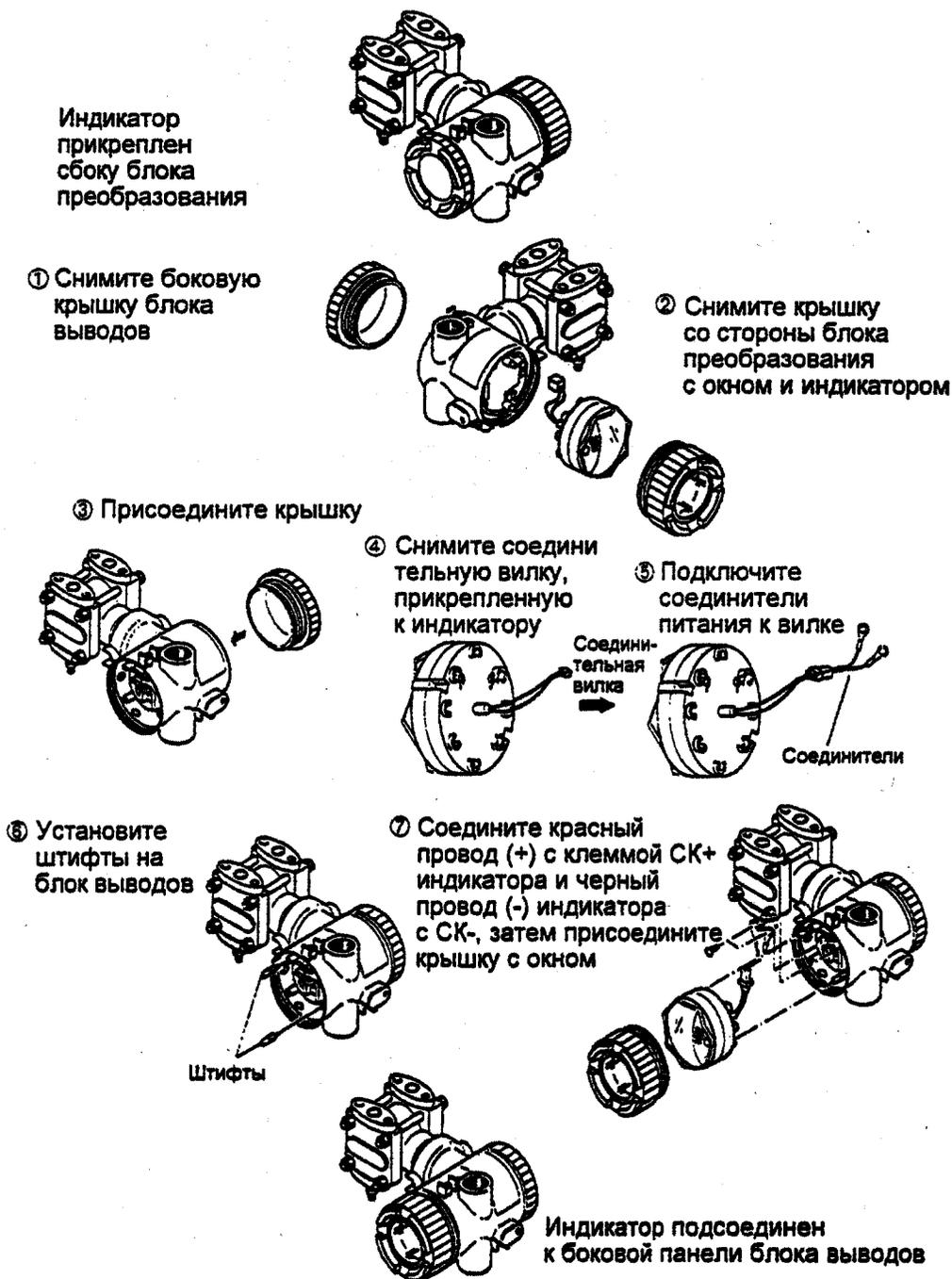
- (1) Закрепите кронштейн на поверхности стены с помощью болтов М8, используя отверстия для U-образных болтов.

Что полезно знать заранее

Не проводите нижеприведенную процедуру во взрывоопасной зоне.

- ◆ Положение монтажа индикатора поля
Иногда предпочтительно прикрепить индикатор к боковой стороне блока выводов из-за позиции установки.
В этом случае необходимо следовать следующей процедуре установки для аналогового индикатора.

Цифровой индикатор не монтируется со стороны блока выводов.



- ◆ Угол установки модуля связи
Иногда трудно выполнить соединение проводов из-за особенности места установки. В этом случае удобно выполнить следующие действия.

Изменение положения блока преобразования

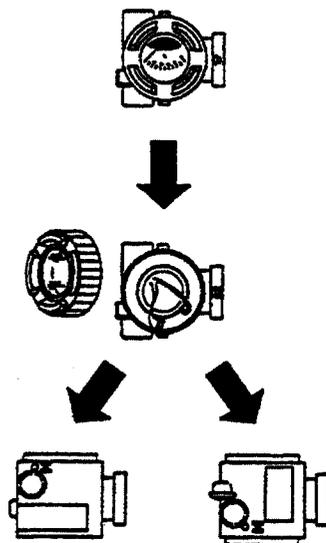
Перед поворотом блока преобразования отсоедините модуль электроники.

Блок преобразования крепится двумя болтами с шестигранными головками.

Отпустите болты и поверните блок преобразования на 90° или 180° по часовой стрелке или против часовой стрелки, и зафиксируйте его болтами. Затем выполните соединение проводов.



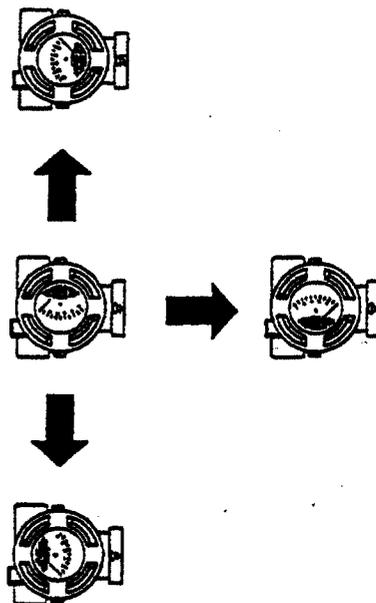
Если блок преобразования повернуть слишком сильно без отсоединения модуля усилителя, раскрутите ленточный кабель, который соединяет модуль усилителя в блоке преобразования и блок детектирования, и установите блок преобразования снова.



Изменение угла индикатора

Аналоговый индикатор можно поворачивать на угол $\pm 180^\circ$ или 90° от горизонтали, поскольку он соединен вилкой.

Цифровой индикатор не позволяет изменять угол монтажа.

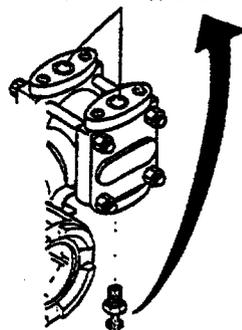


Изменение положения пробки "продувка/дренирование"

Возьмите шестигранную часть пробки в ключ и, аккуратно вращая, снимите пробку. Выбросите бывшую в употреблении уплотнительную прокладку и установите новую. Затем завинтите пробку "продувка/дренирование" в новом положении во фланце для подключения измеряемого давления.

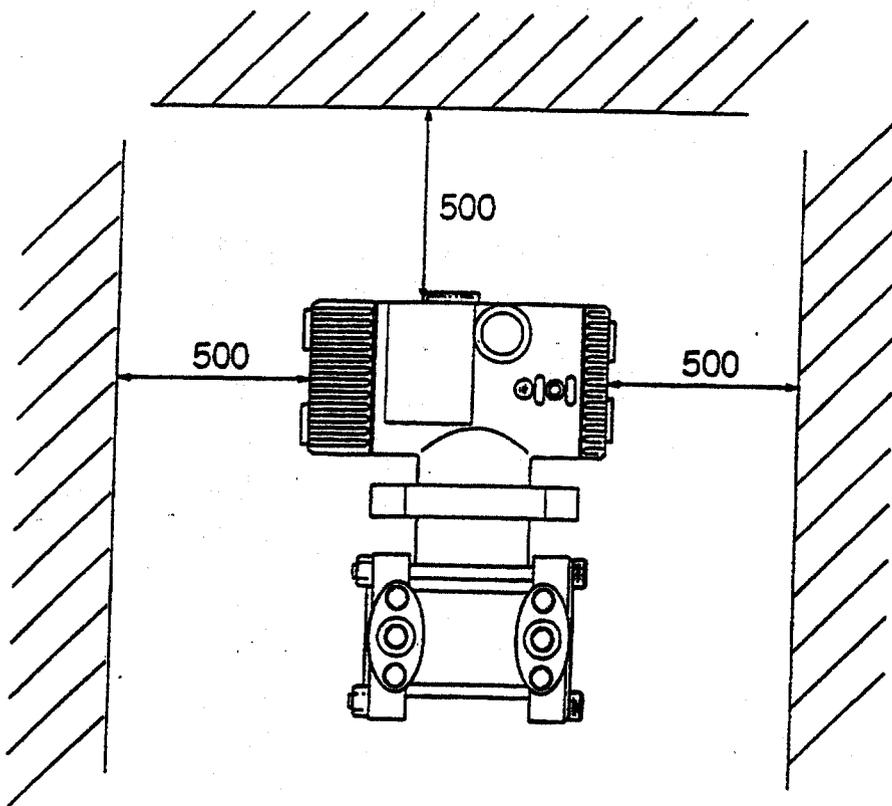
Момент затяжки - 25 Нм.

Фланцы для подключения
измеряемого давления



Проверка свободного пространства вокруг датчика

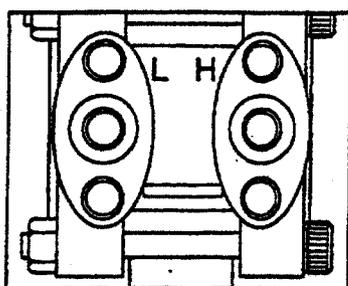
Убедитесь, что пространство вокруг датчика свободно примерно на 50 см, для того чтобы выполнять проверки, регулировки и т.д.



3.2 Подключение трубок

3.2.1 Подключение трубок к датчикам разности давлений и расхода (типы FHK/FKK, FHN)

- ◆ Найдите стороны датчика, к которым подключаются повышенное и пониженное давление.
На блоке детектирования датчика разности давлений нанесены символы "H" и "L", которые обозначают более высокое ("H") и более низкое ("L") давление соответственно.
Кроме того, пробки "продувка/дренирование" расположены на нижних фланцах, тогда как импульсные трубки подсоединяются к верхним фланцам.



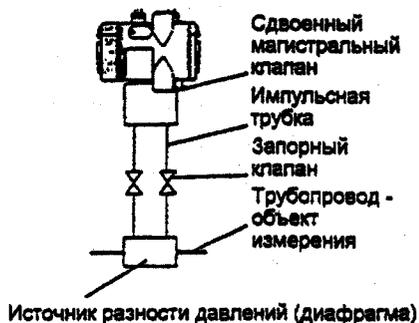
- ◆ Снятие предохранительного колпачка
Отверстия датчика для подсоединения измеряемого давления или для подсоединения сдвоенного магистрального клапана защищены предохранительными колпачками. Перед подсоединением трубопроводов убедитесь, что колпачки сняты. При снятии колпачков оберегайте резьбовые отверстия и уплотнительные поверхности от повреждений.
- ◆ Соединение датчика и импульсных трубок (термином "импульсная трубка" обозначена трубка, передающая измеряемое давление)
 - (1) Как правило, трубки измеряемого давления подсоединяются к верхним фланцам датчика через сдвоенный магистральный клапан. Если используется сдвоенный магистральный клапан, он прикрепляется к датчику с помощью четырех установочных болтов для овальных фланцев, а затем к этому клапану подсоединяются импульсные трубки.
 - (2) Если сдвоенный магистральный клапан не используется, импульсные трубки непосредственно ввинчиваются в резьбовые отверстия на фланцах датчика. Если резьбы импульсных трубок и отверстий датчика не соответствуют друг другу, то для подсоединения используются овальные фланцы.

- ♦ **Расположение отводов давления на объекте измерений**
Положение отверстий для отвода давления определяется соотношением между условиями, характеристиками и местом измерения в измеряемом потоке.
Расположение источников давления выбирается в соответствии с приведенной ниже диаграммой.

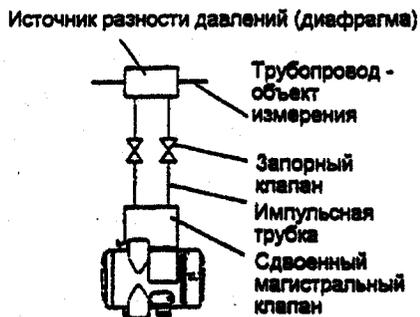


- ♦ **Рекомендованные примеры подсоединения трубок**

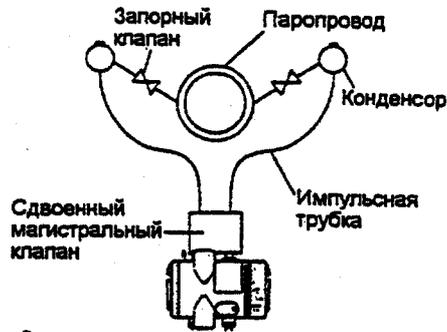
- ① **Измерение расхода (в случае газа)**
Датчик помещают над источником разности давлений.
Если температура газа велика, следует установить емкости для конденсата как в случае измерений в потоке пара.



- ② **Измерение расхода (в случае жидкости)**
Датчик помещают ниже источника разности давлений.
Соединение трубок должно быть выполнено так, чтобы газ не попадал в импульсные трубки, ведущие к датчику, а, в случае необходимости, собирался в газовых резервуарах.



- ③ Измерение расхода (в случае потока пара)
 Установите два конденсора на одинаковой высоте вблизи паропровода. Заполните линию между конденсорами и датчиком конденсированной водой. В случае необходимости, установите дренажные отверстия.



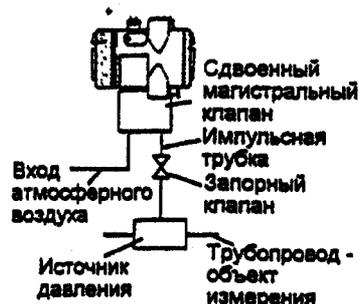
- ④ Измерение давления (в случае жидкости)
 Точка ноля может быть проверена с помощью установки сдвоенного магистрального клапана.



- (1) Требуется защита от проникновения пыли через входное отверстие атмосферного воздуха после установки сдвоенного магистрального клапана.
- (2) Если диапазон измеряемого давления неширок, нужно учитывать следующее.
 - Ветер вызывает колебания давления.
 - Измерение температуры также влияет на результат измерения.
 - Следует также учитывать изменение атмосферного давления.

Чтобы предотвратить это, снабдите атмосферный конец трубки соответствующей диафрагмой, либо поместите его в коробку, либо устанавливайте компенсационную трубку.

- ⑤ Измерение давление (в случае газа)
 Установите датчик над трубопроводом-объектом, чтобы предотвратить проникновение влаги в датчик.



⑥ Измерение уровня

(1) Случай подсоединения патрубка низкого давления к резервуару

Для проведения измерений соедините отверстие отбора давления, расположенное на наиболее высоком уровне жидкости в резервуаре с фланцем "L" датчика, а отверстие на самом низком уровне жидкости в резервуаре соедините с фланцем "H" (более высокое давление) датчика.

Уровень вычисляется по формуле

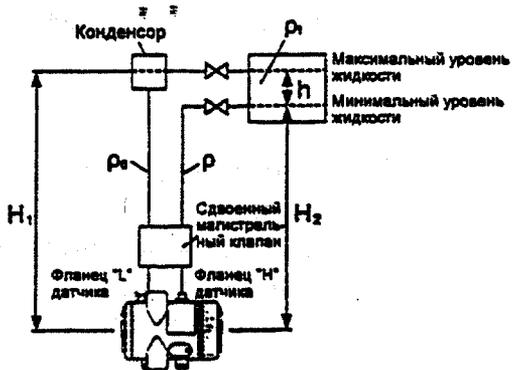
Точка ноля: $\rho N_2 - \rho_0 N_1$

Размах: $(\Delta P): \rho_1 h$

ρ_0, ρ, ρ_1 : Плотность

N_1, N_2 : Уровень жидкости,

h : Изменение уровня



(2) В случае, когда фланец более низкого давления ("L") соединен с атмосферой:

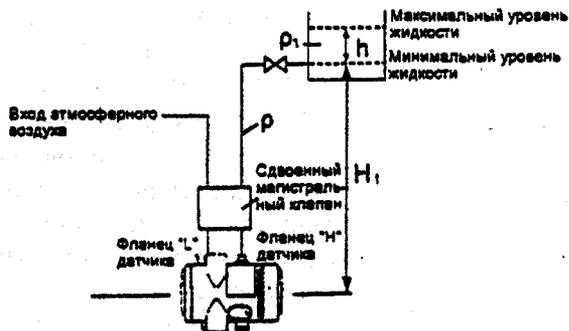
Для открытой емкости фланец более низкого давления датчика соединяется с открытой атмосферой.

Уровень вычисляется по формуле

Точка ноля: ρN_1

Размах: $(\Delta P): \rho_1 h$

ρ, ρ_1 : Плотность



-
- ◆ Предупреждение относительно подсоединения импульсных трубок
 - В случае проведения измерений в жидкости, импульсные трубки между объектом измерения и датчиком должны иметь уклон 1/10 или более, чтобы предотвратить аккумуляцию газа в блоке детектирования.
 - В случае проведения измерений в газе, импульсные трубки также должны иметь уклон вниз 1/10 или более, чтобы предотвратить аккумуляцию влаги в блоке детектирования.
 - Избегайте любых резких изгибов импульсных трубок, в результате чего может аккумулироваться жидкость или газ в импульсной трубке.
 - При соединениях импульсных трубок избегайте прилагать излишнее усилие в избежании их повреждения.
 - Применяемые Вами импульсные трубки, должны соответствовать рабочей температуре, давлению и т.д.
 - Избегайте условий, при которых исследуемая жидкость может замерзнуть в импульсных трубках или во фланцах датчика.

3.2.2 Подсоединение трубок к датчикам давления (типы FHP/FKP, FHH/FKH)

◆ Отводы давления

В случае датчика давления, пробка "продувка/дренирование" располагается на фланце более низкого давления ("L") с правой стороны, а трубопровод-объект измерения соединяется с фланцем более высокого давления ("H") с правой стороны.

◆ Удаление предохранительного колпачка

Отверстие датчика для подсоединения измеряемого давления закрыто предохранительным колпачком. Перед подсоединением трубок осторожно удалите колпачок. При снятии колпачка оберегайте резьбовое отверстие и уплотняемую поверхность от повреждений.

◆ Соединение датчика и импульсной трубки

- Импульсная трубка должна подсоединяться к овальному фланцу. Можно также непосредственно ввинтить импульсную трубку в резьбовое отверстие датчика.
- После подсоединения закройте запорный клапан датчика, чтобы предотвратить попадание посторонних материалов внутрь.

Замечание) Выбирайте запорный клапан, пригодный для работы с вакуумом. Если применять обычный клапан для атмосферного или повышенного давления для работы с вакуумом, возникает опасность утечек.

◆ Положение отверстий для отбора давления

Положение отверстий для отвода давления определяется соотношением между условиями, характеристиками и местом измерения в измеряемом потоке. Расположение источников давления выбирается в соответствии с приведенной ниже диаграммой.

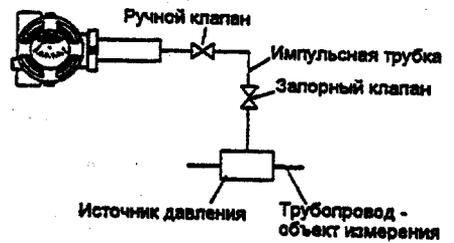


◆ Рекомендованные примеры подсоединения трубок

① Измерения в газе

Датчик помещают над источником давления.

Если температура газа велика, следует установить емкости для конденсата как в случае измерений в потоке пара.

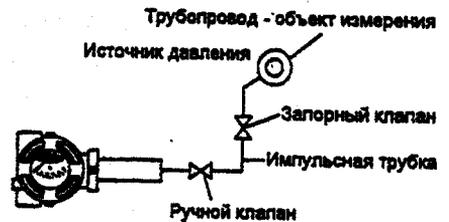


② Измерения в жидкости

Датчик помещают ниже источника давления.

Соединение трубок должно быть выполнено так, чтобы газ не попадал в импульсные трубки, ведущие к датчику, а, в случае необходимости, собирался в газовых резервуарах.

Это требуется, чтобы предотвратить попадание газа в импульсные трубки и датчик.



③ Измерение в случае пара

Установите конденсор на одинаковой высоте вблизи паропровода. Заполните линию между конденсором и датчиком конденсированной водой.

В случае необходимости, установите дренажное отверстие.



- ◆ Предупреждение относительно подсоединения импульсных трубок
 - В случае проведения измерений в жидкости, импульсные трубки между объектом измерения и датчиком должны иметь уклон 1/10 или более, чтобы предотвратить аккумуляцию газа в блоке детектирования.
 - В случае проведения измерений в газе, импульсные трубки также должны иметь уклон вниз 1/10 или более, чтобы предотвратить аккумуляцию влаги в блоке детектирования.
 - Избегайте любых резких изгибов импульсных трубок, в результате чего может аккумулироваться жидкость или газ в импульсной трубке.
 - При соединениях импульсных трубок избегайте прилагать излишнее усилие в избежании их повреждения.
 - Применяемые Вами импульсные трубки, должны соответствовать рабочей температуре, давлению и т.д.
 - Избегайте условий, при которых исследуемая жидкость может замерзнуть в импульсных трубках или во фланцах датчика.

Предостережения при проведении электрических соединений

- (1) Между клеммами "+" и "-" датчика нельзя прикладывать напряжение, превышающее 60 В постоянного тока или 40 В переменного тока (при наличии защитного устройства - 32 В постоянного тока и 23 В переменного тока) во избежание повреждения датчика.
- (2) По возможности используйте экранированный кабель.
- (3) Избегайте прокладки сигнальных кабелей и силовых кабелей в одном и том же кабелепроводе или жгуте, чтобы предотвратить повышенную наводку. Не прокладывайте также сигнальные кабели вблизи мощного электрооборудования.
- (4) Во взрывоопасных условиях прокладку кабелей и электрические соединения необходимо выполнять согласно соответствующих инструкций по обеспечению взрывозащищенности.

4.1 Процедура электрических соединений

Герметизация соединения кабелепровода

Чтобы обеспечить герметичность соединительной коробки в случае, если используются кабель (OD Ø 11) и металлическая трубка с винтовым соединением или резиновой прокладкой и крепежным хомутом, пользуйтесь липкой изоляционной лентой.



1. Практически важно обеспечить герметичность соединительной коробки, так как в случае, если соединительная коробка располагается над датчиком и используется защитная трубка для проводов, то по защитной трубке конденсат может попасть в датчик и вызвать нежелательные эффекты.
2. Резьба трубки кабелепровода должна соответствовать резьбе на датчике. В этом соединении необходимо использовать уплотняющий компаунд.

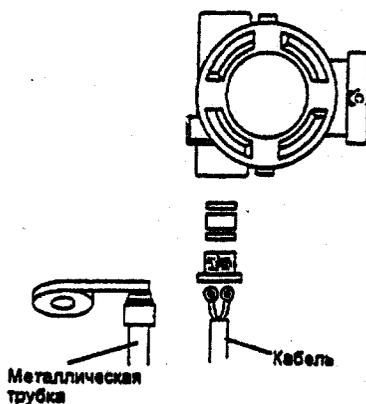
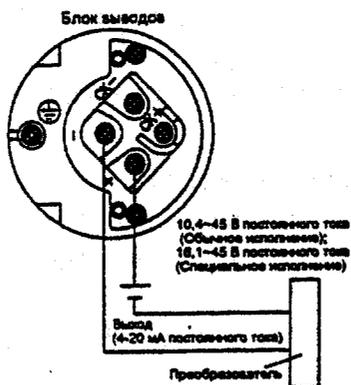


Схема соединений блока выводов

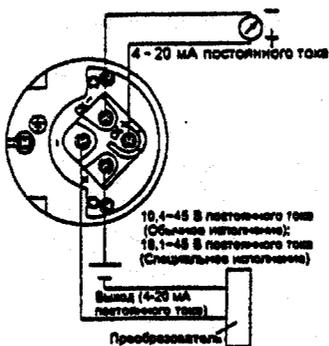
Затяните винты выводов (M4x10) приблизительно до крутящего момента 1,5 Нм, чтобы провода не ослабли.

После подсоединения закрутите крышку до упора.



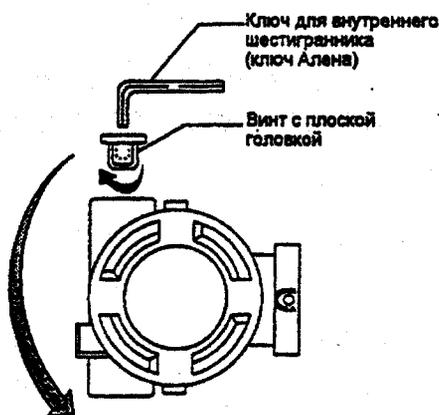
Будьте внимательны, чтобы не перепутать "+" и "-" напряжения питания, когда подсоединяете выводы.

- ◆ При использовании внешнего индикатора поля
Для прямого подсоединения внешнего индикатора поля, соедините концы "+" и "-" индикатора поля с концами СК+ и СК- датчика, как показано на рисунке ниже.



Что полезно знать заранее

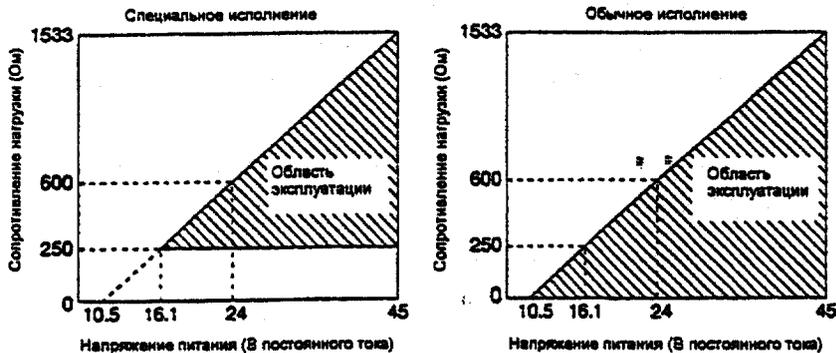
- ◆ Если кабелепровод подсоединяется сверху
Для соединения проводов при верхнем расположении кабелепровода используйте следующую процедуру.
 - (1) Выверните винтовую пробку из верхнего соединения с кабелепроводом.
 - (2) Вверните эту пробку в нижнее отверстие для соединения с кабелепроводом.
 - (3) Введите кабель через верхнее отверстие и подсоедините его.



- Неиспользуемое отверстие для подсоединения кабелепровода очень важно для обеспечения пожаробезопасности и предотвращения образования конденсата. Поэтому необходимо убедиться, что винт с плоской головкой герметизирует это отверстие.
- При проверке сопротивления изоляции после прокладки проводов, используйте мегомметр с напряжением 250 В постоянного тока или меньше и избегайте применения высокого напряжения. Если в комплекте имеется защитное устройство, избегайте проверки сопротивления изоляции.

4.2 Напряжение питания и сопротивление нагрузки

Убедитесь, что сопротивление нагрузки в подсоединенном контуре находится в пределах диапазона, указанного на графиках, приведенных ниже.



Замечание) Для обеспечения соединения с переносным пультом управления датчик в специальном исполнении требует сопротивления нагрузки не менее 250 Ом.

4.3 Заземление

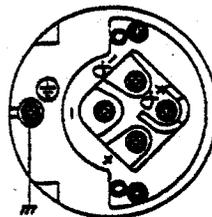
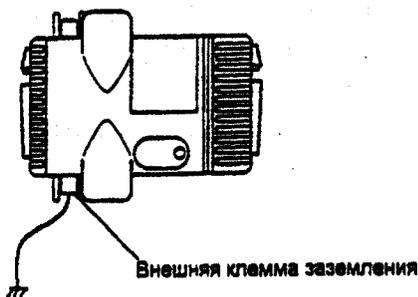
Заземляйте датчик в соответствии с приведенными ниже указаниями.

Выводы заземления расположены в двух местах (внутри коробки выводов и сбоку отверстия для подсоединения кабелепровода).

При любом из методов, представленных ниже, заземление датчика соответствует стандарту взрывобезопасного монтажа (например, сопротивление заземления 100 Ом или меньше при одном из методов, приведенных ниже). В варианте пожарозащищенного монтажа, необходимо убедиться, что заземление произведено через клемму заземления на блоке выводов.

Заземление корпуса датчика

Заземление через клемму заземл. на блоке выводов

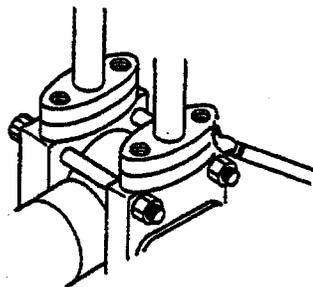


5.1 Подготовка к работе

Перед запуском датчика, убедитесь, что выполнены следующие проверки и процедуры. Напоминаем, что регулировка датчиков в пожаробезопасном и взрывобезопасном исполнении требует безопасной зоны для проверки точки ноля.

Процедура подготовки

- (1) С помощью мыльной воды убедитесь в отсутствии течи жидкости или газа в соединительных линиях измеряемого давления.



- (2) Проверьте правильность подсоединения сигнальных проводов в соответствии со схемой соединений блока выводов, представленной в разделе 4.1.
- (3) Продуйте газ через датчик.



Если технологический процесс, в котором в качестве измерителя используется датчик, предусматривает химическую очистку трубопроводов, убедитесь, что клапаны датчика предварительно закрыты, чтобы предотвратить проникновение очистителя в датчик.

- (4) Выполните проверку точки ноля.

Проверка точки ноля (обычное исполнение)

Включите питание датчика.

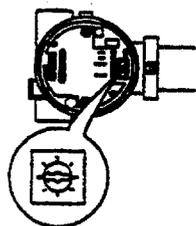
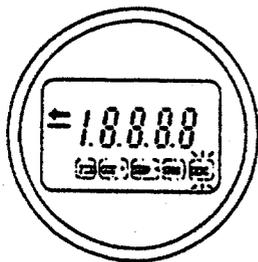
Проверьте выходной сигнал датчика, подключив миллиамперметр постоянного тока к выводам СК+ и СК- на блоке выводов.

Через 10 минут или более отрегулируйте выходной ток датчика до величины 4 мА (регулировка ноля). (См. ниже).

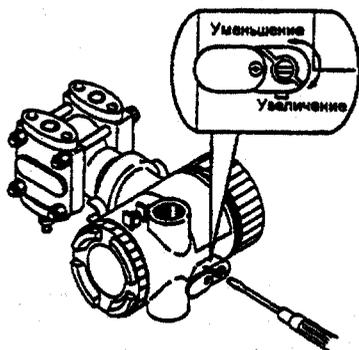
Регулировка ноля

Точка ноля датчика регулируется с помощью регулировочного винта "ноль/размах" на корпусе модуля электроники при переключателе режимов, установленном на "0" (или "6") внутри корпуса.

- Если используется цифровой индикатор, проверьте, высвечивается ли надпись "ZERO" на светодиодном дисплее. Если надпись не высвечивается, установите переключатель установок режима в положение "0".



- Отрегулируйте выходной ток равный 4 мА с помощью регулировочного винта "ноль/размах".



Когда все проверки и предварительные операции закончены, аккуратно затяните крышку (момент затяжки 20 Нм).



Пожалуйста, помните

1. После регулировки датчика необходимо держать его включенным в течение примерно 10 сек.
2. Используйте отвертку с плоским лезвием для вращения регулировочного винта.

Проверка точки ноля (специальное исполнение)

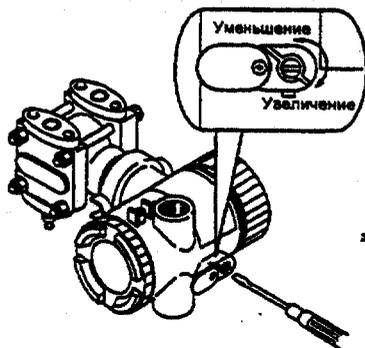
Включите питание датчика.

Проверьте выходной сигнал датчика, подключив миллиамперметр в выводы СК+ и СК- блока выводов.

Через 10 минут или более отрегулируйте выходной ток датчика до величины 4 мА (регулировка ноля). (См. ниже).

Регулировка ноля

Отрегулируйте выходной ток равный 4 мА с помощью регулировочного винта "ноль/размах".

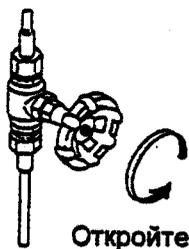


1. После регулировки датчика необходимо держать его включенным в течение примерно 10 сек.
2. Используйте отвертку с плоским лезвием для вращения регулировочного винта.

5.2 Работа

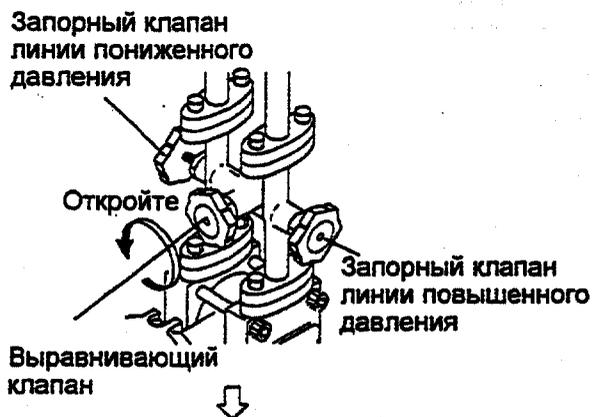
(1) Работа датчика давления

Медленно откройте клапан, чтобы давление действовало на датчик. Когда давление действует, датчик начинает работать.

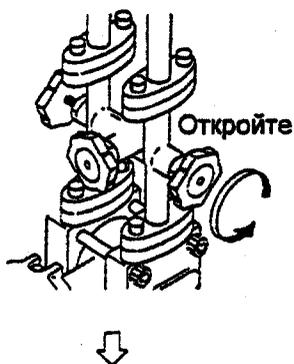


(2) Работа датчика разности давлений

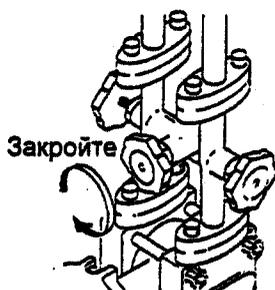
Приведите датчик в рабочее состояние, манипулируя сдвоенным магистральным клапаном.



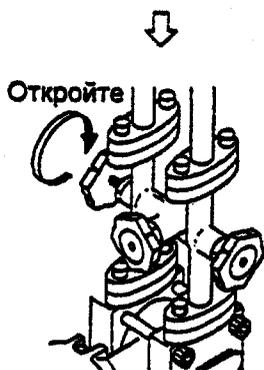
Убедитесь, что выравнивающий клапан открыт. **



Медленно откройте запорный клапан линии повышенного давления



Закройте выравнивающий клапан



В конце откройте запорный клапан линии пониженного давления.

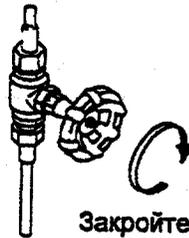
Проверка состояния работы

Используя индикатор поля, принимающий прибор или переносной пульт управления, убедитесь, что датчик работает.

5.3 Выключение

(1) Выключите датчик давления

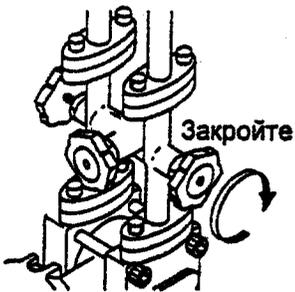
Медленно закройте запорный клапан, чтобы прекратить подачу давления. Выключите питание. Датчик установлен в нерабочее состояние.



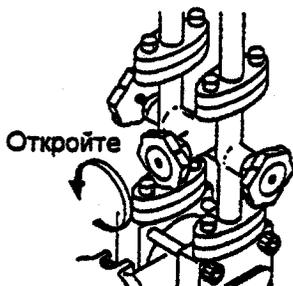
(2) Выключение датчика разности давлений

Манипулируя сдвоенным магистральным клапаном, установите датчик в нерабочее состояние.

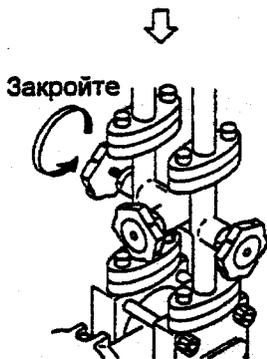
Выключите питание.



Медленно закройте запорный клапан линии повышенного давления (сторона "Н").



Откройте выравнивающий клапан.



Медленно закройте запорный клапан линии пониженного давления (сторона "L").



Перед выключением на длительное время полностью дренируйте датчик от жидкости из трубопровода-объекта измерений.

Это предохранит датчик от замерзания, коррозии и т.д.

РЕГУЛИРОВКА (ДАТЧИК ОБЫЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ)

Чтобы отрегулировать датчик в обычном исполнении (FHK, FHN, FHP, FHN), необходимо выполнить следующие процедуры.

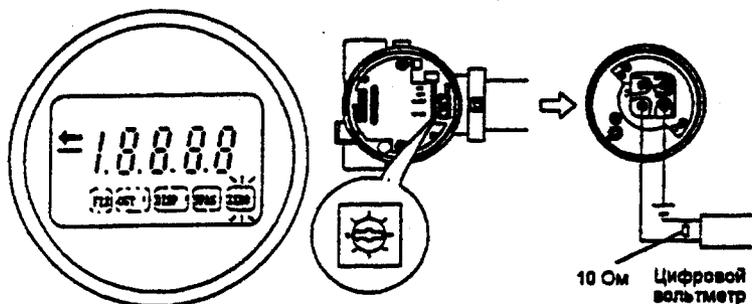
6.1 Изменение диапазона

Для изменения диапазона измерений, проведите регулировку нуля, регулировку размаха и изменение диапазона в следующем порядке. (Если регулировка нуля выполняется после регулировки размаха, то точка "100%" может быть отрегулирована некорректно, и, следовательно, диапазон измерений будет установлен некорректно).

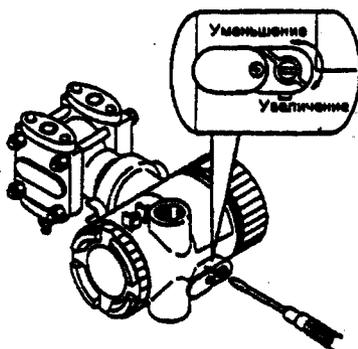
Регулировка нуля

Точка нуля датчика регулируется с помощью регулировочного винта снаружи корпуса электроники, причем переключатель режима, находящийся внутри корпуса, должен быть установлен на "0" (или "6"). На приведенном ниже рисунке в качестве индикатора нуля подключен цифровой вольтметр.

- Проверьте, высвечивается ли надпись "ZERO" на светодиодном дисплее. Если не высвечивается, установите переключатель режимов в положение "0".



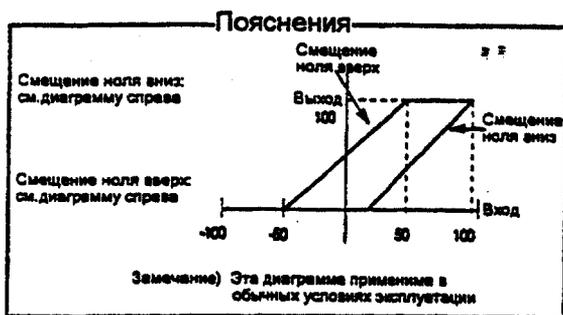
- Вращая регулировочный винт "ноль/размах", установите выходной ток равный 4 мА.



Смещение точки ноля вниз или вверх

Конструкция датчика предусматривает установку ноля отсчета на определенное, специфицированное давление, если это требуется по условиям применения.

Для смещения точки ноля вверх или вниз приложите к датчику специфицированное входное давление, а затем отрегулируйте выходной ток до величины 4 мА, используя регулировочный винт "ноль/размах".



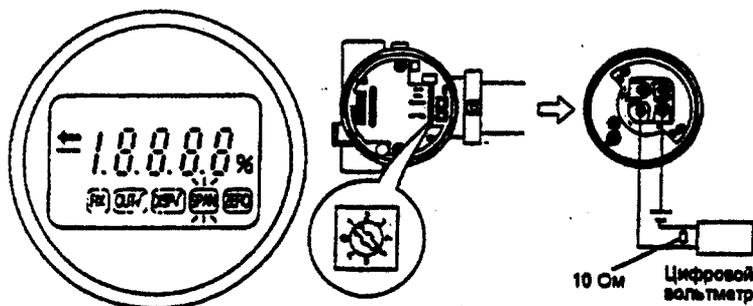
Регулировка размаха

(изменение диапазона измерений)

Диапазон измерений каждого датчика определяется его типом. Размах измерений может изменяться вплоть до 1/10 максимального размаха.

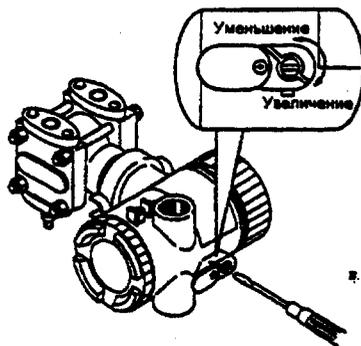
Размах может изменяться с помощью регулировочного винта снаружи корпуса электроники, причем переключатель режимов, находящийся внутри корпуса должен быть установлен на "1" (или "7"). На приведенном ниже рисунке в качестве приемного прибора для сигнала датчика показан цифровой вольтметр.

- Проверьте, высвечивается ли надпись "SPAN" на светодиодном дисплее. Если не высвечивается, установите переключатель режимов в положение "1" (или "7").



- Приложите к датчику максимальное измеряемое давление.

- Отрегулируйте выходной ток до величины 20 мА, используя регулировочный винт "ноль/размах".



- Приложите измеряемое давление и отрегулируйте выходной ток до величины 20 мА. Затем верните давление к начальному значению, и проверьте выходной ток, который должен быть равен 4 мА.
- После окончания регулировки не забудьте поставить переключатель режима в положение "0".



1. После регулировки датчика, он должен оставаться включенным в течение примерно 10 мин.
2. Используйте отвертку с плоским лезвием для вращения регулировочного винта "ноль/размах".

6.2 Регулировка демпфирования

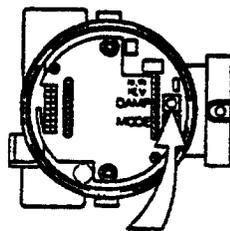
Если на выходной ток оказывают влияние пульсации, вызванные пульсациями измеряемой величины, они должны быть уменьшены с помощью регулировки демпфирования.

Демпфирование регулируется ступенчато, в 5 ступеней; демпфирование изменяется в порядке 0, 1, 2, 3 и 4.

Этим ступеням соответствуют постоянные времени осреднения блока преобразования 0, 0.3, 1.2, 4.8 и 19.2 сек.

Следует иметь в виду, что вслед за изменением разрешающей скорости датчика, необходимо также изменять постоянную времени системы управления.

Убедитесь в возможности управления.



Положение переключателя регулировки демпфирования	Переключатель на 0	Переключатель на 1	Переключатель на 2	Переключатель на 3	Переключатель с 4 по 7
Постоянная времени	0 сек.	0.3 сек.	1.2 сек.	4.8 сек.	19.2 сек.

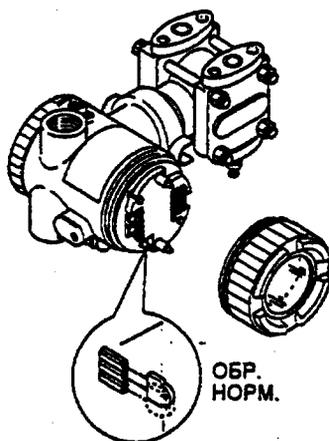
Замечание) Приведенные выше постоянные времени относятся только к блоку преобразования. Блок детектирования имеет собственную постоянную времени, примерно равную 0.3 сек. или меньше (при нормальной температуре).
(Более детально см. "Спецификация датчика").

6.3 Выбор нормального/обратного действия

Датчики серии FCX позволяют производить выбор нормального (прямого) или обратного действия. При нормальном (прямом) действии выходной ток увеличивается, когда увеличивается входное давление (разность давлений). При обратном действии выходной ток понижается при увеличении давления (разности давлений).

Снимите крышку, ослабьте два винта крепления блока усилителя и выньте этот блок. Вилка переключения "нормальное/обратное действие" расположена на печатной плате блока преобразования, как показано на рисунке ниже. Вытащите вилку переключения и измените ее положение, как показано ниже.

После изменения положения вилки вновь присоедините блок усилителя (окрашен красным) и выполните регулировки ноля и размаха.



Внимание
Аккуратность, внимание

Блок усилителя необходимо вынимать очень аккуратно, чтобы не повредить внутренние провода.

6.4 Критерий прекращения работы датчика

Если датчик прекращает работу по одной из двух указанных ниже причин, выходной сигнал выходит из специфицированных пределов (4 - 10 мА). В это случае заказчик может выбрать предел выходного сигнала, сигнализирующий о выходе из строя.

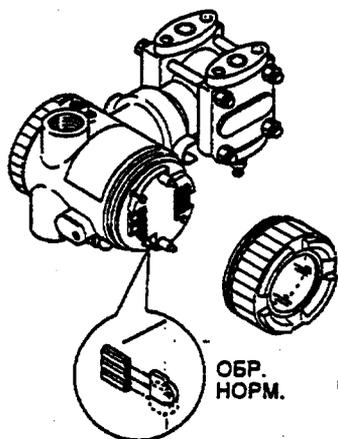
- (1) Не поступает сигнал от сенсора разности давлений или сенсора температуры из-за отсоединения кабелей и т.п.
- (2) Энергонезависимая память блока усиления или блока детектирования не обеспечивает считывание или запись.

Датчик может быть установлен в одно из трех нижеуказанных положений выхода по выбору заказчика.

Без указаний заказчика выход устанавливается в режим "Output hold".

- Output hold*
- Выход 21.6 мА
- Выход 3.8 мА

* Режим "Output hold" означает, что значения выхода сохраняются в памяти до тех пор, пока не появляется ошибка.



Блок усилителя необходимо вынимать очень аккуратно, чтобы не повредить внутренние провода.

6.4 Критерий прекращения работы датчика

Если датчик прекращает работу по одной из двух указанных ниже причин, выходной сигнал выходит из специфицированных пределов (4 - 10 мА). В это случае заказчик может выбрать предел выходного сигнала, сигнализирующий о выходе из строя.

- (1) Не поступает сигнал от сенсора разности давлений или сенсора температуры из-за отсоединения кабелей и т.п.
- (2) Энергонезависимая память блока усиления или блока детектирования не обеспечивает считывание или запись.

Датчик может быть установлен в одно из трех нижеуказанных положений выхода по выбору заказчика.

Без указаний заказчика выход устанавливается в режим "Output hold".

- Output hold*
- Выход 21.6 мА
- Выход 3.8 мА

* Режим "Output hold" означает, что значения выхода сохраняются в памяти до тех пор, пока не появляется ошибка.

РЕГУЛИРОВКА (ДАТЧИК В СПЕЦИАЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ)

Любая регулировка датчика в специальном исполнении выполняется с помощью переносного ручного пульта управления (ННС)

7.1 Регулировка с пульта ННС

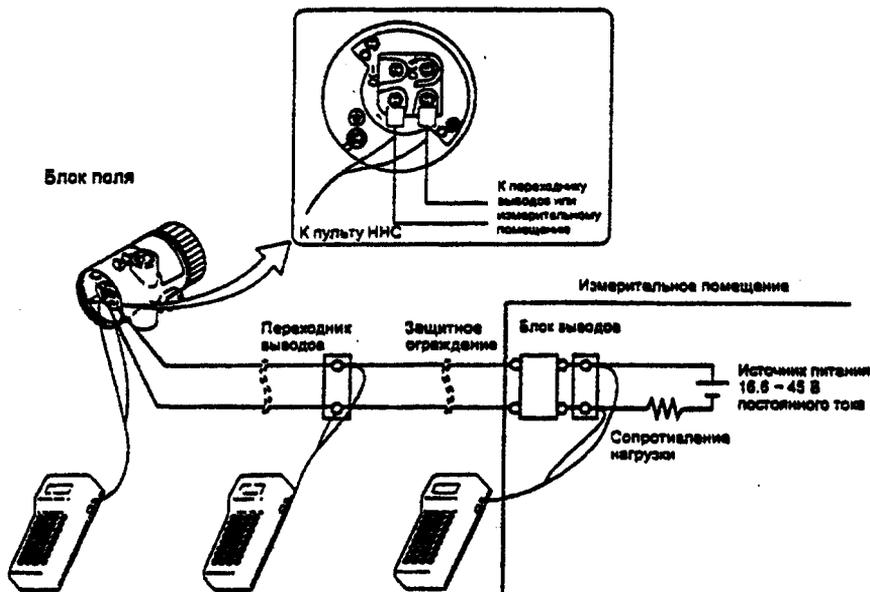
Запуск и использование переносного ручного пульта управления (ННС) детально описан в Руководстве по его использованию. Пожалуйста, ознакомьтесь с этим Руководством перед тем, как выполнять регулировку с помощью пульта ННС.



После регулировки датчика он должен оставаться включенным в течение примерно 10 сек.

Подсоединение пульта ННС

Пульт ННС может подсоединяться к датчику, переходнику выводов или блоку выводов в измерительном помещении.



Пожарозащищенный датчик нельзя подсоединять к пульту ННС непосредственно в опасной зоне.

Описание работы пульта ННС

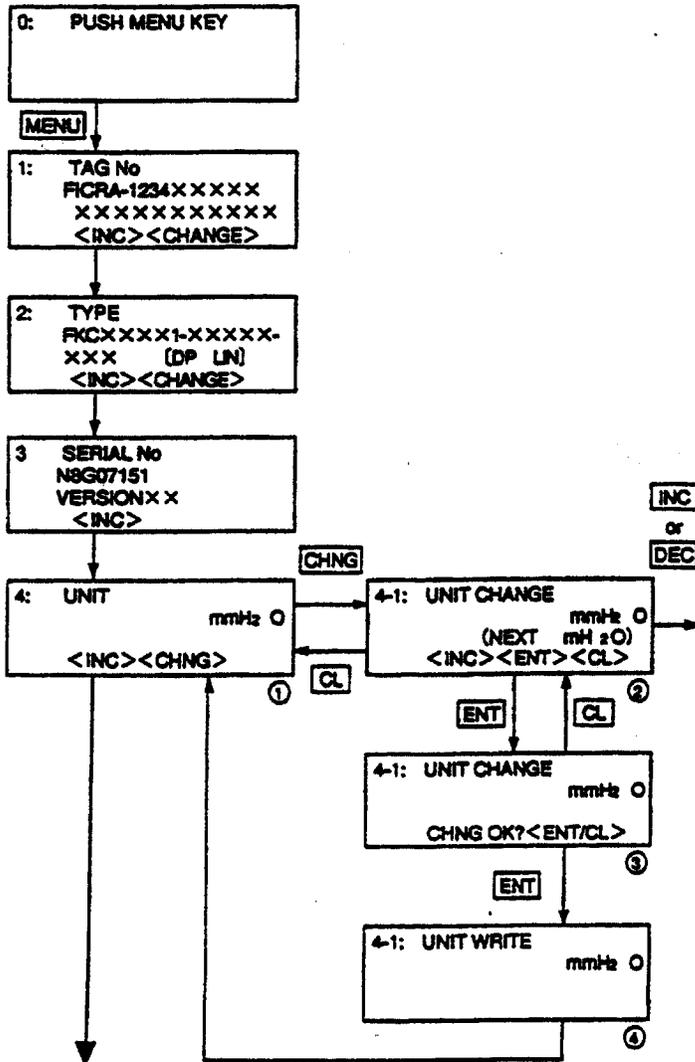
Ниже приведена таблица кодов операций.

Регулировка должна выполняться согласно требованиям.

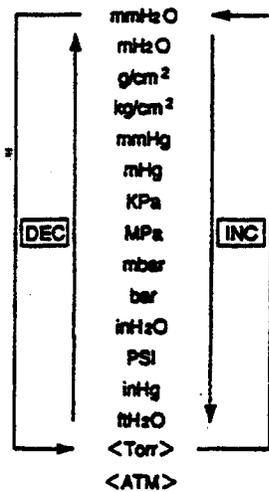
Классификация			Символ на дисплее	Символ на кнопке	Ссылки на стр.
1	Но. изделия	[INC]	1: TAG No	[MENU]	—
2	Тип	[INC]	2: TYPE	[MENU] ⇒ [INC]	—
3	Проверка серийного номера	[INC]	3: SERIAL No.	[MENU] ⇒ [INC] ⇒ [INC]	—
4	Установка единицы измерения	[INC]	4: UNIT	[UNIT]	Стр. 36
5	Предел диапазона	[INC]	5: RANGE LIMIT	[MENU] ⇒ [INC]	Стр. 37
6	Установка диапазона	[INC]	6: RANGE	[RANG]	Стр. 37
7	Постоянная времени демпфирования	[INC]	7: DAMPING	[DAMP]	Стр. 38
8	Режим выхода	[INC]	8: OUTPUT MODE	[LIN/√]	Стр. 39
9	Критерий прекращения работы датчика	[INC]	9: BURNOUT	[LIN/√] ⇒ [INC]	Стр. 41
A	Точная регулировка диапазона	[INC]	A: CALIBRATE	[CALB]	Стр. 42
B	Регулировка выходной цепи	[INC]	B: OUTPUT ADJ	[OUT]	Стр. 43
C	Индикация результата измерений	[INC]	C: DATA	[DATA]	—
D	Функция автоматической диагностики	[INC]	D: SELF CHECK	[DATA] ⇒ [INC]	Стр. 44
E	Функция распечатки	[INC]	E: PRINT	[DATA] ⇒ [INC] ⇒ [INC]	—
F	Блокирование функций регулировки	[INC]	F: XMTR PUSH SW	[DATA] ⇒ [INC] ⇒ [INC] ⇒ [INC]	Стр. 46
G	Индикация на цифровом индикаторе	[INC]	G: XMTR DISPLAY	[DATA] ⇒ [INC] ⇒ [INC] ⇒ [INC] ⇒ [INC]	Стр. 47

Процедура работы

Никогда не подсоединяйте пульт ННС непосредственно к блоку выводов датчика, смонтированного в пожароопасной зоне.



Изменение единицы измерения

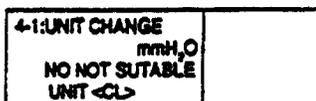


Изменение единицы измерения

- Если нажать кнопку **<CHNG>** после того как на дисплее появится изображение ①, на дисплее появится изображение для изменения единицы измерений ②.
- Требуемая единица измерений выбирается при помощи кнопок **<INC>** или **<DEC>**, после того как появилось изображение ②.
- Изображение ③ подтверждает произведенное Вами изменение единицы измерений.
- Изображение ④ свидетельствует о том, что выбранная Вами единица измерения зарегистрирована.

Предупреждение

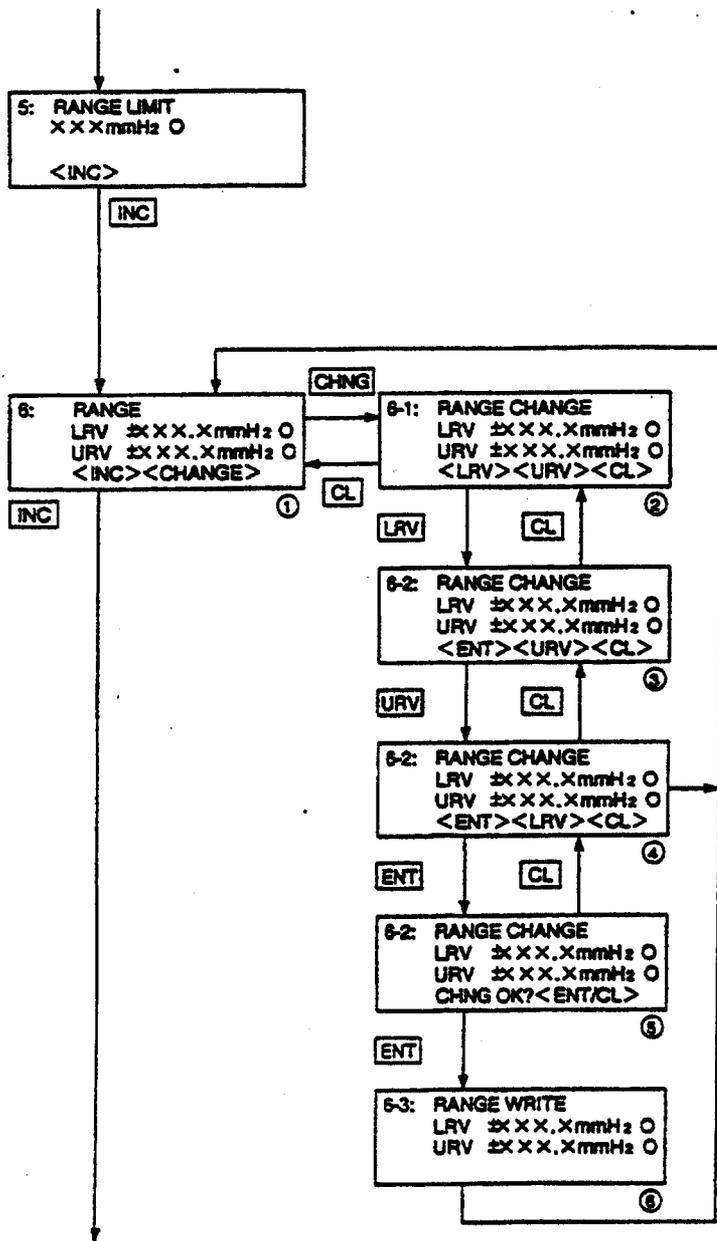
Выход отображен в единицах измерения с учетом диапазона измерений датчика, однако, уровень разрешения дисплея зависит от установленной единицы.



Когда

отображается после изменения единицы измерений, выход не будет представлен в выбранных единицах.

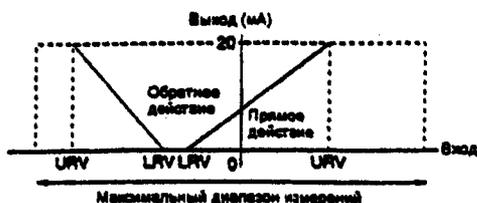
В этом случае нажмите кнопку **[CL]** и смените единицу измерения на другую.

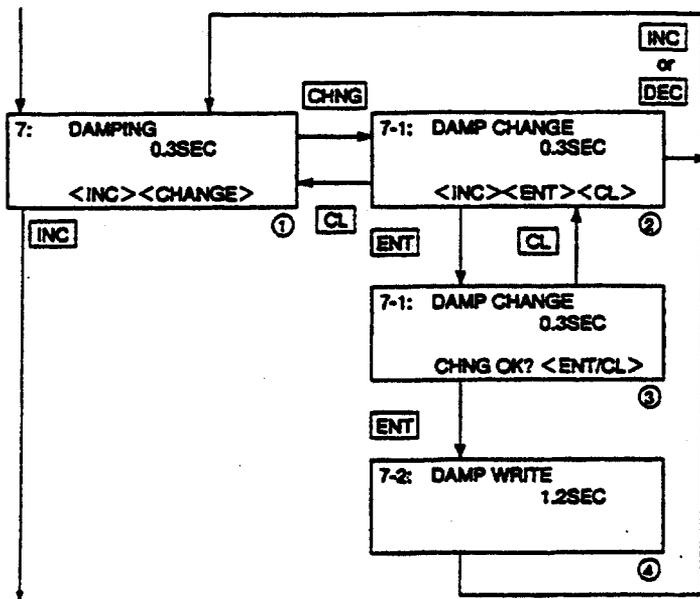


- ◆ Предел диапазона измерений
Показывает максимальную величину, измеряемую датчиком.
- ◆ Изменение диапазона измерений (LRV, URV)
LRV: Нижний предел измерений (точка, соответствующая 0%)
URV: Верхний предел измерений (точка, соответствующая 100%)
- Если после появления на дисплее изображения ① нажать кнопку <CHNG>, появляется экран для изменения нижнего (LRV) и верхнего (URV) пределов измерений. Нажмите кнопку <LRV> для представления изображения для установки нижней (нулевой) точки диапазона измерений (изображение ③), или кнопку <URV> для представления изображения для установки верхней точки диапазона измерений (размаха) (изображение ④).
- После изображений ③ и ④, введите нижний и верхний пределы измерений (точку ноля и размах)
* Обычно верхний предел устанавливается после нижнего.



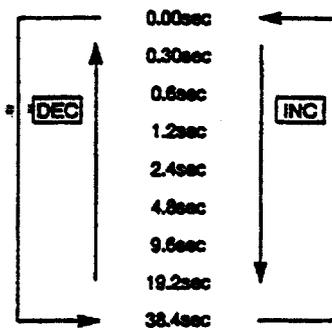
Если датчик укомплектован цифровым индикатором и диапазон измерений изменен, индикатор дисплея будет отображать предыдущую специфицированную шкалу и не будет согласован с измененным диапазоном. Чтобы установить требуемое согласование диапазонов датчика и цифрового индикатора необходимо дать команды согласно последней строке (строке G таблицы кодов операций, приведенной выше в этом разделе. Аналоговый индикатор работает в шкале, специфицированной первоначально. Если изменяется диапазон измерений, шкала индикатора не обеспечивает правильного считывания.





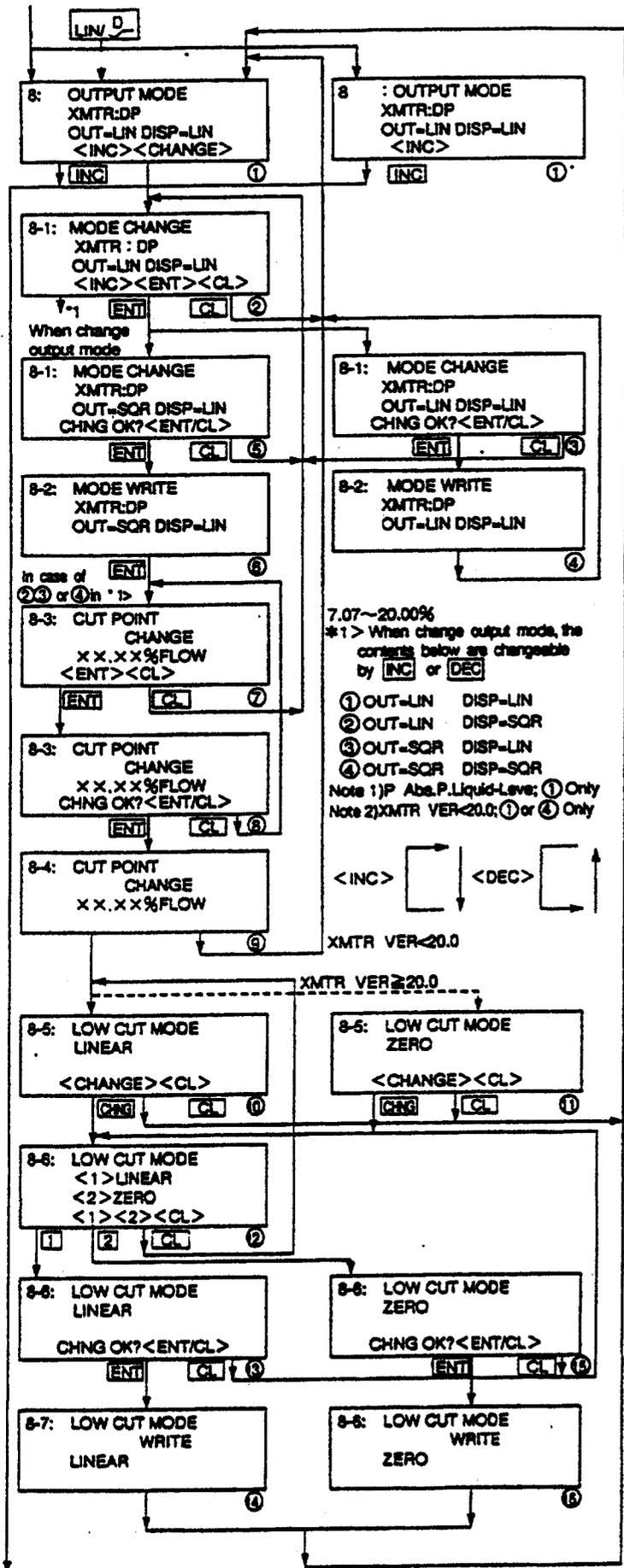
♦ Регулировка демпфирования
Если процесс на входе датчика
изменяется слишком сильно,
следует установить подходящую
постоянную времени
демпфирования.

Изменение постоянной времени демпфирования



Изменение постоянной време-
ни демпфирования

Постоянная времени может
быть изменена нажатием кноп-
ки <INC> или <DEC> после
появления на дисплее изобра-
жения ②.
(См. выше).



◆ Режим выхода

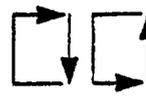
Можно установить два режима выхода: когда выходной сигнал пропорционален разности давлений на входе и когда выходной сигнал пропорционален квадратному корню из этой разности давлений. Последний режим (выход пропорционален корню) используется при измерении расхода.

В этом случае точка, соответствующая наиболее низкому значению расхода, может отсекается.

После появления на дисплее изображения ② нажатием кнопки <INC> или <DEC> можно выбрать режим выхода, прямо пропорциональный входному воздействию и пропорциональный корню квадратному.

Изменение режима выхода

<INC> <DEC>



- ① OUT-LIN DISP-LIN
- ② OUT-LIN DISP-SQR
- ③ OUT-SQR DISP-LIN
- ④ OUT-SQR DISP-SQR

Если выбирается режим прямой пропорциональности, на дисплее появляется изображение ③, тогда как в случае пропорциональности квадратному корню, появляется изображение ④.

В последнем случае должна быть установлена точка отсечки, соответствующая наиболее низкому уровню расхода. Эта точка регулируется в пределах от 7,07% до 20%. Точка отсечки используется для стабилизации выходного сигнала вблизи 0%.

Существуют две возможности: одна - резко снизить зависимость выход-вход ниже точки отсечки на 0% (рис. А); другая - ниже точки отсечки установить прямую пропорциональность выход-вход (рис. В), так чтобы нулевому входному воздействию соответствовал нулевой выход.

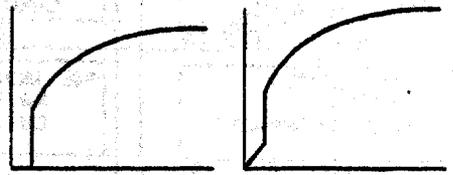
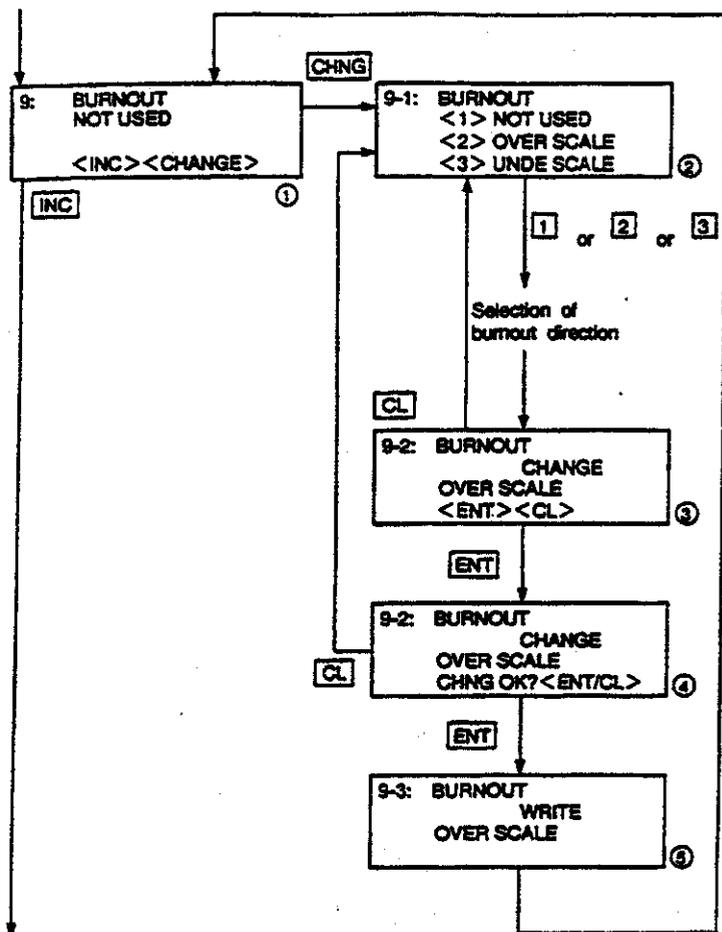


Рис. А

Рис. В

После появления на дисплее изображения (12), можно выбрать линейную зависимость ниже точки отсечки.



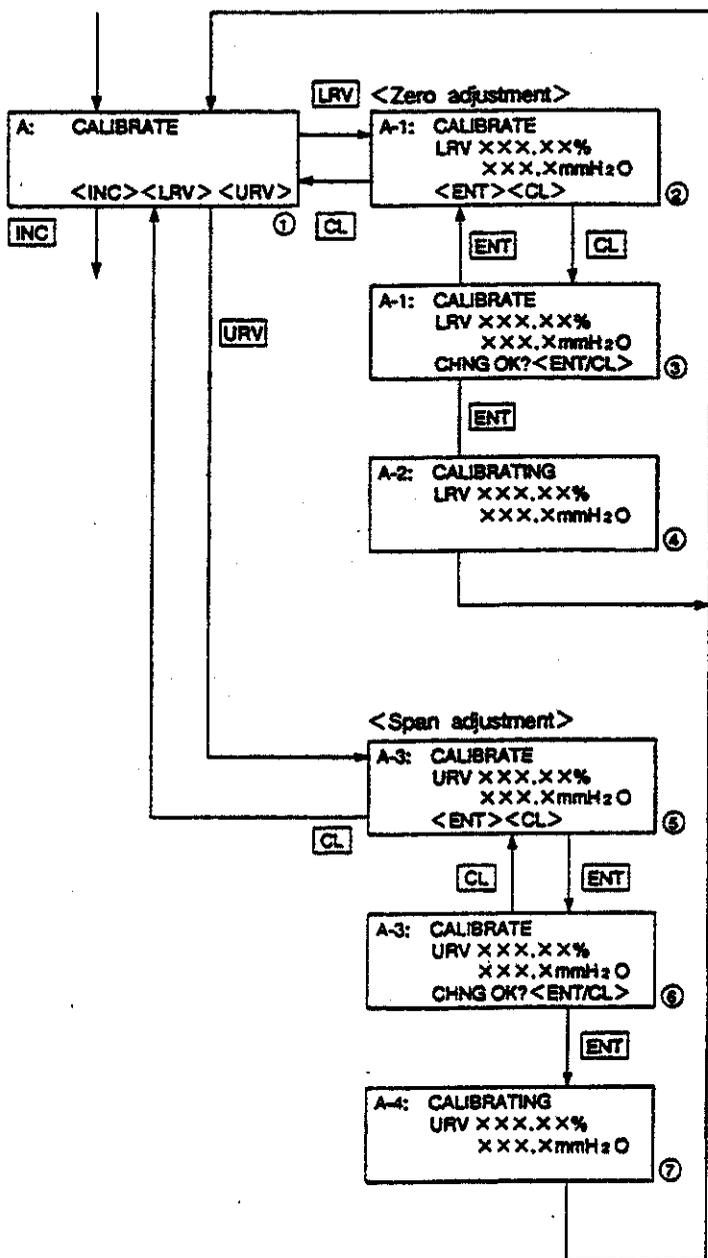
♦ Критерий прекращения работы датчика

Этот критерий используется для выбора значения выходного сигнала, свидетельствующего о неисправности блока детектирования. Критерий прекращения работы датчика выбирается после появления изображения ② на дисплее.

- Для выбора NOT USED (не используется), нажмите <1>.
- Для выбора OVER SCALE (зашкаливание), нажмите <2>.
- Для выбора UNDE SCALE (ниже предела), нажмите <3>.

Значение параметра в каждом вышеприведенном случае следующее:

- NOT USED → сохраняется последний отсчет
- OVER SCALE → Выходной ток более 21.6 мА
- UNDE SCALE → Выходной ток ниже 3.8 мА



- ◆ Регулировка "ноль/размах"
Ноль и размах регулируются путем установки величины на входе.
Если нажать <LRV> после появления на дисплее изображения ①, появляется экран для регулировки ноля ②, а если нажать <URV>, то появляется экран для регулировки размаха ⑤. После появления изображения ② установите величину на входе, равную точке ноля. Введите устанавливаемую величину с помощью кнопок с цифрами.
После изображения ⑤ на дисплее, установите входную величину, соответствующую требуемому размаху.

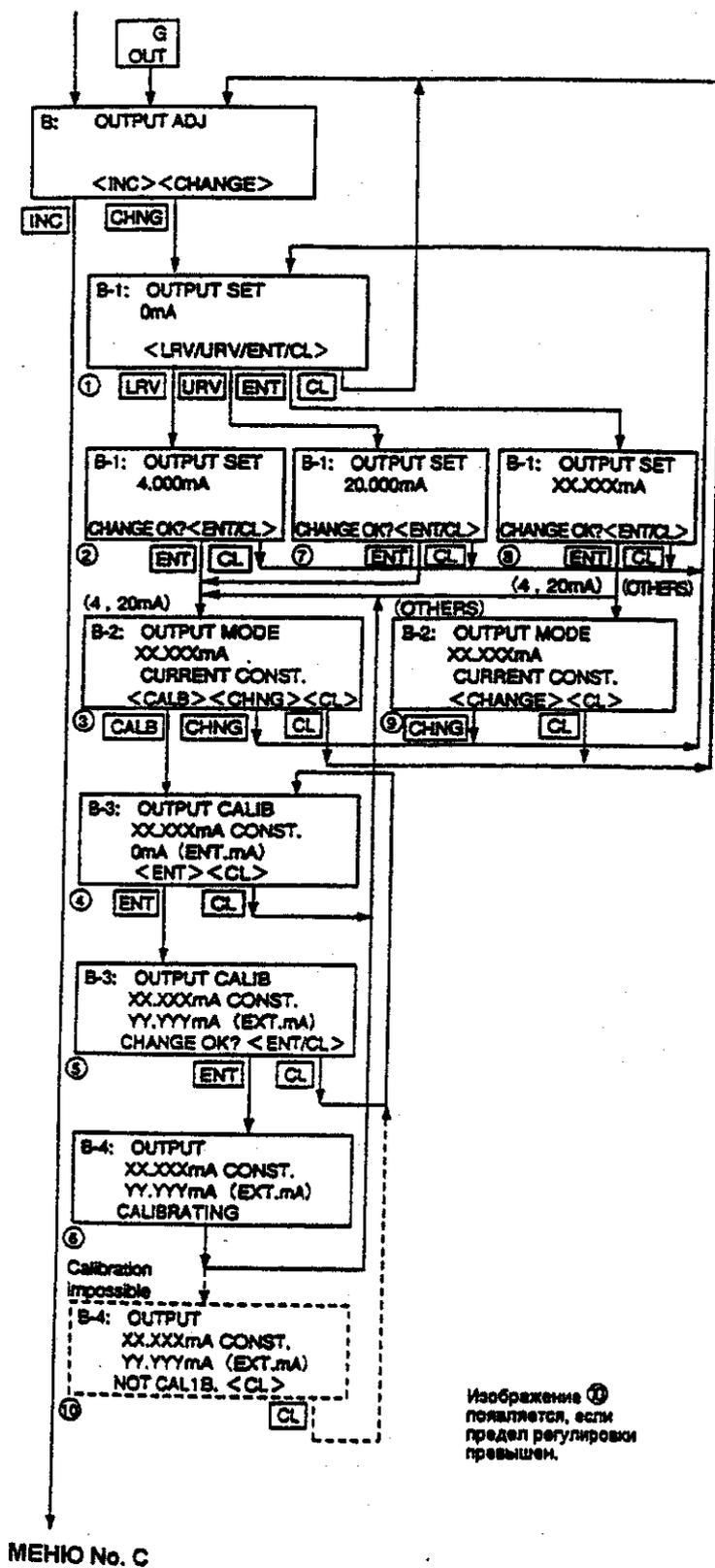


1. Регулировка размаха должна выполняться после того, как закончена регулировка ноля.
2. Если действующее входное значение превосходит предел регулировки, появляется надпись [NOT CALB <CL>]. В этом случае требуется выполнить регулировку заново.

Диапазон регулировки

Регулировка ноля: в пределах $\pm 40\%$ от максимального размаха.
Регулировка размаха: в пределах $\pm 20\%$ от калиброванного размаха.

3. Если точка регулировки не соответствует нижеуказанным условиям, на дисплее появляется [SETTING ERR<CL>]. В этом случае требуется повторная регулировка.



МЕНЮ No. C

Изображение ① появляется, если предел регулировки превышен.

Условия установки точки регулировки

$$-1.000\%CS \leq PL \leq 100.000\%CS$$

$$0.000\%CS \leq PH \leq 110.000\%CS$$

$$PL = \frac{\text{Нижний предел регулировки}}{\text{Установленный диапазон измерений}} \times 100$$

$$PH = \frac{\text{Верхний предел регулировки}}{\text{Установленный диапазон измерений}} \times 100$$

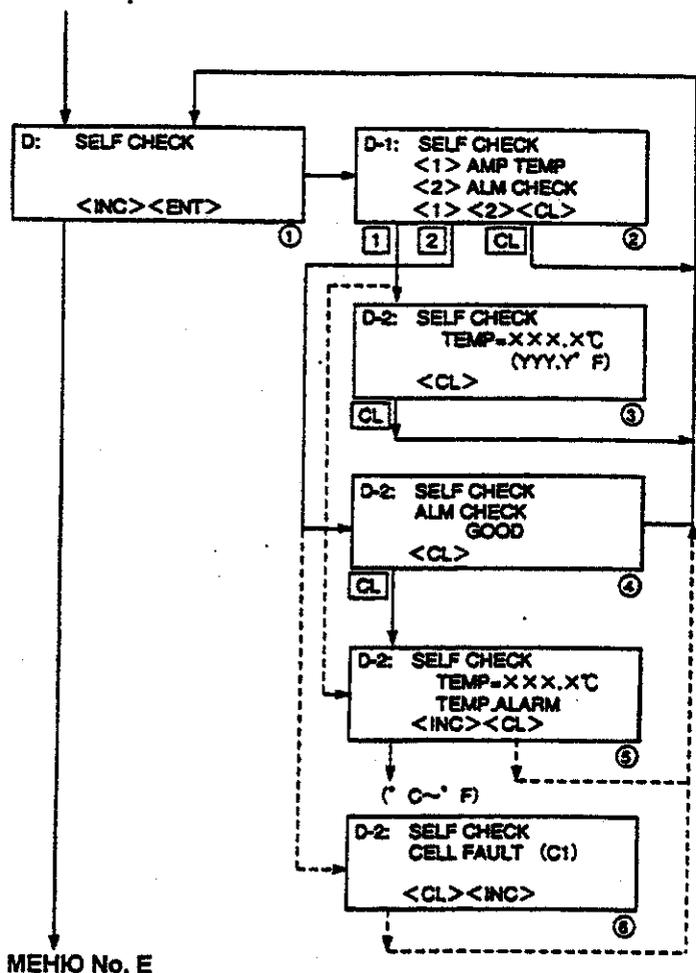
♦ Калибровка выходной схемы (аналогово/цифровой)
Выходная схема (аналогово/цифровая) в случае необходимости должна калиброваться по следующей процедуре.

Соберите схему калибровки в соответствии с разделом "Калибровка" приложения А3, и откалибруйте выходную схему с пультом ННС следующим образом.

После появления на дисплее изображения ①, введите требуемую величину в диапазоне от 3.8 до 21.6 мА, затем нажмите <ENT>. Эта величина пригодна для регулировки выходного тока.

После появления на дисплее изображения ④ введите, используя цифровые кнопки, величину, равную показаниям входного цифрового вольтметра.

После появления на дисплее изображения ⑤, выходная схема откалибрована, если нажать <ENT>.



◆ Индикация результата измерений

Величина выходного тока может быть индицирована. Для выполнения этой процедуры ознакомьтесь с соответствующим разделом в Руководстве по использованию пульта ННС.

◆ Автоматическая диагностика

Этот режим используется для отображения внутренней температуры датчика, а также состояния аварии по выходному току. Если нажать <1> после появления изображения (2), на дисплее отображается значение температуры в усилителе (AMP TEMP). Если нажать <2>, отображается проверка аварии (ALM CHECK) и состояние аварии по выходному току.

◆ Результат диагностики

Если температура внутри усилителя нормальная, то:

```

D-2: SELF CHECK
TEMP=XXX.X°C
<CL>
  
```

Если обнаружена аварийная температура:

```

D-2: SELF CHECK
TEMP=XXX.X°C
TEMP ALM
<CL>
  
```

Если не обнаружена ошибка:

```

D-2: SELF CHECK
ALM CHECK
GOOD
<CL>
  
```

Если обнаружена ошибка:

```

D-2: SELF CHECK
CELL FLT(C1)
<CL> <INC>
  
```

Относительно содержания ошибки см. "Содержание сообщения" на следующей странице.

◆ **Функция распечатки**

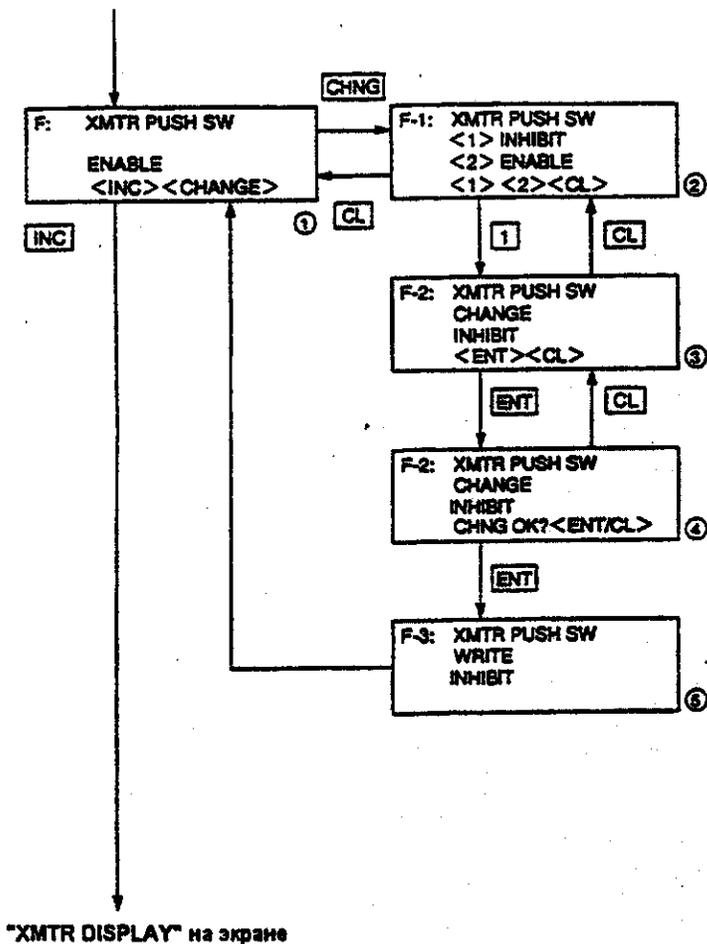
Используется только в том случае, когда подсоединен принтер.

Обращайтесь к Руководству по использованию пульта ННС.

[Содержание сообщения]

Если в отображении данных измерений или по результатам автоматической диагностики появилась ошибка, то на цифровом индикаторе и на дисплее появляются приведенные в нижеследующей таблице сообщения. Там же для каждой ошибки указаны причина и рекомендованные меры по исправлению.

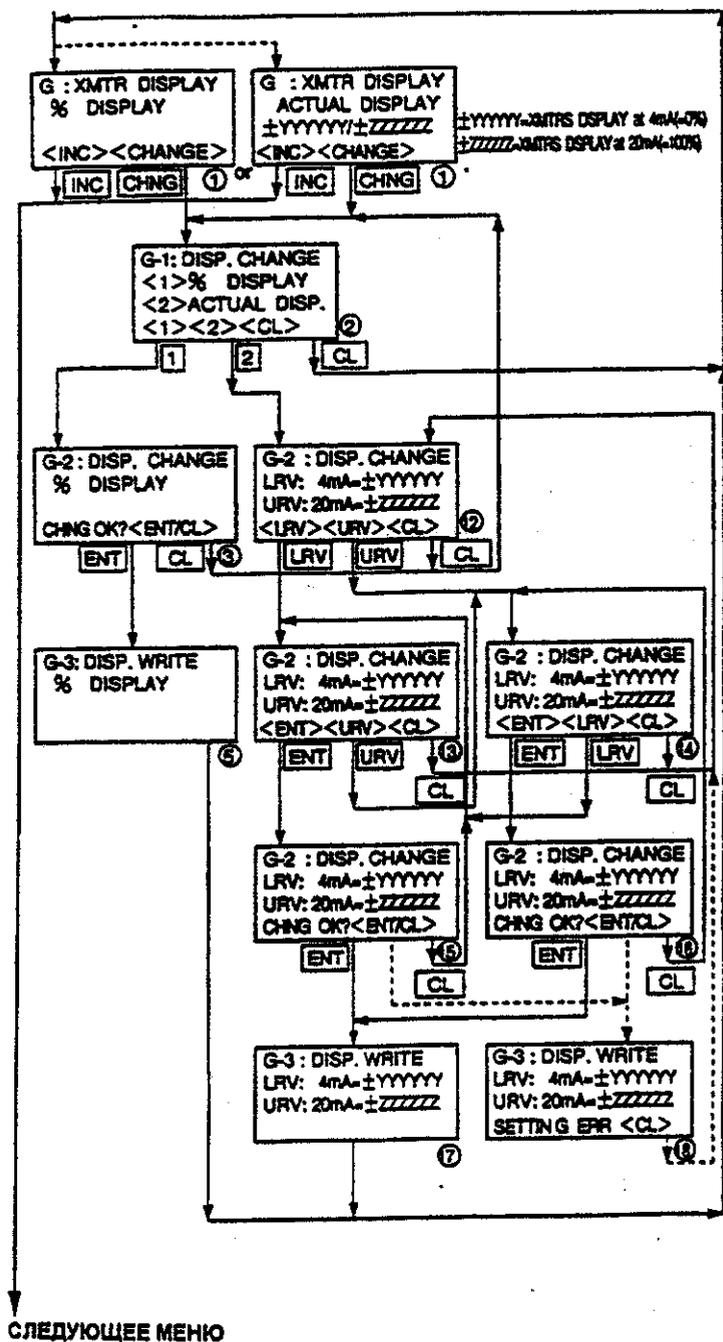
Сообщение на дисплее	Индикация на цифровом индикаторе	Причина	Мера по устранению
CELL FLT (C1)	FL-1	Ошибка в блоке детектирования	Замените блок детектирования
CELL FLT (C2)	FL-1	Ошибка в блоке детектирования	Замените блок детектирования
CELL FLT (C3)	FL-1	Ошибка в блоке детектирования	Замените блок детектирования
CELL FLT (C4)	FL-1	Ошибка в блоке детектирования	Замените блок детектирования
EEPROM (AMP) FLT	FL-2	Ошибка энергонезависимой памяти в блоке усиления	Замените усилитель
EEPROM (CELL) FLT	FL-3	Ошибка энергонезависимой памяти в блоке детектирования	Замените блок детектирования
TEMP.ALM	□□ : □□ (мигает двоеточие)	Ошибка сенсора температуры	Замените блок детектирования
		Ошибка (изменение t) в измеряемом устройстве	Нормализуйте процесс
XMTR FLT	FL-1	Ошибка в усилителе	Замените усилитель
OVERLOAD	OVER	Отклонение (перегрузка) в объекте измерения	Нормализуйте процесс
	UNDER	Отклонение (недогрузка) в объекте измерения	Нормализуйте процесс



◆ Блокировка функции регулировки

В датчике, поставляемом в специальном исполнении, предусмотрена возможность блокировки внешней регулировки ноля.

Если нажать <1> (INHIBIT) после появления на дисплее изображения ②, активизируется функция блокировки внешнего переключателя, и эта функция прекращается, если нажать <2> (ENABLE).



◆ Установка пределов отображения цифрового индикатора

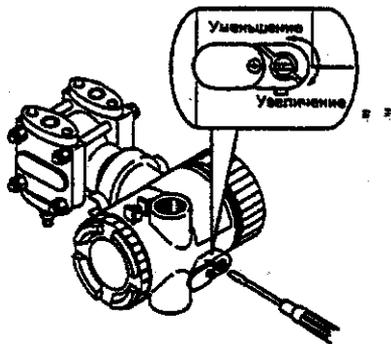
Для цифрового индикатора можно выбрать отображение либо в %, либо в выбранных единицах измерения. Для отображения в выбранных единицах измерения, могут устанавливаться величины, соответствующие 0% (4 мА) и 100% (20 мА).

Чтобы выбрать отображение в %, после появления на дисплее изображения ②, сперва нажмите <1>, а затем <ENT>.

Если нажать <2> после появления изображения ②, появится изображение ③, чтобы Вы могли установить величины в физических единицах, соответствующие 0% и 100%. После нажатия <LRV>, возникает изображение ④, позволяющее установить величину в физических единицах, соответствующую 0%. После нажатия <URV>, появляется изображение ⑤, позволяющее установить в физических величинах величину, соответствующую 100%. Таким образом, введите требуемую величину (в десятичной системе) для каждого изображения ④ и ⑤, а затем нажмите <ENT>.

7.2 Регулировка с датчиком

У датчиков в специальном исполнении (FKK, FKP, FKH) точка ноля регулируется винтом на корпусе датчика. (Размах должен регулироваться с пульта НСС).



1. После регулировки датчик должен оставаться включенным в течение примерно 10 секунд.
2. Если активизирована функция блокировки внешнего переключателя, регулировка от датчик невозможна.

8.1 Периодическая проверка

Чтобы обеспечить точность измерений и длительный срок службы датчика, желательно проверять датчик с периодичностью, зависящей от условий эксплуатации.

◆ Визуальная проверка

Визуально проверьте каждую деталь датчика на предмет повреждения, коррозии т.д.

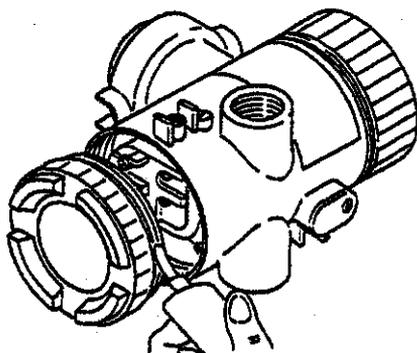
Если Вы обнаружите материалы, которые могут способствовать коррозии, их необходимо удалить.

◆ Проверка O-образного уплотнительного кольца крышки

Датчик поставляется в водо- и пылезащищенном исполнении.

Убедитесь, что O-образное уплотнительное кольцо крышки корпуса не повреждено и не сместилось.

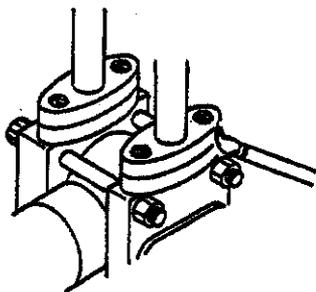
Тщательно удалите посторонние материалы с резьбовых соединений.



◆ Проверка соединительных трубок на течь

Проверьте с помощью мыльной воды все соединения трубок между датчиком и объектом измерения.

Если необходимо, дренируйте конденсат, который скопился в датчике и соединительных трубках.



◆ Проверка точки ноля

Периодически выполняйте проверку точки ноля в соответствии с разделом 5.1.

8.2 Поиск и устранение неисправностей

В случае неисправности датчика или нарушений в объекте измерения должны быть выполнены действия в соответствии с нижеследующей таблицей.

Симптом	Причина	Рекомендация
Выходной ток выходит за пределы шкалы (превосходит 20 мА)	<ol style="list-style-type: none"> (1) Магистральный клапан не открывается и не закрывается нормально. (2) Есть утечка. (3) Импульсная трубка повреждена. (4) Импульсная трубка засорилась. (5) Напряжение питания и/или сопротивление нагрузки не соответствуют требуемым. (6) Напряжение между внешними соединительными выводами блока преобразования не соответствует требуемому. (7) Ноль и размах не отрегулированы. (8) Неисправен блок усилителя. 	<p>Отремонтируйте клапан так, чтобы он открывался и закрывался нормально.</p> <p>Устраните течь.</p> <p>Поставьте исправную импульсную трубку.</p> <p>Устраните причину засорения.</p> <p>Обеспечьте правильные величины. (Для напряжения питания и сопротивления нагрузки см. 4.2). (Для исполнения в защитном кожухе, напряжение питания должно быть от 10.5 до 26 В постоянного тока, а для специального исполнения - от 16.1 до 26 В постоянного тока).</p> <p>Проверьте исправность кабелей, изоляции и т.д., и отремонтируйте в случае необходимости. (Для правильного напряжения питания и сопротивления нагрузки см. раздел 4.2). (Для исполнения в защитном кожухе, напряжение питания должно быть от 10.5 до 26 В постоянного тока, а для специального исполнения - от 16.1 до 26 В постоянного тока).</p> <p>Повторно отрегулируйте в соответствии с разделом 6 и 7. Обращайтесь в фирму FUJI.</p> <p>Замените блок усилителя в соответствии с разделом 8.3.</p>
Отсутствует выходной ток (меньше, чем 3.8 мА).	<ol style="list-style-type: none"> (1) Так как в пп. 1 - 4 выше. (2) Перепутана полярность напряжения питания. (3) Напряжение питание и/или сопротивление нагрузки не соответствуют требуемым. (4) Напряжение между внешними соединительными выводами не соответствует требуемому. (5) Неисправен блок усилителя. 	<p>Откорректируйте соединение (согл. разделу 4.1). Обеспечьте правильные величины. (Для напряжения питания и сопротивления нагрузки см. 4.2). (Для исполнения в защитном кожухе, напряжение питания должно быть от 10.5 до 26 В постоянного тока, а для специального исполнения - от 16.1 до 26 В постоянного тока).</p> <p>Проверьте исправность кабелей, изоляции и т.д., и отремонтируйте в случае необходимости. (Для правильного напряжения питания и сопротивления нагрузки см. раздел 4.2). (Для исполнения в защитном кожухе, напряжение питания должно быть от 10.5 до 26 В постоянного тока, а для специального исполнения - от 16.1 до 26 В постоянного тока).</p> <p>Проверьте кабели, изоляцию и т.д. и отремонтируйте, если необходимо. (Для напряжения питания и сопротивления нагрузки см. раздел 4.2). (Для исполнения в защитном кожухе, напряжение питания должно быть от 10.5 до 26 В постоянного тока, а для специального исполнения - от 16.1 до 26 В постоянного тока).</p> <p>Замените блок усилителя в соответствии с разделом 8.3.</p>
Ошибочное значение выходного тока	<ol style="list-style-type: none"> (1) Ошибочное подсоединение импульсных трубок. (2) В линии присутствует смесь газа и жидкости. (3) Изменилась плотность жидкости. (4) Сильное изменение температуры окружающей среды. (5) Произошла девиация (медленный уход) ноля или размаха. (6) Неисправен блок усилителя. 	<p>Исправьте соединение импульсных трубок.</p> <p>Продуйте или дренируйте датчик.</p> <p>Выполните компенсацию плотности.</p> <p>Минимизируйте изменение температуры.</p> <p>Заново отрегулируйте ноль и размах.</p> <p>Замените блок усилителя в соответствии с разделом 8.3.</p>

Если устранить неисправность, выполнив рекомендации, невозможно, обращайтесь в отдел обслуживания фирмы Fuji Electric.

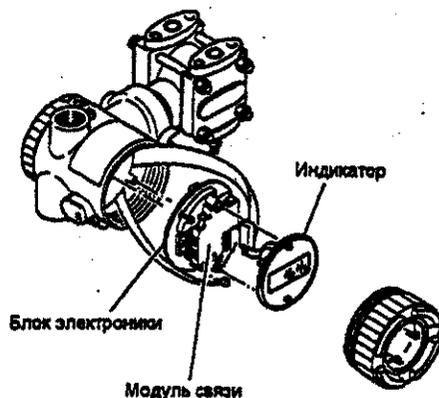
8.3 Замена деталей

Если требуется замена деталей датчика, слейте из датчика жидкость объекта измерений, отсоедините датчик от объекта и выполните замену в помещении для измерений.

Определение неисправной детали

Замените блок преобразования запасным, чтобы определить, находится ли поврежденная деталь в блоке преобразования или в блоке детектирования. Когда блок с неисправной деталью идентифицирован, его следует заменить на новый.

Замена блока усилителя



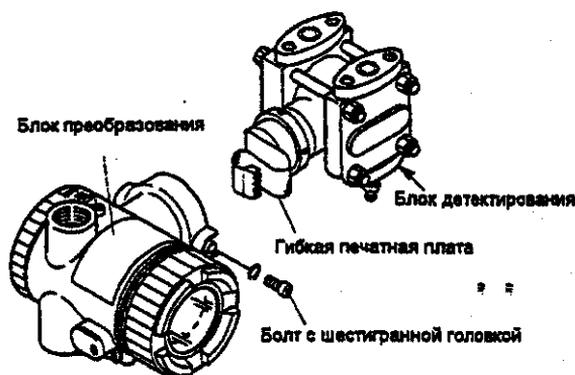
Процедура замены

- (1) Выключите напряжение питания.
- (2) Снимите индикатор.
- (3) Выньте блок усилителя.
Рассоедините каждый разъем.
- (4) Вывинтите направляющие болты, которыми крепится индикатор.
- (5) Замените блок усилителя на новый и соберите его в обратном порядке от п. 4 к п.1.
- (6) После завершения замены отрегулируйте ноль и размах.



Следует осторожно вынимать блок усилителя, чтобы не повредить внутреннюю резьбу.

Замена блока детектирования



Процедура замены

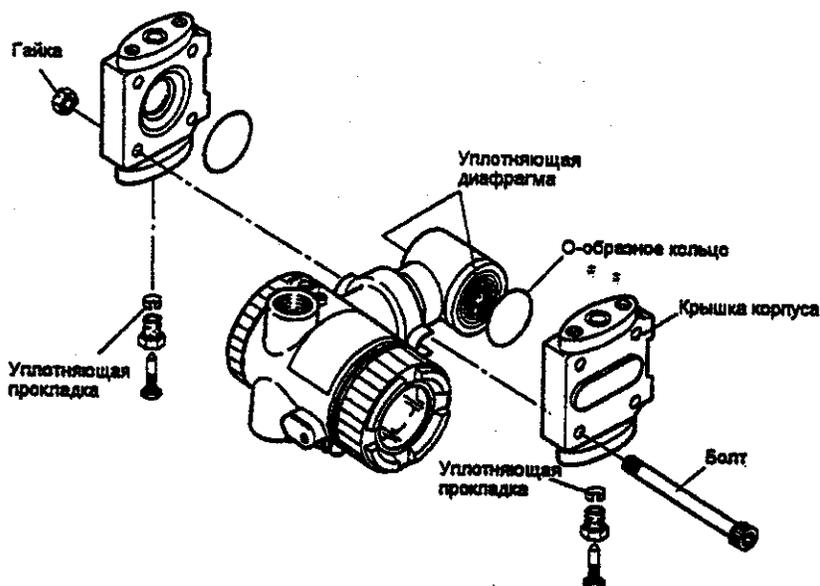
- (1) Снимите блок усилителя в соответствии с разделом “Замена блока усилителя”.
- (2) Вывинтите болты розетки с шестигранными головками из корпуса электроники.
Вытяните корпус электроники прямо вперед от блока детектирования.
- (3) Замените блок детектирования на новый блок того же типа.
- (4) Соедините корпус электроники с блоком детектирования и стяните их.
- (5) Соедините каждый разъем блока усилителя и прикрепите их к корпусу электроники.
- (6) После сборки произведите регулировку ноля и размаха.



- Путем сравнения данных на шильдиках убедитесь, что новый блок детектирования той же самой спецификации, что и исходный.
- При снятии корпуса преобразователя уделяйте особое внимание тому, чтобы не повредить гибкую печатную плату.

Замена внутренних деталей блока детектирования

В случае замены деталей блока детектирования у датчиков типа FHK/FKK и FHN:



Процедура замены

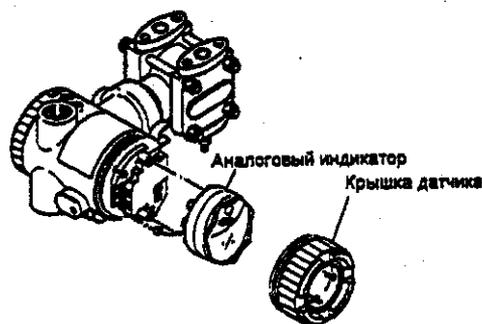
- (1) Выверните четыре болта с плоской шестигранной головкой с помощью торцевого ключа.
- (2) Разберите обеспечивающие доступ к крышке корпуса O-образные кольца, болты с плоской шестигранной головкой и гайки.
- (3) После разборки замените поврежденную деталь на новую.
- (4) Перед повторной сборкой вычистите поверхность O-образного кольца крышки корпуса мягкой тряпкой, смоченной в воде, спирте, фрионе TF и т.п.
- (5) Заново соберите блок детектирования в обратном порядке по отношению к процедуре разборки. Крышки корпуса должны быть собраны так, чтобы они были симметричны каждая относительно левого-правого направления, и предельно тщательно, чтобы не повредить уплотняющую диафрагму. Моменты затяжки болтов приведены в нижеследующей таблице.

Размер болта	Материал болта	Момент затяжки, Нм (кгм)	Максимальное рабочее давление, МПа (бар)
M10	Cr-Mo сталь	40 (4)	14 (140)
M10	SUS304	25 (2.5)	10 (100)
M10	SUS630	40 (4)	14 (140)
M10	ASTMB7M	25 (2.5)	10 (100)
M100	ASTML7M	40 (40)	14 (140)

- (6) После сборки, произведите испытание на давление. Применяйте давление, равное 150% от максимального рабочего давления, приложив его одновременно к обоим ветвям ("H") и ("L") измерительной камеры датчика в течение 15 минут, и убедитесь, что нет течи.

Замена индикатора поля

1. Замена аналогового индикатора



Процедура замены

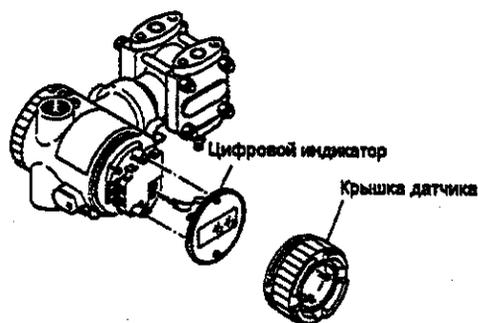
Отсоедините крышку датчика.

- (1) Снимите аналоговый индикатор.
- (2) Вытяните петлю разъема из аналогового индикатора.
- (3) Соедините разъем нового аналогового индикатора с отсека усилителя.
(См. рисунок ниже).



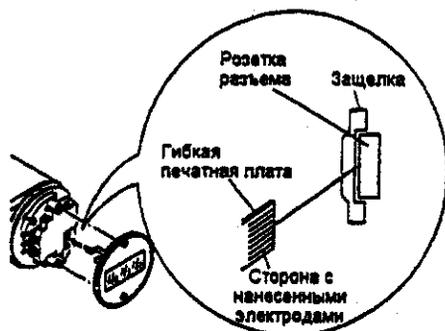
- (4) Затем установите аналоговый индикатор на отсек усилителя.
- (5) Присоедините крышку датчика.

2. Замена цифрового индикатора



Процедура замены

- (1) Отсоедините крышку датчика.
- (2) Вывинтите два фиксирующих винта, которые прикрепляют цифровой индикатор, и отделите индикатор.
- (3) Вытяните ведущий конец гибкой печатной платы, идущей от цифрового индикатора, подняв защелку (белая кнопка) в отсеке усилителя. (См. рисунок ниже).
- (4) Вставьте ведущий конец гибкой печатной платы нового цифрового индикатора в розетку на секции усилителя и зафиксируйте его, толкая защелку. Перед тем как вставить гибкую печатную плату, убедитесь в правильности ее ориентации.



- (5) Закрепите цифровой индикатор на отсеке усилителя, затянув два фиксирующих винта.
Перед затяжкой убедитесь, что небольшие углубления на поверхности расположены сверху, как показано на рисунке ниже.
При перегибах гибкой печатной платы для ее установки уделяйте особое внимание тому, чтобы не повредить печатную плату.



- (6) Установите крышку датчика.

8.4 Регулировка после замены каждого блока

Регулировка

После завершения работ по сборке, упоминавшихся выше, используйте следующие процедуры для регулировки и установок.

◆ Датчик в обычном исполнении

(1) После замены блока усилителя

Этап	Наименование регулировки	Стр. Руководства
1.	Фиксированные значения выходного тока	стр. 66
2.	Диапазон (ноль/размах)	стр. 29, 30
3.	Демпфирование	стр. 31
4.	Выбор прямого/обратного действия	стр. 32
5.	Блокировка функции регулировки	стр. 4

(2) После замены блока детектирования

Этап	Наименование регулировки	Стр. Руководства
1.	Диапазон (ноль/размах)	стр. 29, 30

◆ Датчик в специальном исполнении

Регулировки должны быть выполнены с использованием пульта ННС.

(1) После замены блока усилителя (включая замену внутренних деталей).

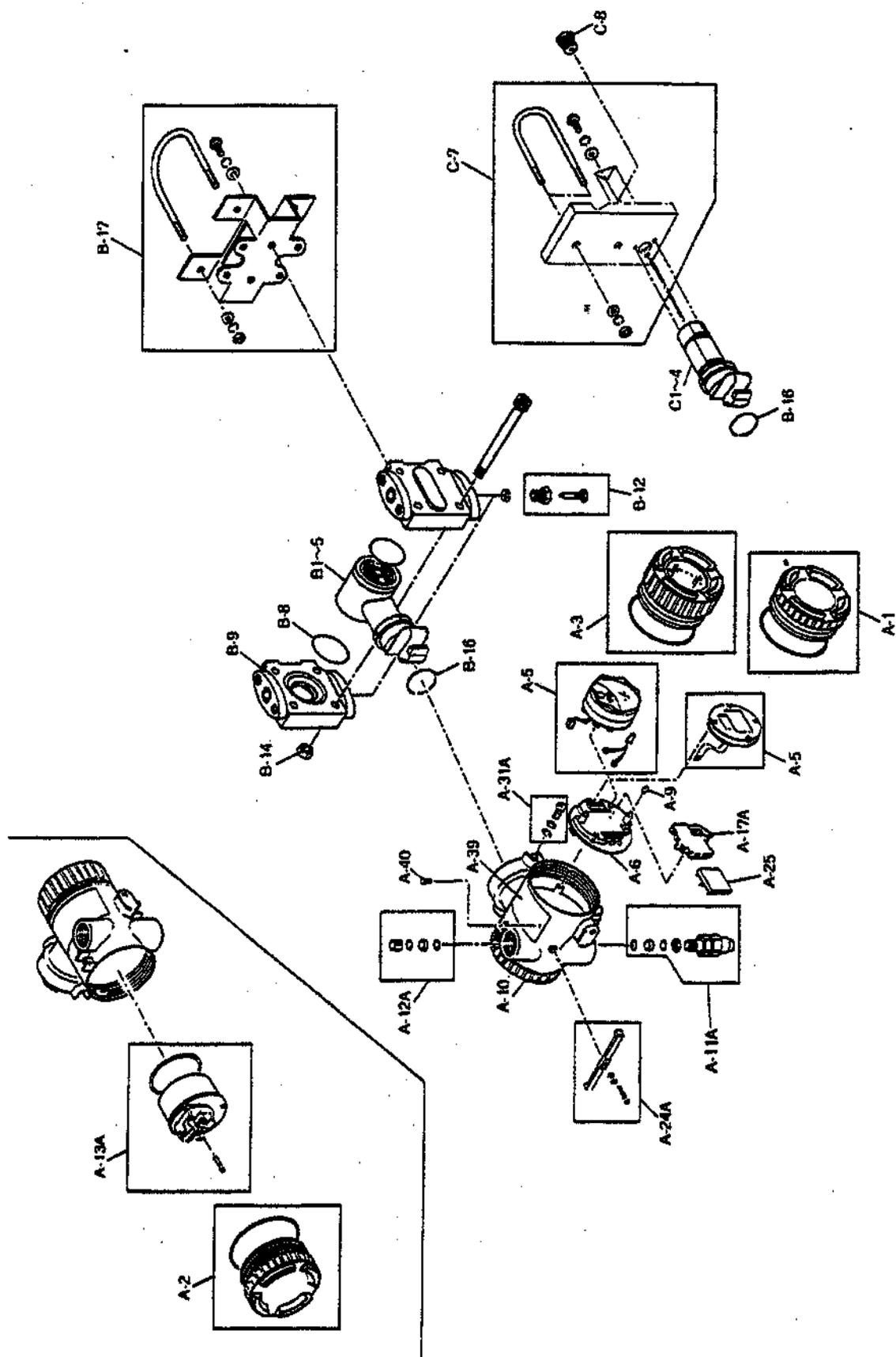
Этап	Наименование регулировки	Стр. Руководства
1.	Фиксированные значения выходного тока (схема выхода).	стр. 43
2.	TAG No. (Проверка номера типа датчика)	стр. 36
3.	Туре (тип)	стр. 36
4.	Единица измерения	стр. 36
5.	Диапазон (ноль/размах)	стр. 37
6.	Регулировка "ноль/размах"	стр. 42
7.	Демпфирование	стр. 38
8.	Режим выхода (выбор LIN/⊗)	стр. 39
9.	Критерий выхода из строя	стр. 41
10.	Блокировка функции регулировки	стр. 46

* Для изменения TAG No. и типа см. Руководство по использованию пульта ННС.

(2) После замены блока детектирования (включая замену внутренних деталей)

Этап	Наименование регулировки	Стр. Руководства
1.	Диапазон (ноль/размах)	стр 37

• •



БЛОК А (сборка усилителя)

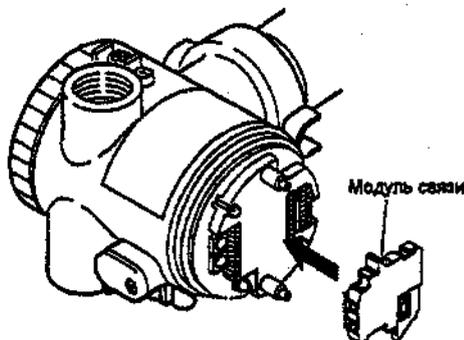
№. по схеме	№. детали	Наименование детали	Кол-во	Материал	Примечание
A-1	*ZZPFCX2-A010	Крышка	1	Алюминиевый сплав ADC12	Синяя
A-2	*ZZPFCX2-A020	Крышка	1	Алюминиевый сплав ADC12	Синяя
A-3	*ZZPFCX2-A030	Крышка сборки	1	Алюминиевый сплав ADC12	С индикатором
A-5	*ZZPFCX2-A050 *ZZPFCX2-A051 *ZZPFCX2-A052 *ZZPFCX2-A053 *ZZPFCX2-A054	Индикатор Индикатор Индикатор Индикатор Индикатор	1 1 1 1 1	" "	Аналог, от 0 до 100%, линейный Аналог, от 0 до 100%, корень квадр. Аналог, физические единицы Аналог, двойная шкала Измеритель с дисплеем на жидкокристаллах
A-6	*ZZPFCX2-A060	Блок усилителя	1		
A-9	*ZZPFCX1-A091	Выключатель-переключатель	1		Переключатель "прямое/обратное действие"
A-10	*ZZPFCX1-A100	Корпус электроники	1	Алюминиевый сплав ADC12	С разъемом G1/2
A-11A	*ZZPFCX2-A110A	Комплект уплотнения кабеля			С разъемом G1/2
A-12A	*ZZPFCX2-A120A	Комплект выключателя	1		С разъемом G1/2
A-13A	*ZZPFCX2-A130A	Блок выводов	1		
A-17A	*ZZPFCX2-A170	Модуль связи	1		
A-24A	*ZZPFCX2-A240A	Крепежный комплект	1		
A-25	*ZZPFCX2-A250	Панель соединений дисплея на жидких кристаллах	1		
A-31A	*ZZPFCX1-A310A	Комплект винтов с плоской шестигранной головкой	1		
A-39	*ZZPFCX2-A390	Бирка (чистая)	1		Стандартная
A-40	*ZZPFCX1-A400	Защелка	4		
B-1@5		Блок детектирования (разность давления и расход)	1		
B-8	*ZZPFHC1-B080 *ZZPFHC1-B081	О-образное кольцо О-образное кольцо	2 2	ВИТОН ВИТОН	} Минимальный заказ - 10 шт.
B-9	*ZZPFHK1-B091	Крышка	2	SUS14	
B-12A	*ZZPFHC1-B121	Комплект "продувка/дренирование"	2	SUS	
B-14	*ZZPFCH1-B143 *ZZPFCH1-B144 *ZZPFCH1-B145	Комплект "болт/гайка" Комплект "болт/гайка" Комплект "болт/гайка"	4 4 4	C.S. SUS304 SUS630	До 10 МПа (100 бар) До 14 МПа (140 бар)
B-16	*ZZPFCH1-B160	О-образное кольцо	1	Хлорпрен	Миним. заказ-10 шт.
B-17	*ZZPFHK1-B171	Комплект монтажного кронштейна	1	SUS	
C-1@4		Сборка крышки (давление)	1		
C-7	*ZZPFHP1-C070	Комплект монтажного кронштейна	1	SUS	
C-8	*ZZPFHP1-C080 *ZZPFHP1-C081 *ZZPFHP1-C082	Переходник Переходник Переходник	1 1 1	SUS SUS SUS	Rc1/4 Rc1/2 NPT1/4

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАТЧИКА ОБЫЧНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЕ И НАОБОРОТ

Из обычного исполнения в специальное

Для преобразования датчика в обычном исполнении в специальное, требуется дополнительно модуль связи и пульт ННС.

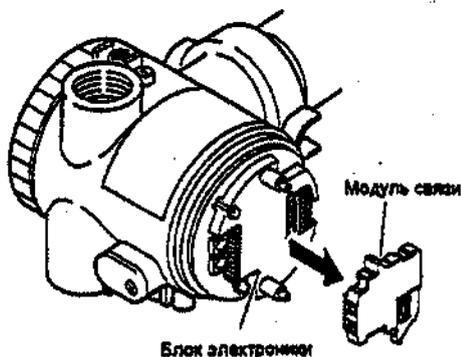
- ◆ Соберите модуль связи
Установите модуль связи, как показано на рисунке ниже.



1. Перед установкой убедитесь, что питание датчика выключено.
2. После установки модуля связи избегайте пользоваться переключателями установки режима и установки демпфирования на блоке усилителя.
3. Используйте пульт ННС для регулировок и установок.
Для детализации метода установки см. раздел "Регулировка датчика специального типа" (раздел 7).

Из специального исполнения в обычное

Для преобразования датчика в специальном исполнении в обычное исполнение, выньте модуль связи, как показано на рисунке ниже.





1. Перед тем как вынуть модуль связи, убедитесь, что питание датчика выключено.
2. Если диапазон датчика был изменен при его работе в специальном исполнении, этот диапазон сохраняется даже после того, как вынут модуль связи.

Для регулировки ноля и размаха, установки демпфирования и выбора "прямое/обратное действие" пользуйтесь переключателем. Метод установок см. в разделе 6.

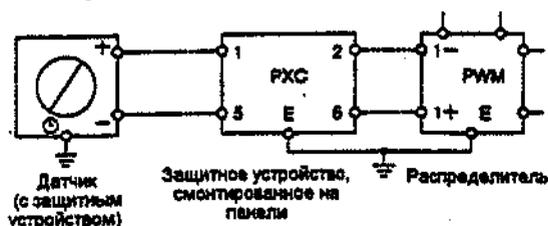
ВСТРОЕННОЕ ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО

Общие сведения

Защитное устройство используется, чтобы защитить датчик или приемник от ненормального напряжения в таких случаях как, например, разряд молнии, индуцирующий напряжение в сигнальных линиях. Защитное устройство встроенного типа устанавливается на панели внешних выводов датчика. В этом случае к панели внешних выводов прикрепляется бирка с надписью "with arrestter" (с защитным устройством).

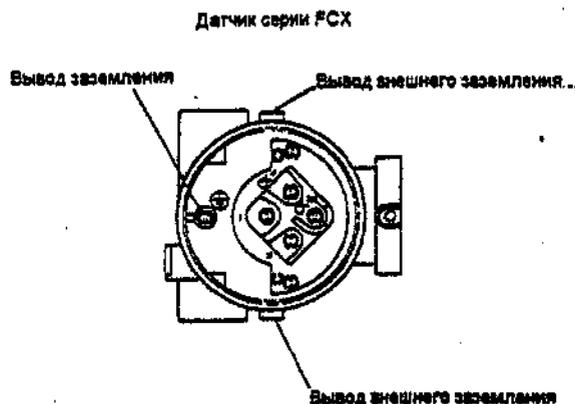
Установка

Встроенное защитное устройство должно использоваться в соединении с защитным устройством типа РХС, которое монтируется на отдельной панели и служит для защиты распределителя.



Заземление

Поскольку заземление датчика и защитного устройства внутренним образом соединены между собой, пользователь должен только соединить внешний вывод заземления с землей.



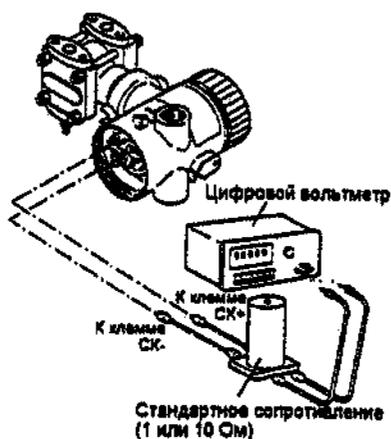
1. Сопротивление заземления датчика должно быть < 100 Ом.
2. Избегайте использовать общее с громоотводом заземление.

Техническое обслуживание

- ◆ Проверка защитного устройства
 - Измерьте выходной сигнал на выводах для проверки датчика и на выходе защитного устройства.
 - Если эти два значения совпадают, защитное устройство исправно.
 - В случае если измеренные величины различаются на 0.1% или более, защитное устройство неисправно.
 - В этом случае блок защитного устройства должен быть заменен на новый.
- ◆ Проверка сопротивления изоляции и диэлектрических свойств

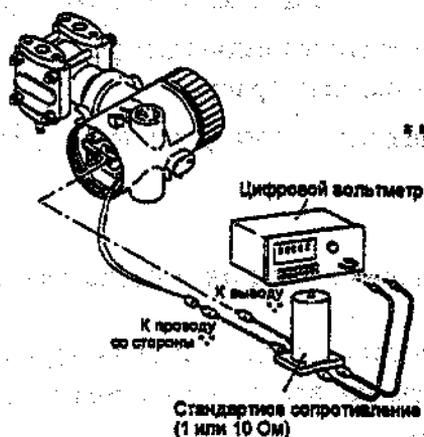
Проверки сопротивления изоляции и диэлектрических свойств следует, как правило, избегать, так как при этом может быть выведено из строя защитное устройство.

Измерение выходного тока при проверке выводов



Измерение выходного тока вне датчика

* Отсоедините провод от вывода "-" (минус), и соедините измерительное оборудование, как показано на рисунке ниже.



Подготовка в проведению калибровки

Датчик должен калиброваться в помещении для калибровки. Для калибровки каждого датчика необходимо следующее оборудование.

- Входное устройства давления (должно быть, по возможности, высокой точности: источник давление и оборудование для измерения давления).
 - * Диапазоны указаны в таблице, приведенной ниже.
- Источник питания (24 В постоянного тока или блок питания фирмы Fuji Electric серии FC (типа PXJ или PXL).
- Сопротивление нагрузки: Стандартный резистор 250 Ом \pm 0.0125 Ом.
- Измерительное оборудование: Цифровой вольтметр, пригодный для измерения выхода датчика с точностью лучше, чем 0.1%.
 - * Пользуйтесь вольтметром, имеющий дисплей с 5 цифрами.
- Переносной пульт управления (ННС) типа FXW.
 - * Для использования с датчиком в специальном исполнении.

Диапазоны измерений

Диапазон разности давлений для датчиков FHK/FKK

Обычное исполнение	Специальное исполнение
Диапазон разности давлений, кПа (мм H ₂ O)	Диапазон разности давлений, кПа (мм H ₂ O)
0.6-6 (60-600)	0.375-6 (37.5-600)
3.2-32 (320-3200)	2-32 (200-3200)
13-130 (1300-13000)	8.125-130 (812.5-13000)
50-500 (5000-50000)	31.25-500 (3125-50000)
200-2000 (20000-200000)	125-2000 (1500-200000)

Диапазон давлений для датчиков FHP/FKP

Обычное исполнение	Специальное исполнение
Диапазон давлений, кПа (бар)	Диапазон давлений, кПа (бар)
13-13- (0.3-1.3)	8.125-130 (0.08125-1.3)
50-500 (0.5-5)	31.25-500 (0.3125-5)
300-3000 (3-30)	187.5-3000 (1.875-30)
1000-10000 (10-100)	625-10000 (6;25-100)

Диапазон давлений для датчиков FHN/FKH

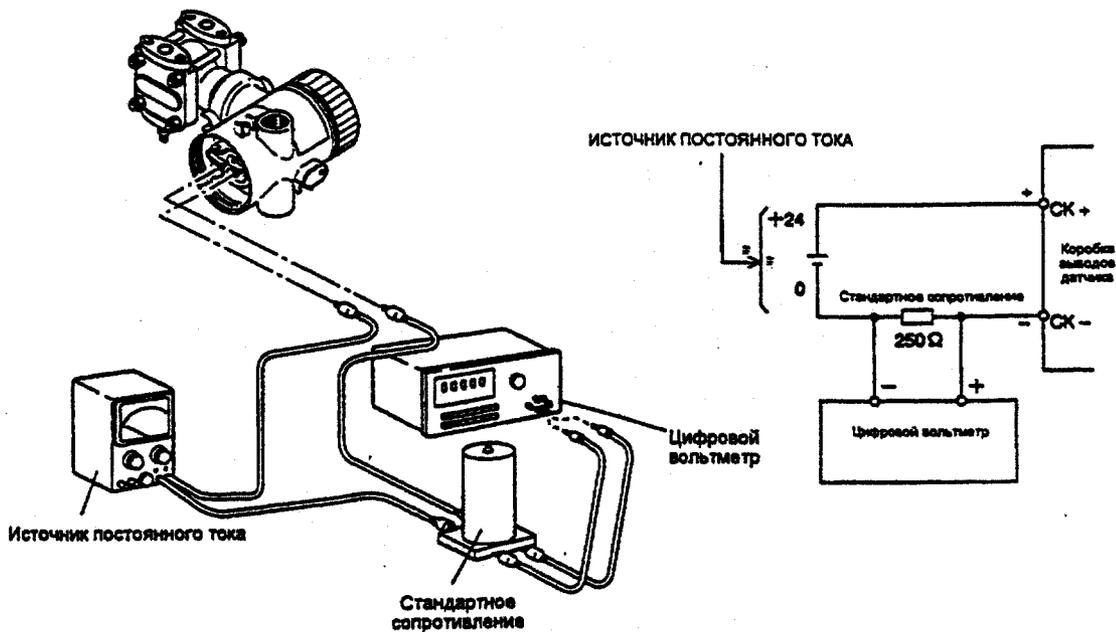
Обычное исполнение	Специальное исполнение
Диапазон давлений, кПа абс. (бар абс.)	Диапазон давлений, кПа абс.(бар абс.)
13-13- (0.3-1.3) 50-500 (0.5-5) 300-3000 (3-30)	8.125-130 (0.08125-1.3) 31.25-500 (0.3125-5) 187.5-3000 (1.875-30)

Диапазон разности давлений для датчиков FHN

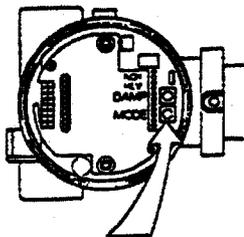
Обычное исполнение
Диапазон разности давлений кПа (мм H ₂ O)
0.6-6 (60-600) 3.2-32 (320-3200) 13-130 (1300-13000) 50-500 (5000-50000) 200-2000 (20000-200000)

Процедура калибровки (обычное исполнение)

- (1) Выполните соединение в соответствии с приведенной ниже схемой.
С источником питания и цифровым вольтметром:



- (2) Калибровка выходной схемы преобразователя (аналоговый/цифровой)



Установка режима 3 - Убедитесь, что выходной ток равен 4 мА.



Установка режима 4 - Убедитесь, что выходной ток равен 12 мА.



Установка режима 5 - Убедитесь, что выходной ток равен 20 мА.



Если выходной ток при установках режимов 3 и 5 не равен 4 и 20 мА соответственно, отрегулируйте его равным 4 и 20 мА с помощью винта регулировки нуля в каждом режиме.

(3) Регулировка "ноль/размах"

a) Откройте выходы обеих ветвей датчика (пониженного давления "LP" и повышенного давления "HP") в атмосферу.	
b) Включите источник питания и подождите 10 минут или более. Затем убедитесь, что выходной ток равен 4 мА.	e) Если выходной ток не равен 4 мА:
c) В случае если датчик предназначен для работы при пониженном или при повышенном давлении, выход при атмосферном давлении может быть не равен 4 мА. Проверьте величину 4 мА, приложив к датчику начальное давление измерительного диапазона.	* * f) См. раздел "Регулировка ноля" (6.1). Измените диапазон.
d) Затем приложите к датчику 100% давления. Убедитесь, что выходной ток равен 20 мА.	g) Если выходной ток не равен 20 мА: h) См. раздел "Регулировка размаха" (6.1). Измените диапазон.

(4) Проверка точности преобразования

Приложите измеряемое давление в порядке 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 75%, 50%, 25% и 0%, и считывайте значения выходного тока при каждом давлении.

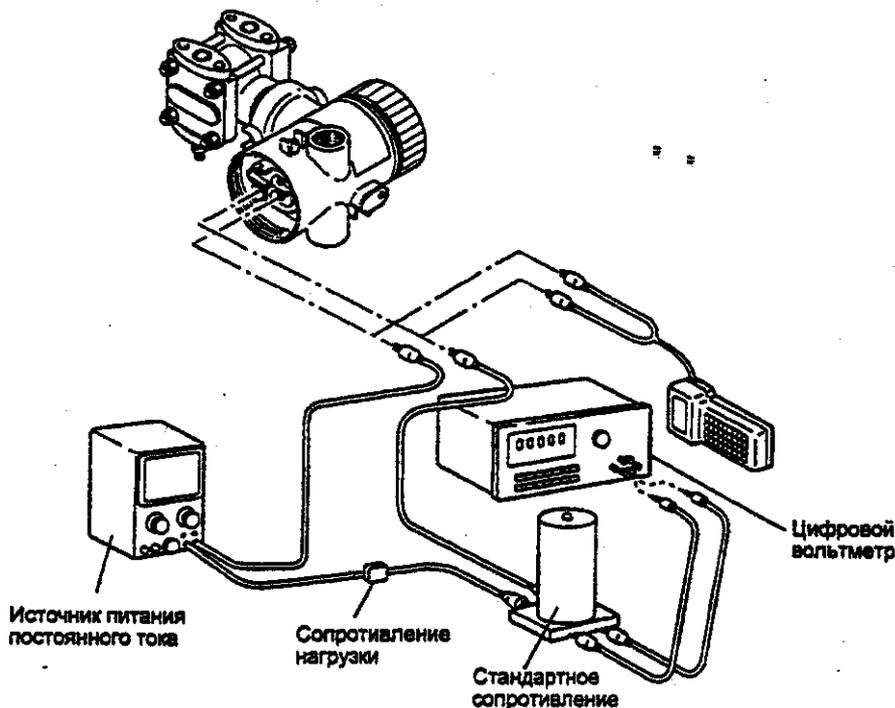
Убедитесь, что разница между каждой величиной выходного тока и входным давлением в % находится в пределах диапазона погрешностей, приведенного ниже в таблице.

Величины напряжения в таблице зависят от используемого источника постоянного тока + стандартного сопротивления 250 Ом + цифрового вольтметра.

Категория измерений	Справочная величина	Погрешность
Отображение (%)	0, 25, 50, 75, 100	±0.1 или ±0.2
Измерение тока (мА)	4, 8, 12, 16, 20	±0.016 или ±0.032
Измерение напряжения (В)	1, 2, 3, 4, 5	±0.004 или ±0.008

Процедура калибровки датчика в специальном исполнении)

- (1) Выполните соединение согласно схеме, приведенной ниже. С источником постоянного тока (источником питания), цифровым вольтметром (измерительное оборудование) и пультом ННС (ручной переносной пульт управления).



Для соединения с пультом ННС необходимо сопротивление нагрузки 250 Ом.

- (2) Калибровка выходной схемы (аналоговой/цифровой)
Откалибруйте выходную схему в соответствии с разделом "Калибровка выходной цепи" в разделе "Регулировка датчика в специальном исполнении" (раздел 7).

(3) Регулировка "ноль/размах"

См. "Регулировка ноль/размах" в разделе 7.

(4) Проверка точности преобразования

Приложите измеряемое давление в порядке 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 75%, 50%, 25% и 0%, и считывайте значения выходного тока при каждом давлении.

Убедитесь, что разница между каждой величиной выходного тока и входным давлением в % находится в пределах диапазона погрешностей, приведенного ниже в таблице.

Величины напряжения в таблице зависят от используемого источника постоянного тока + стандартного сопротивления 250 Ом + цифрового вольтметра.

Категория измерений	Справочная величина	Погрешность
Отображение (%)	0, 25, 50, 75, 100	± 0.1 или ± 0.2
Измерение тока (мА)	4, 8, 12, 16, 20	± 0.016 или ± 0.032
Измерение напряжения (В)	1, 2, 3, 4, 5	± 0.004 или ± 0.008