

## Интеллектуальные Датчики Давления I/A Series®

IGP25 и IGP50 вакуумметрического  
давления с коммуникацией HART

Установка, Эксплуатация, Калибровка, Конфигурация и Техническое  
обслуживание



# Содержание

Рисунки .....	5
Таблицы .....	5
<b>1. Введение .....</b>	<b>6</b>
Общее описание .....	6
Справочные документы .....	6
Идентификация датчика .....	7
Стандартные характеристики .....	9
Спецификации безопасности изделия .....	14
<b>2. Установка .....</b>	<b>18</b>
Монтаж датчика .....	18
Сертифицированный пожаробезопасный датчик .....	19
Санитарное подключение к техпроцессу .....	19
Подключение к техпроцессу целлюлозно-бумажной промышленности .....	21
Соединитель муфтового типа .....	21
Соединитель резьбового типа .....	22
Типовая трубная обвязка датчика .....	23
Позиционирование кожуха .....	24
Позиционирование дисплея .....	25
Установка переключки защиты от записи .....	25
Фиксаторы крышки .....	25
Проводка .....	26
Доступ к полевым клеммам .....	26
Подключение датчика к шлейфу управления .....	27
Многоточечные коммуникации .....	30
Подключение датчика к системе «I/A Series» .....	31
<b>3. Управление с локального дисплея .....</b>	<b>31</b>
Ввод числовых значений .....	32
Просмотр базы данных .....	33
Просмотр диапазона давления .....	33
Тест дисплея .....	33
Сообщения об ошибках .....	34
<b>4. Калибровка .....</b>	<b>34</b>
Общие замечания по калибровке .....	34
Подготовка к калибровке .....	36
Настройка электронного оборудования .....	36
Подготовка к калибровке по месту установки .....	36
Подготовка к калибровке на стенде .....	37
Калибровка при помощи PC20 .....	37
Калибровка при помощи PC50 .....	37
Калибровка при помощи HART-коммуникатора .....	37
Калибровка при помощи дополнительного локального дисплея .....	37
Установка нулевого уровня при помощи внешней кнопки .....	41
Сообщения об ошибках .....	41
<b>5. Конфигурация .....</b>	<b>42</b>
Конфигурируемые параметры .....	42
Конфигурация при помощи PC20 .....	43
Конфигурация при помощи PC50 .....	43
Конфигурация при помощи HART-коммуникатора .....	43
Конфигурация при помощи дополнительного локального дисплея .....	43
Списки символов .....	49
Сообщения об ошибках .....	50
<b>6. Техническое обслуживание .....</b>	<b>51</b>
Сообщения об ошибках .....	51
Замена деталей .....	51

Замена электронного модуля .....	51
Снятие и установка кожуха .....	53
Установка дополнительного дисплея.....	53
Замена чувствительного элемента .....	53
<b>Указатель.....</b>	<b>53</b>

## Рисунки

Рисунок 1.	Идентификация датчика .....	7
Рисунок 2.	Схема алгоритма верхнего уровня .....	8
Рисунок 3.	Монтаж датчика IGP25 и IGP50.....	18
Рисунок 4.	Монтаж пожаробезопасных датчиков.....	19
Рисунок 5.	Монтаж датчика с санитарным подключением «Tri-Clamp».....	19
Рисунок 6.	Монтаж датчика с санитарным резервуарным прижимным миниуплотнением .....	20
Рисунок 7.	Последовательность сварки.....	21
Рисунок 8.	Монтаж датчика с подключением муфтового типа для техпроцессов целлюлозно-бумажной промышленности .....	22
Рисунок 9.	Монтаж датчика с резьбовым подключением в целлюлозно-бумажной промышленности	23
Рисунок 10.	Типовая трубная обвязка датчика .....	23
Рисунок 11.	Трубная обвязка «горячего» техпроцесса .....	24
Рисунок 12.	Расположение установочного винта кожуха .....	25
Рисунок 13.	Расположение фиксаторов крышки .....	26
Рисунок 14.	Доступ к полевым клеммам .....	26
Рисунок 15.	Маркировка полевых клемм .....	27
Рисунок 16.	Напряжение питания и нагрузка шлейфа .....	28
Рисунок 17.	Подключение датчиков к шлейфу.....	29
Рисунок 18.	Подключение нескольких датчиков к общему источнику питания.....	30
Рисунок 19.	Типовая многоточечная сеть.....	30
Рисунок 20.	Модуль локального дисплея.....	31
Рисунок 21.	Структура верхнего уровня меню .....	32
Рисунок 22.	Шаблоны теста дисплея .....	33
Рисунок 23.	Настройка электронного оборудования калибровки выхода 4-20mA .....	36
Рисунок 24.	Подключение датчика .....	37
Рисунок 25.	Подготовка к калибровке на стенде.....	37
Рисунок 26.	Структура меню калибровки.....	39
Рисунок 27.	Структура меню калибровки (продолжение).....	40
Рисунок 28.	Структура меню конфигурации .....	45
Рисунок 29.	Структура меню конфигурации (продолжение) .....	45
Рисунок 30.	Структура меню конфигурации (продолжение) .....	46
Рисунок 31.	Замена электронного модуля и дисплея.....	53

## Таблицы

Таблица 1.	Справочные документы.....	6
Таблица 2.	Минимальные требования нагрузки шлейфа и напряжения питания.....	13
Таблица 3.	Характеристики электробезопасности .....	15
Таблица 4.	Сообщения об ошибках в процессе работы .....	34
Таблица 5.	Меню калибровки .....	38
Таблица 6.	Сообщения об ошибках калибровки.....	41
Таблица 7.	Конфигурируемые параметры .....	42
Таблица 8.	Меню конфигурации.....	43
Таблица 9.	Список алфавитных символов.....	49
Таблица 10.	Список цифр .....	49
Таблица 11.	Сообщения об ошибках конфигурации .....	50

## Введение

**Общее описание**

Интеллектуальные датчики вакуумметрического давления IGP25-T и IGP50-T измеряют давление при помощи подачи давления на кремниевый тензOMETрический микросенсор внутри сборки чувствительного элемента. Данный микросенсор преобразует давление в изменение сопротивления, а изменение сопротивления преобразуется в сигнал от 4 до 20 мА или цифровой сигнал пропорциональный давлению. Данный измерительный сигнал передается на вынесенные приемники через те же два провода, которые подают питание на электронику датчика. Эти провода также передают двунаправленные сигналы данных между датчиком и удаленными коммуникационными устройствами.

Данный датчик допускает непосредственное аналоговое подключение к общим приемникам, в то же время, обеспечивая «Intelligent Transmitter Digital Communications/Интеллектуальные цифровые коммуникации датчика» в полном объеме с помощью HART-коммуникатора.

Датчик может поставляться с разделительными мембранными блоками непосредственного или выносного подключения.

За более подробной информацией о принципах работы датчика обращайтесь к документу TI 037-096, который можно получить от Invensys Foxboro.

**Справочные документы**

Таблица 1. Справочные документы

Документ	Описание
Распечатки о размерах	
DP 020-217	Распечатка о размерах – Датчики давления с подключениями к техпроцессу в целлюлозно-бумажной промышленности
DP 020-218	Распечатка о размерах – Датчики давления с подключениями санитарного исполнения Tri-Clamp
DP 020-219	Распечатка о размерах – Датчики давления с мини прижимными резервуарными подключениями санитарного исполнения
DP 020-342	Распечатка о размерах – PSFLT разделительные мембранные блоки
DP 020-343	Распечатка о размерах – PSFPS и PSFES разделительные мембранные блоки
DP 020-345	Распечатка о размерах – PSFAR разделительные мембранные блоки
DP 020-346	Распечатка о размерах – PSFAD разделительные мембранные блоки
DP 020-347	Распечатка о размерах – PSTAR разделительные мембранные блоки
DP 020-348	Распечатка о размерах – PSTAD разделительные мембранные блоки
DP 020-349	Распечатка о размерах – PSISR разделительные мембранные блоки
DP 020-350	Распечатка о размерах – PSISD разделительные мембранные блоки
DP 020-351	Распечатка о размерах – PSSCR разделительные мембранные блоки
DP 020-353	Распечатка о размерах – PSSCT разделительные мембранные блоки
DP 020-354	Распечатка о размерах – PSSSR разделительные мембранные блоки
DP 020-355	Распечатка о размерах – PSSST разделительные мембранные блоки
DP 020-447	Распечатка о размерах – Датчики абсолютного давления IAP10 и IAP20 и вакуумметрического давления IGP10, IGP20, IGP25 и IGP50
Ведомости деталей	
PL 009-011	Ведомость деталей – Датчик вакуумметрического давления IGP25
PL 009-012	Ведомость деталей – Датчик вакуумметрического давления IGP50

Таблица 1. Справочные документы (Продолжение)

Документ	Описание
<b>Руководства</b>	
MI 020-366	Руководство – Интеллектуальные датчики давления «I/A Series» Эксплуатация, Конфигурация и Калибровка с помощью HART-коммуникатора
MI 020-369	Руководство – Разделительные мембранные блоки
MI 020-427	Руководство – Схемы подключения барьеров искробезопасности и огнестойкие цепи
MI 020-495	Руководство – Интеллектуальный конфигуратор датчика PC20
MI 020-501	Руководство – Интеллектуальный прибор полевых устройств PC50 (Установка и ведомость деталей)
MI 020-505	Руководство – Интеллектуальный прибор полевых устройств PC50 (Работа с использованием протокола HART)
MI 022-137	Руководство – Обводные коллекторы – Установка и техническое обслуживание
<b>Техническая информация</b>	
TI 37-75b	Техническая информация – Справочник по выбору материала датчика
TI 037-096	Техническая информация – Датчики давления «I/A Series»

## Идентификация датчика

См. Рисунок 1 для информации о содержании таблички технических данных датчика. За полным разъяснением кода Номера модели, см. ведомости деталей. Версия встроенного программного обеспечения показывается на верхней строке дисплея, когда **VIEW DB** (Обзор базы данных) выбирается в алгоритме верхнего уровня. См. Рисунок 2.

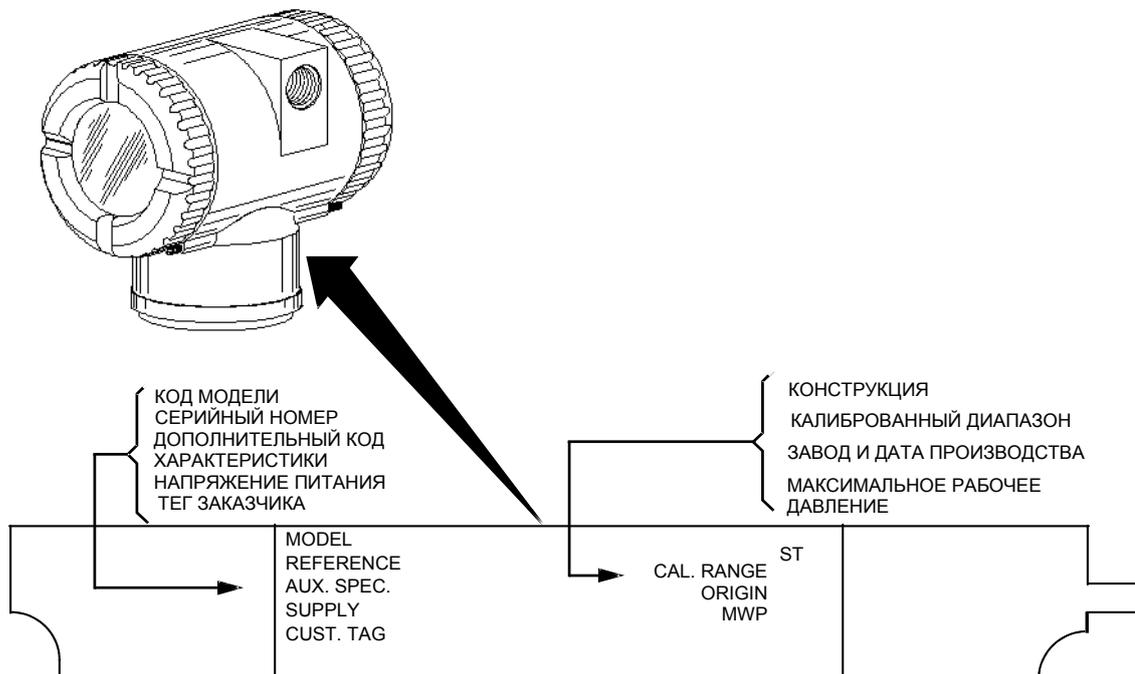


Рисунок 1. Идентификация датчика



Рисунок 2. Схема алгоритма верхнего уровня

## Стандартные характеристики

### Эксплуатационные границы

Влияние	Эксплуатационные границы
Температура корпуса чувствительного элемента (а) Силиконовый наполнитель Наполнитель Фторинерт Наполнитель «Neobee» Жидкие ПВДФ включения	-46 и +121°C (-50 и +250°F) -29 и +121°C (-20 и +250°F) -18 и +121°C (0 и 250°F) -7 и +82°C (20 и 180°F)
Температура электроники С ЖК-дисплеем	-40 и +85°C (-40 и +185°F)(b) -40 и +85°C (-40 и +185°F)(c)
Относительная влажность	0 и 100%
Напряжение питания	11,5 и 42 В пост. тока
Выходная нагрузка(d)	0 и 1450 Ом
Монтажное положение	Без ограничений
Вибрация	6,3 мм (0,25 дюйма) двойной амплитуды от 5 до 15 Гц с алюминиевым кожухом и от 5 до 9 Гц с кожухом 316 ss. От 0 до 30 м/с (от 0 до 3 "g") от 15 до 500 Гц с алюминиевым кожухом и от 0 до 10 м/с (от 0 до 1 "g") от 9 до 500 Гц с кожухом 316 ss.

(а) Обратитесь к MI 020-369 за информацией о температурных границах с разделительными мембранными блоками.

(b) -40 и +75°C (-40 и +167°F) для датчиков с классификацией пожаробезопасности АТЕХ.

(c) Обновления дисплея замедляются, и разборчивость снижается при температурах ниже -20°C (-4°F).

(d) Для связи с HART-коммуникатором требуется минимальная нагрузка 250 Ом.

### Границы измерений и диапазонов

Модель	Код границы измерения	Границы измерений(а)	Границы диапазонов(а)
IGP25	D	0,0035 и 1,4 МПа (0,5 и 200 фунт/кв.дюйм)	0 и 1,4 МПа (0 и 200 фунт/кв.дюйм)
	E	0,035 и 14 МПа (5 и 2000 фунт/кв.дюйм)	0 и 14 МПа (0 и 2000 фунт/кв.дюйм)
IGP50	D	0,017 и 1,4 МПа (2,5 и 200 фунт/кв.дюйм)	0 и 1,4 МПа (0 и 200 фунт/кв.дюйм)
	E	0,17 и 14 МПа (25 и 2000 фунт/кв.дюйм)	0 и 14 МПа (0 и 2000 фунт/кв.дюйм)

### Максимальное отклонение давления и давление опрессовки

Модель	Код границы измерения	Максимальное отклонение давления (а)	Давление опрессовки (а)(с)
IGP25	D	2,1 МПа (300 фунт/кв.дюйм)	5,6 МПа (710 фунт/кв.дюйм)
IGP50	E	21 МПа (3000 фунт/кв.дюйм)	56 МПа (7100 фунт/кв.дюйм)



**ОСТОРОЖНО**

1. Превышение границы отклонения давления для датчика может вызвать повреждение датчика, ухудшение его характеристик.

2. Датчик может выйти из строя после подачи давления опрессовки.

---

**Понижение нулевого уровня**

Для приложений, требующих пониженного нулевого уровня, не должен быть осуществлен выход за границы измерения и диапазона датчика.

**Жидкость-наполнитель чувствительного элемента**

Силиконовое масло (DC 200) или Фторинерт (FC-43)

**Положение при монтаже**

Датчик может быть смонтирован в любом положении. Он может быть непосредственно подключен к технологическому процессу, либо с конструкцией прямого подсоединения, либо с конструкцией монтажа на трубу. Кожух может быть повернут на один полный оборот в любое необходимое положение для получения доступа к регулировкам, дисплею или подключениям кабелепровода. См. “Позиционирование кожуха” на стр. 17. Дисплей (при наличии) также может быть повернут в кожухе в любое из четырех различных положений с шагом 90°. См. “Позиционирование дисплея” на стр. 18.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Влияние положения на сдвиг нулевого уровня для всех калиброванных диапазонов измерения может быть устранено повторной регулировкой нулевого выхода после установки.

**Примерная масса**

1,5 кг (3,3 фунта) с алюминиевым кожухом

Добавьте 1,1 кг (2,4 фунта) с кожухом 316 ss

**Подключения к технологическому процессу**

Датчики IGP25 или IGP50 могут быть непосредственно подключены к технологическому процессу, используя их соединение 1/2 NPT с внешней резьбой или дополнительное G 1/2 В. Если используются дополнительные монтажные кронштейны, датчик может быть подключен к техпроцессу с помощью соединения 1/2 NPT с внешней резьбой, 1/4 NPT с внутренней резьбой или дополнительного G 1/2 В.

**Материалы, контактирующие с техпроцессом**

Мембрана: 316L ss

Соединения к техпроцессу: 316L ss

**Материалы стороны опорного давления (Сторона низкого давления)**

Силикон, пирекс, клей-герметик, вулканизирующийся при комнатной температуре (RTV) и 316 ss.

**Электрические подключения**

Полевые кабели входят через резьбовые 1/2 NPT, PG 13.5 или M20 вводы на каждой стороне кожуха электроники. Провода подключаются к винтовым клеммам и шайбам на клеммной колодке в клеммном отсеке. На незадействованный ввод должна быть установлена металлическая заглушка (поставляется), вставленная на пять полных оборотов, чтобы гарантировать защиту от радиопомех/электромагнитных помех, влияния окружающей среды и поддержание показателей взрывобезопасности.

**Смена полюсов полевых проводов**

Случайная смена полюсов полевых проводов не будет выводить датчик из строя, производимый ток ограничен 1 А или меньше, с помощью ограничения активной составляющей тока или сопротивления шлейфа. Продолжительные токи 1 А не будут повреждать модуль электроники или чувствительный элемент, но могут повредить

сборку клеммной колодки и внешние приборы на шлейфе.

### Регулируемое демпфирование

Время отклика датчика обычно составляет 1,0 секунду или электронно регулируемая настройка 0,00 (нет); 0,25; 0,50; 1; 2; 4; 8; 16 или 32 секунды, в зависимости, что больше, для 90% восстановления от 80% входного шага, как задано в ANSI/ISA S51.1.

### Выходной сигнал

От 4 до 20 мА пост. тока линейный.

### Подстройка нулевого уровня и диапазона измерения

Подстройка нулевого уровня и диапазона измерения осуществляется HART-коммуникатором. Они также подстраиваются на датчике с помощью дисплея. Дополнительная внешняя отдельная влагозащищенная кнопка позволяет осуществить локальную установку в исходное положение нулевого уровня без снятия крышки кожуха.

### Время включения

Менее чем 2,0 секунды для достижения выходом первого достоверного измерения, затем на скорости электронного демпфирования достигается окончательное значение измеренной переменной.

### Напряжение питания

Источник питания должен иметь возможность обеспечить 22 мА, когда датчик конфигурирован для выхода от 4 до 20 мА. Пульсация вплоть до 2 В пик-пик (50/60/100/120 Гц) допустима, но мгновенное напряжение должно оставаться внутри заданного диапазона.

Напряжение питания и нагрузка шлейфа должны быть внутри заданных границ. Это подробно объясняется в "Проводка" на стр. 19. Сводка минимальных требований приведена в следующей таблице.

**Таблица 2. Минимальные требования нагрузки шлейфа и напряжения питания**

	HART коммуникации	Не HART коммуникации
Минимальное сопротивление	250 Ом	0
Минимальное напряжение питания	17 В	11,5 В

### Электрическое подключение заземления

Датчик оборудован внутренним подключением к заземлению внутри отсека полевой проводки и внешним подключением к заземлению на базе кожуха электроники. Чтобы минимизировать электрохимическую коррозию, поместите оголенный провод или наконечник между пружинной зубчатой шайбой и свободной шайбой на внешнем винте заземления. Если используется экранированный кабель, заземлите экран **только** на полевой экранировке. **Не** заземляйте экран на датчик.

### Точки подключения HART-коммуникатора

HART-коммуникатор может быть подключен в шлейф, как показано в "Проводка" на стр. 19. Он также может быть подключен прямо к датчику в два верхних гнезда для пружинных штепселей.

### Тестовые точки

Два нижних гнезда для пружинных штепселей (обозначенных **CAL**) могут быть использованы для проверки выхода датчика при конфигурации для от 4 до 20 мА. Измерения должны быть 100-500 мВ пост. тока для выхода датчика 0-100%.

### Удаленные коммуникации

Датчик осуществляет двунаправленные коммуникации по 2-проводной полевой

проводке с HART-коммуникатором. Информация, которая может быть непрерывно отображаться, такова:

- ◆ Измерения техпроцесса (выраженные в одном или двух типах единиц измерения)
- ◆ Температура датчика (чувствительный элемент и электроника)
- ◆ Выход mA (эквивалент)

Информация, которая может быть дистанционно отображена и реконфигурирована, включает:

- ◆ Выход в единицах давления (линейный). Выход в процентах на локальном дисплее также поддерживается
- ◆ Нулевой уровень и диапазон измерений, включающие повторную регулировку диапазона
- ◆ Повышение и понижение нулевого уровня
- ◆ Линейный выход
- ◆ Единицы измерения (обеспечиваются из списка)
- ◆ Стратегия температуры при отказе чувствительного элемента
- ◆ Электронное демпфирование
- ◆ Адрес опроса в определенном порядке (Многоточечный режим)
- ◆ Внешняя регулировка нулевого уровня (Включено или Выключено)
- ◆ Отказоустойчивое управление
- ◆ Тег, описание и сообщение
- ◆ Дата последней калибровки

### Коммуникационный формат

Коммуникации основываются на технике FSK (частотной манипуляции). Частоты накладываются на выходы питания/сигнала датчика.

### Выход от 4 до 20 mA

Датчик посылает свои измерения давления в шлейф в качестве непрерывного сигнала от 4 до 20 mA. Он также обменивается информацией в цифровом виде с HART-коммуникатором на расстоянии до 3000 м (10 000 фут). Обмен информацией между удаленным конфигуратором и датчиком не мешает выходному сигналу от 4 по 20 mA. Другие характеристики:

Скорость передачи данных:	1200 бод
Скорость обновления 4 - 20 mA:	30 раз/секунду
Выход при отказе низкого уровня (Fail Low):	3,60 mA
Выход при отказе высокого уровня (Fail High):	21,00 mA
Выход при понижении ниже нижнего уровня диапазона	3,80 mA
Выход при превышении верхнего уровня диапазона	20,50 mA
Выход в автономном режиме (Offline):	Конфигурируется пользователем между 4 и 20 mA

## Спецификации безопасности изделия



### ОПАСНО

Чтобы избежать возможности взрывов и сохранить взрывобезопасность, пылепожаробезопасность соблюдайте действующие правила техники эксплуатации. Закрывайте неиспользуемый открытый кабелепровод предоставляемой металлической трубной заглушкой, которая затягивается минимум на пять полных оборотов.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы сохранить соответствие защите IEC IP66 и NEMA Type 4X, неиспользуемый открытый кабелепровод должен быть закрыт. Дополнительно должны быть установлены резьбовые крышки кожуха. Отверните крышки, чтобы установить уплотнительные кольца в кожух и затем вручную затяните, пока крышка не соприкоснется с кожухом металл к металлу.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

1. Эти датчики были сконструированы, чтобы удовлетворять требованиям электробезопасности, описание приведено в таблице ниже. За подробной информацией или состоянии аттестаций/сертификатов испытательной лаборатории обращайтесь к Invensys Foxboro.
2. Ограничения на электропроводку, требуемые для сохранения в силе электросертификации датчика приведены в «Проводка» на стр. 19.

**Таблица 3. Характеристики электробезопасности**

Испытательная лаборатория, типы защиты и классификация зон	Условия применения	Код электробезопасности конструкции
<b>ATEX</b> пожаробезопасность: II 2 GD EEx d IIC, Зона 1.	Температура Класс Т6 при 85 °С (185 °F) максимальная окружающая.	D
<b>ATEX</b> искробезопасность: II 1 GD EEx ia IIC, Зона 0 или II 1/2 GD EEx ib IIC, Зона 0 и 1.	Температура Класс Т4 при 80°С (176°F), Т5 при 40 °С (104°F), и Т6 при 40 °С (104°F) максимальная окружающая.	E
<b>ATEX</b> «protection n»: II 3 GD EEx nL IIC, Зона 2.	Температура Класс Т4 при 80°С (176°F), Т5 при 40 °С (104°F), и Т6 при 40 °С (104°F) максимальная окружающая.	N
<b>ATEX</b> несколько сертификаций, ia и ib и n. Обратитесь к Кодам E и N за подробной информацией.	Применимо к Кодам E и N, но не к Коду D. (a)	M
<b>ATEX</b> несколько сертификаций, ia и ib, d, и n. Обратитесь к Кодам D, E и N за подробной информацией.	Применимо к Кодам D, E и N.(a)	P
<b>CSA</b> искробезопасность для Класс I, Категория 1, Группы A, B, C и D; Класс II, Категория 1, Группы E, F и G; Класс III, Категория 1.  Также сертифицированный по зонам искробезопасный Ex ia IIC и с ограниченной энергией Ex nA II.	Подключение согласно MI 020-427. Температура Класс Т4А при 40°С (104°F) и ТЗС при 85°С (185°F) максимальная окружающая.  Температура Класс Т4 при 40 °С (104°F), и Т3 при 85 °С (185 °F) максимальная окружающая.	C
<b>CSA</b> взрывобезопасный для Класс I, Категория 1, Группы B, C и D; пылепожаробезопасный для Класс II, Категория 1, Группы E, F и G; Класс III, Категория 1.	Максимальная окружающая температура 85°С (185°F).	
<b>CSA</b> для Класс I, Категория 2, Группы A, B, C и D; Класс II, Категория 2, Группы F и G; Класс III, Категория 2.	Температура Класс Т4А при 40°С (104°F) и ТЗС при 85°С (185°F) максимальная окружающая.	
<b>CSA</b> полевое устройство, сертифицированное по зонам, пожаробезопасное Ex d IIC. Также все сертификации вышеуказанного Кода C.	Максимальная окружающая температура 85°С (185°F) .	B
<b>CSA</b> искробезопасность для Класс I, Категория 1, Группы A, B, C и D; Класс II, Категория 1, Группы E, F и G; Класс III, Категория 1.  Также сертифицированный по зонам искробезопасный Ex ia IIC и с ограниченной энергией Ex nA II.	Подключение согласно MI 020-427. Температура Класс Т4А при 40°С (104°F) и ТЗС при 85°С (185°F) максимальная окружающая.  Температура Класс Т4 при 40 °С (104°F), и Т3 при 85 °С (185 °F) максимальная окружающая.	L (только IGP25)
<b>CSA</b> Класс I, Категория 2, Группы A, B, C	Температура Класс Т4А при 40 °С	

и D; Класс II, Категория 2, Группы F и G; Класс III, Категория 2.	(104°F), и ТЗС при 85 °С (185 °F) максимальная окружающая.	
--	---	--

Таблица 3 Характеристики электробезопасности (продолжение)

Испытательная лаборатория, типы защиты и классификация зон	Условия применения	Код электробезопасности конструкции
<b>FM</b> искробезопасность для Класс I, Категория 1, Группы А, В, С и D; Класс II, Категория 1, Группы Е, F и G; Класс III, Категория 1.  Также сертифицированный по зонам искробезопасный AEx ia IIC.	Подключение согласно MI 020-427. Температура Класс Т4А при 40°C (104°F) и Т4 при 85°C (185°F) максимальная окружающая.  Температура Класс Т4 при 85 °C (185 °F) максимальная окружающая.	F
<b>FM</b> взрывобезопасность для Класс I, Категория 1, Группы В, С и D; пылепожвробезопасность для Класс II, Категория 1, Группы Е, F и G; Класс III, Категория 1.	Температура Класс Т6 при 80 °C (176°F) и Т5 при 85°C (185°F) максимальная окружающая.	
<b>FM</b> огнестойкость для Класс I, Категория 2, Группы А, В, С и D; Класс II, Категория 2, Группы F и G; Класс III, Категория 2.	Температура Класс Т4А при 40 °C (104°F), и Т4 при 85 °C (185 °F) максимальная окружающая.	
<b>FM</b> полевое устройство, сертифицированное по зонам, пожаробезопасное AEx d IIC. Также все сертификации вышеуказанного Кода F.	Температура Класс Т6 при 75 °C (167 °F) максимальная окружающая.	G
<b>FM</b> искробезопасность для Класс I, Категория 1, Группы А, В, С и D; Класс II, Категория 1, Группы Е, F и G; Класс III, Категория 1.  Также сертифицированный по зонам искробезопасный AEx ia IIC.	Подключение согласно MI 020-427. Температура Класс Т4А при 40°C (104°F) и Т4 при 85°C (185°F) максимальная окружающая.  Температура Класс Т4 при 85 °C (185 °F) максимальная окружающая.	R (только IGP25)
<b>FM</b> огнестойкость для Класс I, Категория 2, Группы А, В, С и D; Класс II, Категория 2, Группы F и G; Класс III, Категория 2.	Температура Класс Т4А при 40°C (104°F) и Т4 при 85°C (185°F) максимальная окружающая.	
<b>SAA</b> Ex ia IIC, искробезопасность, Газовая Группа IIC, Зона 0.	Температура Класс Т4 при 85 °C (185 °F) максимальная окружающая.	H
<b>SAA</b> Ex d IIC, пожаробезопасность, Газовая Группа IIC, Зона 1.	Температура Класс Т5 при 60 °C (140 °F) максимальная окружающая.	A
<b>SAA</b> Ex n IIC, огнестойкость, Газовая Группа IIC, Зона 2.	Температура Класс Т6.	K
<b>IECEx</b> пожаробезопасность: Ex d IIC, Зона 1.	Температура Класс Т6 при 75 °C (167 °F) максимальная окружающая.	V

(a) Пользователь должен постоянно маркировать (отметить прямоугольник на табличке технических данных) только один тип защиты (ia и ib, d или n). Данный знак не может быть изменен после того, как он поставлен.

## 1. Установка



### ОСТОРОЖНО

Чтобы избежать повреждения чувствительного элемента датчика, не используйте на датчике любые инструменты с ударом, такие как ударный гаечный ключ или машинку для постановки печатей.

### ЗАМЕЧАНИЕ

1. Датчик должен быть смонтирован таким образом, чтобы любая влага, конденсирующаяся или проникающая в отсек полевой проводки, могла выйти через одно из двух винтовых подключений кабелепровода.
2. Используйте подходящий материал для резьбового уплотнения на всех подключениях.

## Монтаж датчика

Датчики IGP25 и IGP50 с внешней резьбой 1/2 NPT могут быть непосредственно подключены к техпроцессу или смонтированы на вертикальной или горизонтальной трубе или поверхности, используя дополнительный монтажный набор. См. Рисунок 3.

За информацией о размерах, обращайтесь к DP 020-447.

### ЗАМЕЧАНИЕ

1. **Не** монтируйте датчики к техпроцессу, используя внутреннюю резьбу 1/4 NPT. Эта резьба должна использоваться только для подключения к техпроцессу, когда датчик монтируется с дополнительным монтажным набором.
2. Не монтируйте датчики с помощью подключения кабелепровода и дополнительного монтажного набора, когда условия вибрации превышают 20 м/с<sup>2</sup> (2 "g").
3. если датчик не монтируется в вертикальном положении, повторно отрегулируйте выход нулевого уровня, чтобы устранить влияние положения на нулевой уровень.

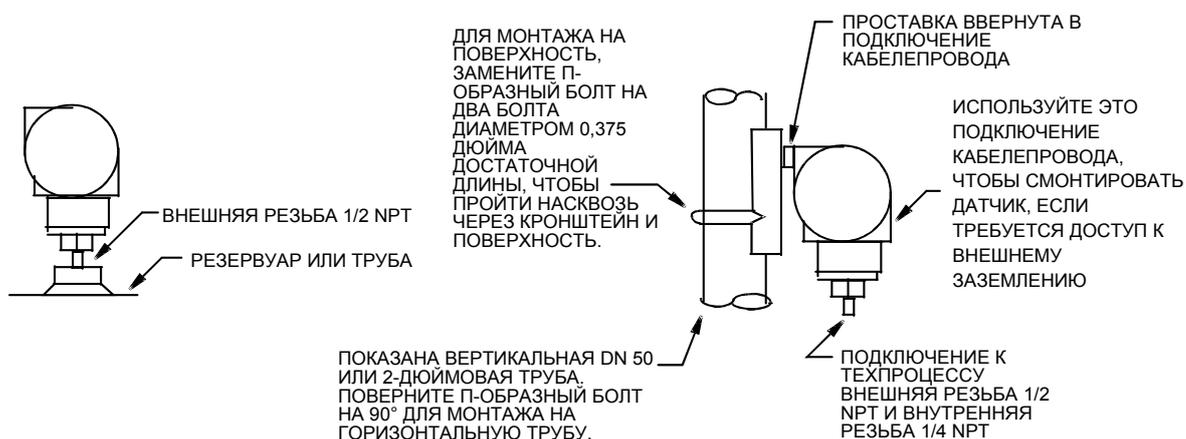
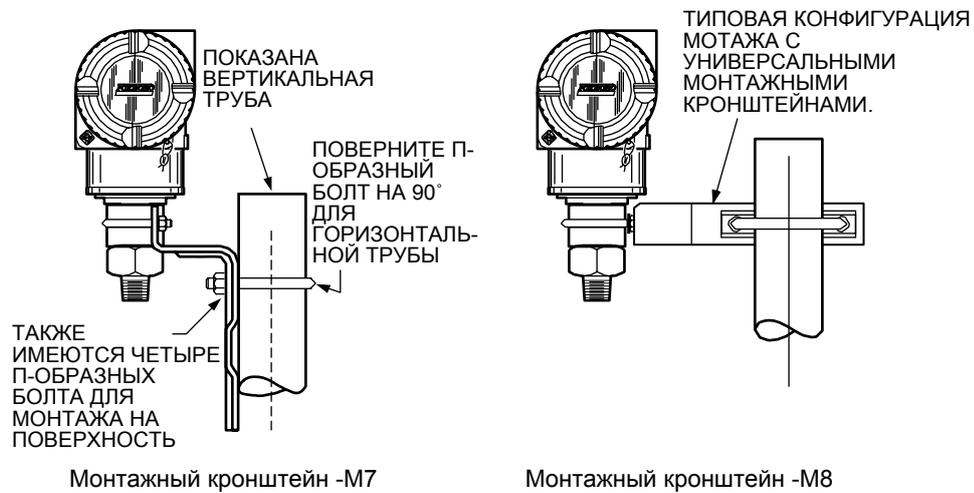


Рисунок 3. Монтаж датчика IGP25 и IGP50

**Сертифицированный пожаробезопасный датчик**

Сертифицированные IGP25 и IGP50 пожаробезопасные датчики могут быть смонтированы с дополнительными монтажными наборами -M7 или -M8, как показано на Рисунке 4.



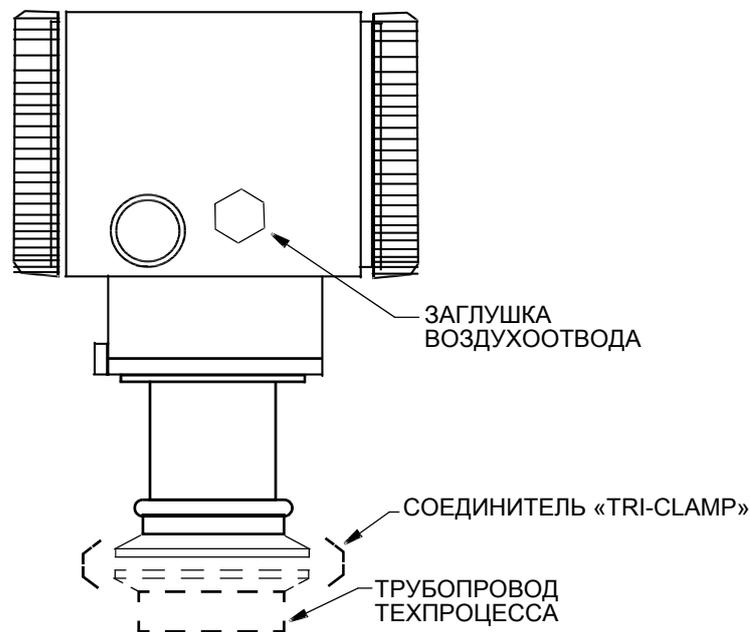
**Рисунок 4. Монтаж пожаробезопасных датчиков**

**Санитарное подключение к техпроцессу**

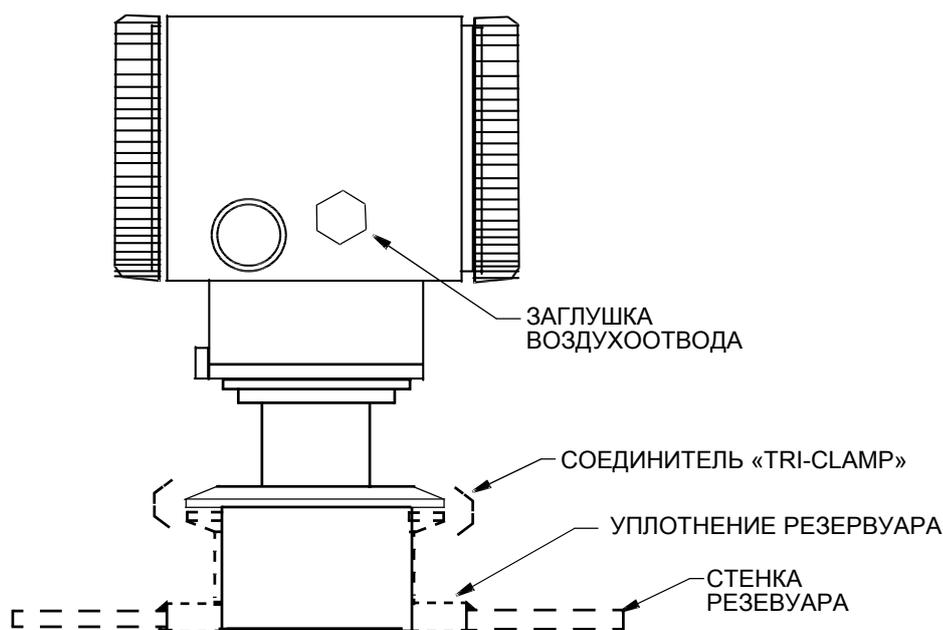
Датчики IGP25 с санитарным подключением к техпроцессу использует соединение «Tri-Clamp» или резервуарное прижимное миниуплотнение. Установите датчик как показано на Рисунках 5 и 6. За информацией о размерах обращайтесь к следующим документам:

Соединение «Tri-Clamp»: DP 020-218

Резервуарное прижимное миниуплотнение: DP 020-219



**Рисунок 5. Монтаж датчика с санитарным подключением «Tri-Clamp»**



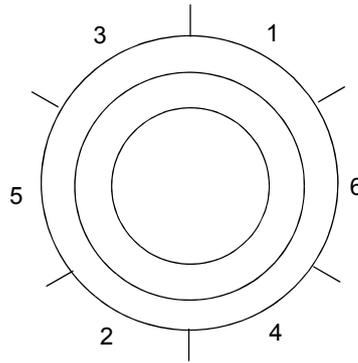
**Рисунок 6. Монтаж датчика с санитарным резервуарным прижимным миниуплотнением**

Резервуарный прижимной патрубок должен быть сварен в отверстие, вырезанное в резервуаре, как показано далее:

1. Вырежьте отверстие в резервуаре техпроцесса, чтобы вставить патрубок. Патрубок должен прилегать плотно и равномерно. Номинальный диаметр патрубка: 3,73 дюйма (94,7 мм). Чтобы обеспечить, что уплотнение всегда будет закрыто жидкостью техпроцесса, верхняя часть отверстия должна быть ниже минимального уровня измерения.
2. Установите монтажное кольцо патрубка так, чтобы оно совмещалось настолько, насколько это возможно с внутренней стенкой резервуара, и чтобы выпускное отверстие находилось ниже.
3. Выполните прихваточный сварной шов монтажного кольца патрубка к внешней части резервуара в четырех местах.
4. Приварите монтажное кольцо патрубка к внутренней поверхности резервуара в соответствии со следующими замечаниями.

#### **ЗАМЕЧАНИЕ**

1. Патрубок из нержавеющей стали 316. Используйте подходящий сварочный электрод. Не перекашивайте монтажное кольцо резервуара из-за применения излишнего нагрева.
  2. Приварите монтажное кольцо патрубка в участках, как показано на Рисунке 7.
  3. После приварки каждого участка, немедленно охладите водой, пока температура не уменьшится до значения меньше, чем 700°F (370°C) до начала сварки следующего участка.
- 
5. Отшлифуйте поверхность сварного шва так, чтобы поверхность не содержала неровностей, где может скопиться грязь.
  6. Внешняя поверхность может быть приварена, при необходимости, после выполнения внутреннего сварного шва.



**Рисунок 7. Последовательность сварки**

### **Подключение к техпроцессу целлюлозно-бумажной промышленности**

Датчики IGP25 с соединителем для целлюлозно-бумажной промышленности выполняются в двух конструктивах – муфтового типа и резьбового типа. Установите датчик как объяснено далее. За информацией о размерах, обращайтесь к DP 020-217.

#### **Соединитель муфтового типа**

1. Вырежьте отверстие в резервуаре техпроцесса, чтобы вставить сварной патрубок. Патрубок должен прилегать плотно и равномерно. Номинальный диаметр патрубка:  
Для соединителя номинальным размером 1 дюйм: 1,32 дюйма (33,4 мм)  
Для соединителя номинальным размером 1 1/2 дюйма: 1,90 дюйма (48,3 мм)
2. Установите муфту в отверстии так, чтобы она совмещалась настолько, насколько это возможно с внутренней стенкой резервуара
3. Выполните прихваточный сварной шов, используя последовательность, показанную на Рисунке 7. Охладите каждый участок водой, пока температура не уменьшится до значения меньше, чем 700°F (370°C) до начала сварки следующего участка.
4. Приварите окружность муфты, используя совместимый с нержавеющей сталью сварочный электрод.

---

#### **ЗАМЕЧАНИЕ**

Сварочный аппарат должен удовлетворять требованиям ANSI B31.3, ASME Section IX или других стандартов, если применимо.

---

5. Смажьте уплотнительное кольцо соответствующей смазкой и установите его в муфту, обеспечивая его надлежащую посадку.

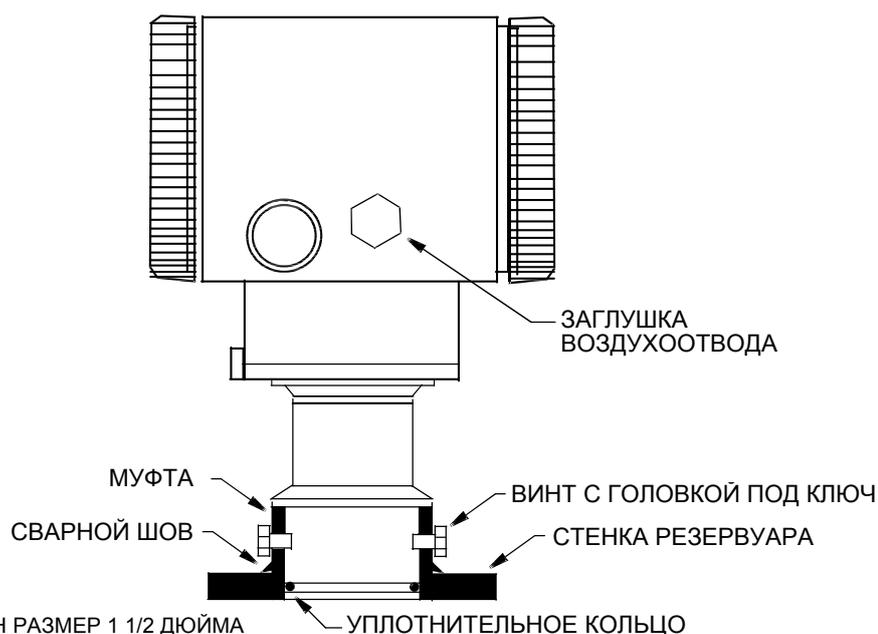
---

#### **ЗАМЕЧАНИЕ**

Если посадка уплотнения неправильная, может возникнуть течь техпроцесса.

---

6. Вставьте чувствительный элемент датчика в муфту и зафиксируйте его винтами с головками под ключ.



**Рисунок 8. Монтаж датчика с подключением муфтового типа для техпроцессов целлюлозно-бумажной промышленности**

### Соединитель резьбового типа

1. Вырежьте отверстие в резервуаре техпроцесса. Патрубок должен прилегать плотно и равномерно. Номинальный диаметр патрубка:  
 Для соединителя номинальным размером 1 дюйм: 1,50 дюйма (38,1 мм)  
 Для соединителя номинальным размером 1 1/2 дюйма: 2,38 дюйма (60,3 мм)  
 Для соединителя номинальным размером 1 1/2 дюйма для патрубка Ametek: 1,99 дюйма (50,5 мм)  
 Установите соединитель в отверстии так, чтобы он совмещается настолько, насколько это возможно с внутренней стенкой резервуара
2. Выполните прихваточный сварной шов, используя последовательность, показанную на Рисунке 7. Охладите каждый участок водой, пока температура не уменьшится до значения меньше, чем 700°F (370°C) до начала сварки следующего участка.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Invensys Foxboro рекомендует использовать теплоотвод во время выполнения данной операции.

Размер 1 дюйм: Номер по каталогу N1214YS  
 Размер 1 1/2 дюйма: Номер по каталогу N1214YR

3. Приварите окружность соединителя, используя совместимый с нержавеющей сталью сварочный электрод.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

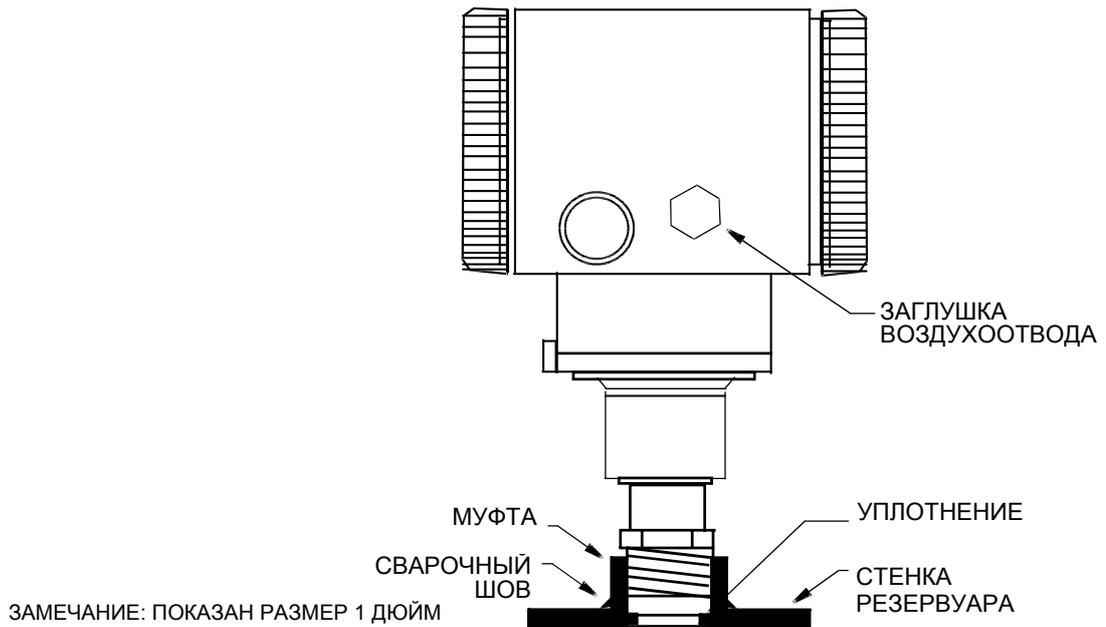
Сварочный аппарат должен удовлетворять требованиям ANSI B31.3, ASME Section IX или других стандартов, если применимо.

4. После охлаждения соединителя, снимите теплоотвод.
5. Смажьте уплотнение соответствующей смазкой и установите его в соединитель, обеспечивая ее надлежащую посадку.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

Если посадка уплотнения неправильная, может возникнуть течь техпроцесса.

6. Ввинтите чувствительный элемент в соединитель и затяните вручную. Затем затяните еще примерно на 1/8 оборота.



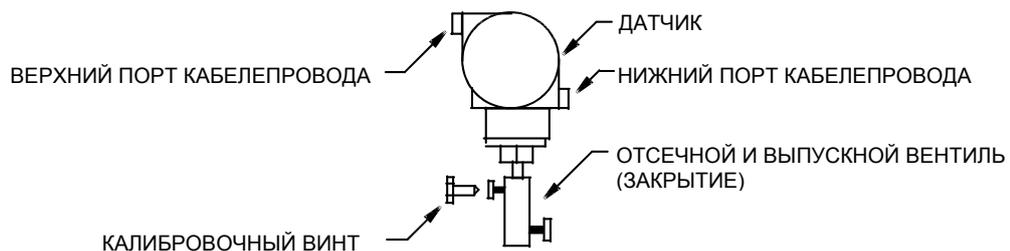
**Рисунок 9.** *Монтаж датчика с резьбовым подключением в целлюлозно-бумажной промышленности*

### Типовая трубная обвязка датчика

На Рисунке 10 показано применение типовой трубной обвязки. Калибровочное давление нагнетания может быть подано через калибровочный тройник или калибровочный винт. Нижний порт кабелепровода может быть использован в качестве дренажа для влаги возникающей в клеммном отсеке.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

1. Invensys Foxboro рекомендует использовать ограничители в установках склонных к высоким уровням пульсаций жидкости.
2. Датчики, смонтированные непосредственно на трубопроводе процесса или резервуаре процесса, могут требовать использования запорного вентиля (показан), чтобы обеспечить соответствие требованиям ASME Нормативам энергетических трубопроводов В31.1 и Нормативам Нефтехимических трубопроводов В31.3.



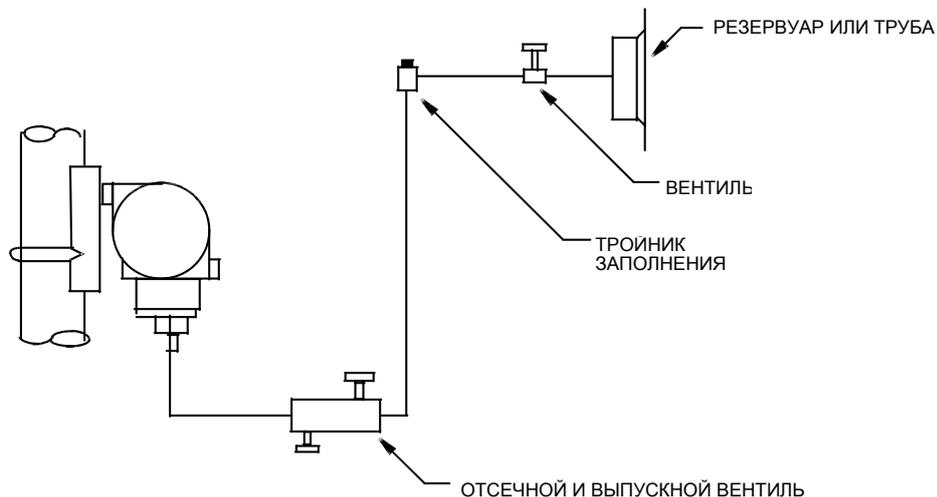
ЗАМЕЧАНИЕ: Максимальное давление отсечного и выпускного вентиля  
 40 МПа (6000 фунт/кв.дюйм при 38°C) (100°F)  
 25 МПа (4000 фунт/кв.дюйм при 250°C) (400°F)  
 Максимальное давление калибровочного винта  
 0,7 МПа (100 МПа с фитингом «Poly-Flo») (F0101ES)

**Рисунок 10.** *Типовая трубная обвязка датчика*

Для применений в вышеуказанных горячих техпроцессах с эксплуатационными пределами датчика [121 °C (250 °F) для силиконового наполнителя или 82°C (180°F) для наполнителя

фторинерт], таких как пар, требуется дополнительная трубная обвязка, чтобы защитить датчик от «горячего» процесса. См. Рисунок 11. Трубопровод заполняется водой или жидкостью техпроцесса. Установите датчик ниже подключения на трубе. Хотя датчик показан смонтированным вертикально, можно также смонтировать его горизонтально, если отсутствует осадок. Калибровочный тройник не требуется, если калибровочный винт используется для калибровки в производственных условиях.

Если допускается наличие захвата паровоздушных мешков при работе с жидкостью и используется горизонтальное подключение к техпроцессу, установите колено трубы и датчик в вертикальном положении с кожухом **ниже** подключения к техпроцессу.



**Рисунок 11.** Трубная обвязка «горячего» техпроцесса

## Позиционирование кожуха

Кожух датчика (верхняя часть) может быть повернут вплоть до одного полного оборота в направлении против часовой стрелки, если смотреть сверху, для оптимального доступа к настройке, дисплею или подключениям кабелепровода.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если кожух электроники по какой-либо причине снимался, то он должен быть полностью затянут вручную. Далее закрутите установочные винты, пока их головки не примут крайнее положение и отверните их на 1/8-ю оборота. Заполните углубление установочного винта красным лаком (Номер по каталогу Foxboro X0180GS или аналогичный). Кожух затем может быть повернут вплоть до одного полного оборота в направлении против часовой стрелки для оптимального доступа к регулировкам.

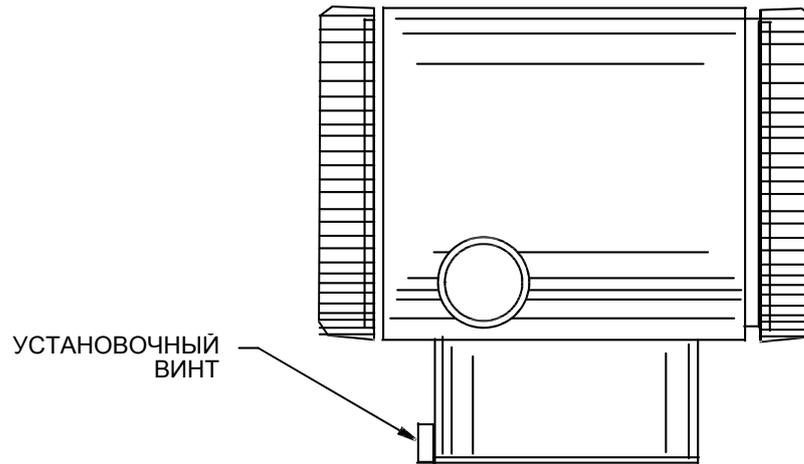


Рисунок 12. Расположение установочного винта кожуха

### Позиционирование дисплея

Дисплей (дополнительный в некоторых моделях) может быть повернут внутри кожуха в любое из четырех положений с шагом 90°. Чтобы выполнить это, зажмите две защелки на дисплее и поверните его примерно на 10° в направлении против часовой стрелки. Вытащите дисплей. Убедитесь, что уплотнительное кольцо полностью посажено в его паз в кожухе дисплея. Поверните дисплей в требуемое положение, повторно вставьте его в электронный модуль, совместите защелки со сторонами сборки и поверните их в направлении по часовой стрелке.



#### ОСТОРОЖНО

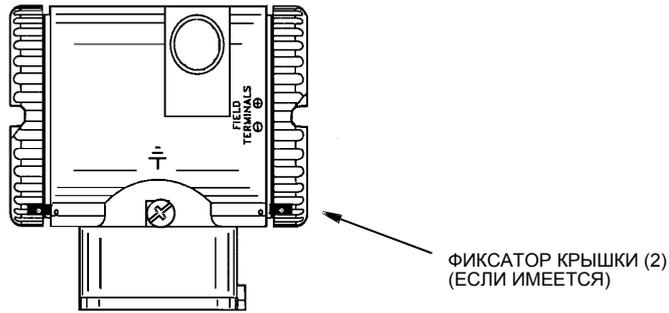
Не поворачивайте экран более, чем на 180° в любом направлении. Это может повредить подключенные к нему кабели.

### Установка перемычки защиты от записи

Датчик имеет возможность защиты от записи. Это означает, что внешняя регулировка нулевого уровня, локальный дисплей и удаленные коммуникации не могут осуществлять запись в электронику. Защита от записи устанавливается при помощи снятия перемычки, которая расположена в отсеке электроники за дополнительным дисплеем. Чтобы включить защиту от записи, снимите дисплей, как описано в предыдущем разделе, затем снимите перемычку или переместите ее в нижнее положение как показано на имеющейся этикетке. Повторно установите дисплей.

### Фиксаторы крышки

Фиксаторы крышки кожуха, показанные на Рисунке 13, стандартно предусмотрены в соответствии с определенными сертификациями и как часть опции «Блокировка от снятия и уплотнение». Чтобы зафиксировать крышки, отверните стопорный штифт, пока не покажется примерно 6 мм (0,25 дюйма), совместите отверстие в штифте с отверстием в кожухе. Вставьте контрольную проволоку сквозь два отверстия, наденьте пломбу на концы проволоки и отпрессуйте ее.



**Рисунок 13. Расположение фиксаторов крышки**

## Проводка

Установка и проводка вашего датчика должны соответствовать местным нормативным требованиям.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

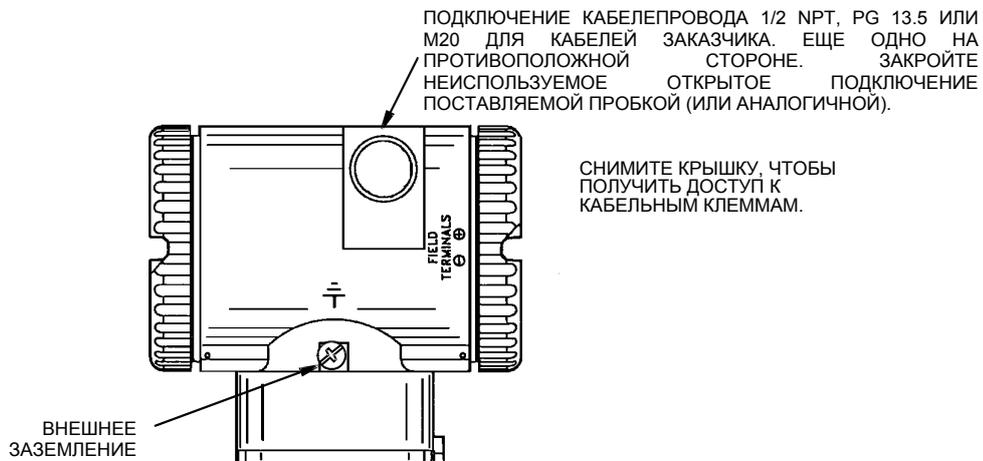
ATEX требует, что оборудование, предназначенное для использования во взрывоопасной атмосфере, по причине наличия горючей пыли, устройства ввода кабелей и элементы запирания должны обеспечивать уровень защиты от проникновения извне по крайней мере по IP6X. Они должны быть применимы для всех условий эксплуатации и установлены надлежащим образом.

### ЗАМЕЧАНИЕ

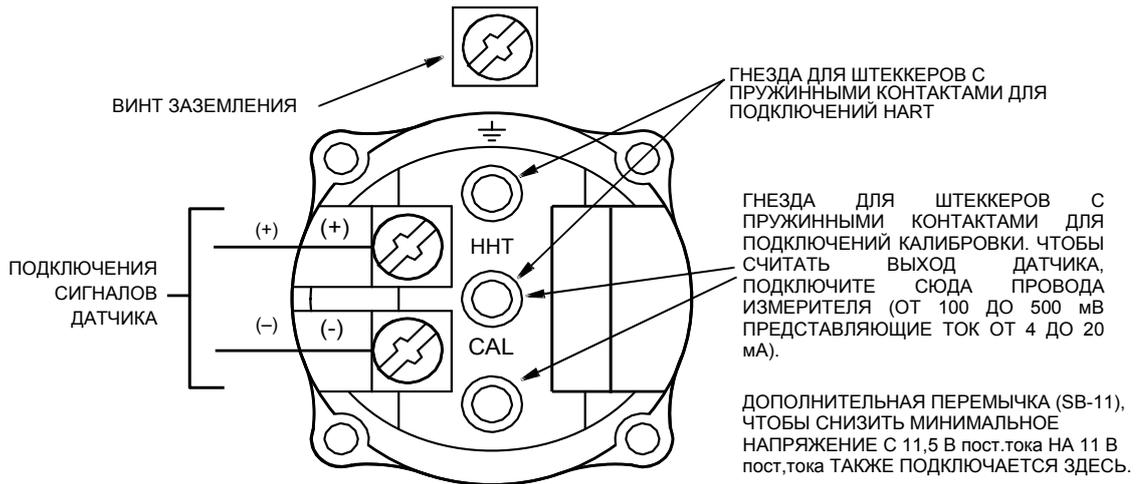
Invensys Foxboro рекомендует использовать защиту от перенапряжения/выбросов напряжения в установках подверженных высоким уровням выбросов напряжения и перенапряжениям.

### Доступ к полевым клеммам

Для доступа к полевым клеммам, завинтите фиксатор крышки (если имеется) в кожух, чтобы освободить винтовую крышку, и снимите крышку с отсека полевых клемм, как показано на Рисунке 14. Заметьте, что надпись «FIELD TERMINALS» обозначает требуемый отсек.



**Рисунок 14. Доступ к полевым клеммам**



**Рисунок 15. Маркировка полевых клемм**

### **Подключение датчика к шлейфу управления**

Когда подключается датчик, напряжение питания и нагрузка шлейфа должна быть внутри заданных пределов. Соотношение выходной нагрузки относительно напряжения питания такое:

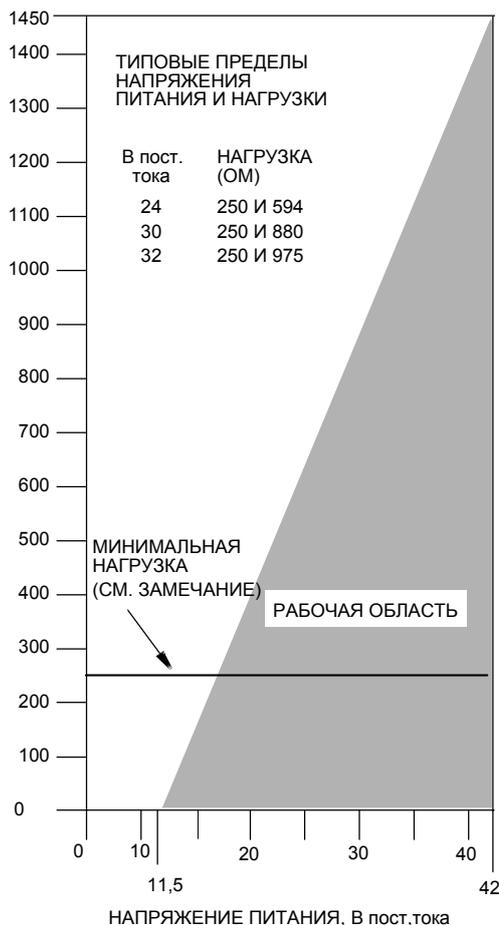
$$R_{\max} = 47,5 \text{ (В} - 11,5) \text{ и показано на Рисунке 16.}$$

#### **ЗАМЕЧАНИЕ**

Соотношение при использовании дополнительной перемычки:

$$R_{\max} = 46,8 \text{ (В} - 11).$$

Любая комбинация напряжения питания и сопротивления нагрузки шлейфа в заштрихованной области может быть использована. Чтобы определить сопротивление нагрузки шлейфа (выходная нагрузка датчика), просуммируйте последовательные сопротивления каждого компонента в шлейфе, исключая датчик. Источник питания должен иметь возможность подавать 22 мА тока шлейфа.



## ЗАМЕЧАНИЯ:

1. МИНИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА ДЛЯ HART-КОММУНИКАТОРА - 250 ОМ.
2. ДАТЧИК МОЖЕТ ФУНКЦИОНИРОВАТЬ С ВЫХОДНОЙ НАГРУЗКОЙ МЕНЬШЕ, ЧЕМ МИНИМУМ, ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО К НЕМУ **НЕ** ПОДКЛЮЧЕН ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНФИГУРАТОР. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО КОНФИГУРАТОРА ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОМЕХИ НА ВЫХОДЕ И/ИЛИ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ.

**Рисунок 16.** Напряжение питания и нагрузка шлейфа

## Примеры:

1. При сопротивлении нагрузки шлейфа 880 Ом, напряжение питания может быть любым значением от 30 до 42 В пост. тока.
2. При напряжении питания 24 В пост. тока, сопротивление нагрузки шлейфа может быть любым значением от 250 до 594 Ом (от нуля до 594 Ом без HART-коммуникатора, подключенного к датчику).

Чтобы подключить один или более датчик к источнику питания, выполните следующие шаги.

1. Снимите крышку с отсека полевых клемм датчика.
2. Вставьте сигнальные провода (0,50 мм<sup>2</sup> или 20 AWG, типовое) через одно из подключений кабелепровода датчика. Используйте одиночную витую пару, чтобы защитить выход от 4 до 20 мА и/или удаленные коммуникации от электрических помех. Максимальная рекомендуемая длина сигнальных проводов:
  - ◆ 3050 м (10,000 футов), **используя кабель одиночную пару** и придерживаясь требований реализации физического уровня HART, определенных в Документе HART HCF\_SPEC-53. Используйте CN=1 при вычислении макс. длины.
  - ◆ 1525 м (5000 футов) в многоточечном режиме (15 устройств максимум). Экранированный (бронированный) кабель может потребоваться в некоторых местах размещения.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Не прокладывайте кабели датчика в один и тот же кабелепровод, как и силовые (питание перем. тока).

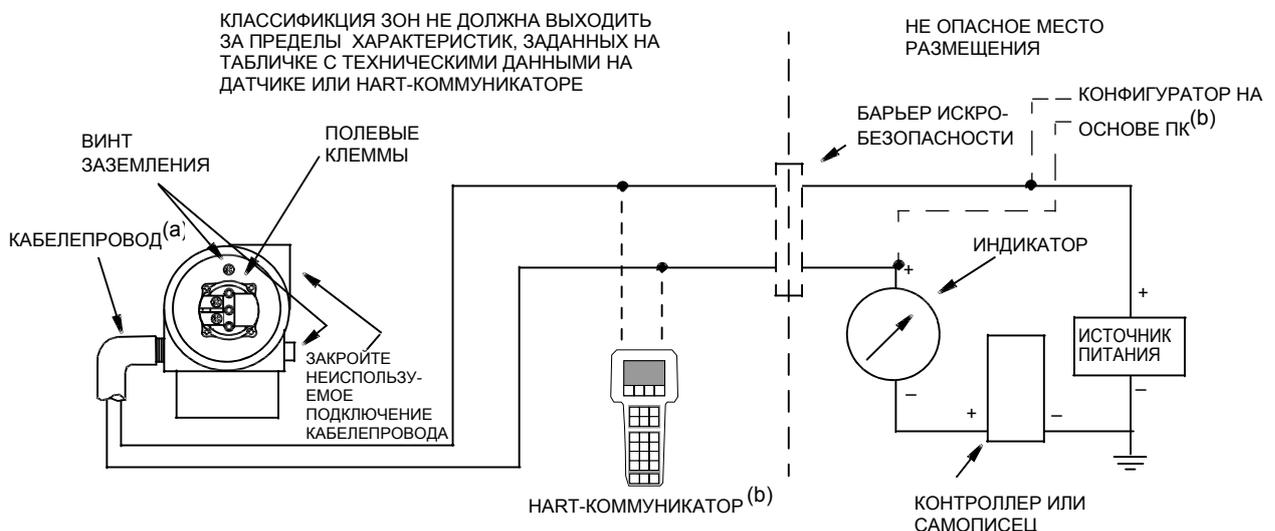
3. При использовании экранированного кабеля, заземляйте экран только у источника питания. Не заземляйте экран на датчик.

4. Закройте неиспользуемое подключение кабелепровода поставляемой металлической пробкой 1/2 NPT, PG 13.5 ИЛИ M20 (или аналогичной). Что сохранить соответствие заданной взрывобезопасности и пылепожаробезопасности, заглушка должна быть ввернута минимум на пять полных оборотов.
5. Подключите провод заземления к клемме заземления в соответствии с местными нормативами.

**ОСТОРОЖНО**

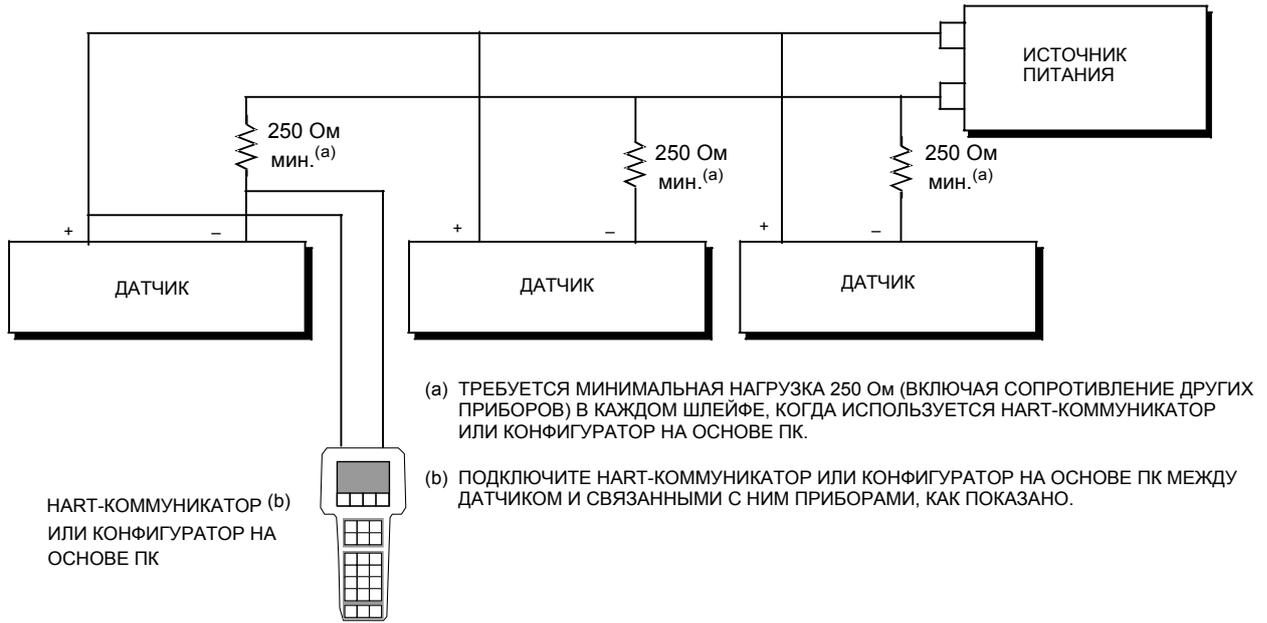
Если сигнальные цепи должны быть заземлены, является предпочтительным выполнить его на отрицательной клемме источника питания пост. тока. Чтобы избежать ошибок, возникающих от контуров заземления или возможности короткого замыкания групп приборов в шлейфе, должно быть только одно заземление в шлейфе.

6. Подключите провода источника питания и шлейфа приемника к клеммам “+” и “-”.
7. Подключите приемники (такие как контроллеры, самописцы, индикаторы) последовательно с источником питания и датчиком как показано на Рисунке 17.
8. Повторно установите крышку в кожух, поворачивая ее по часовой стрелке, чтобы осуществить посадку уплотнительного кольца в кожух, и затем затяните вручную, пока крышка не коснется кожуха металл к металлу. При наличии фиксаторов крышки, зафиксируйте крышку в соответствии с процедурой, представленной в «Фиксаторы крышки» на стр. 18.
9. При подключении проводки дополнительных датчиков к одному источнику питания, повторите шаги с 1 по 8 для каждого дополнительного датчика. Установка нескольких датчиков, подключенных к одному источнику питания, показана на Рисунке 18. HART-коммуникатор или Конфигуратор на основе ПК могут быть подключены к шлейфу между датчиком и источником питания как показано на Рисунках 17 и 18. Отметьте, что минимум 250 Ом должны разделять источник питания от HART-коммуникатора или Конфигуратора на основе ПК.



- (а) НАПРАВЬТЕ КАБЕЛЕПРОВОД ВНИЗ, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ СКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ В КЛЕММНОМ ОТСЕКЕ.
- (b) ДОЛЖНО БЫТЬ ПО КРАЙНЕЙ МЕРЕ 250 ОМ ОБЩЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕЖДУ HART-КОММУНИКАТОРОМ ИЛИ КОНФИГУРАТОРОМ НА ОСНОВЕ ПК И ИСТОЧНИКОМ ПИТАНИЯ

**Рисунок 17. Подключение датчиков к шлейфу**



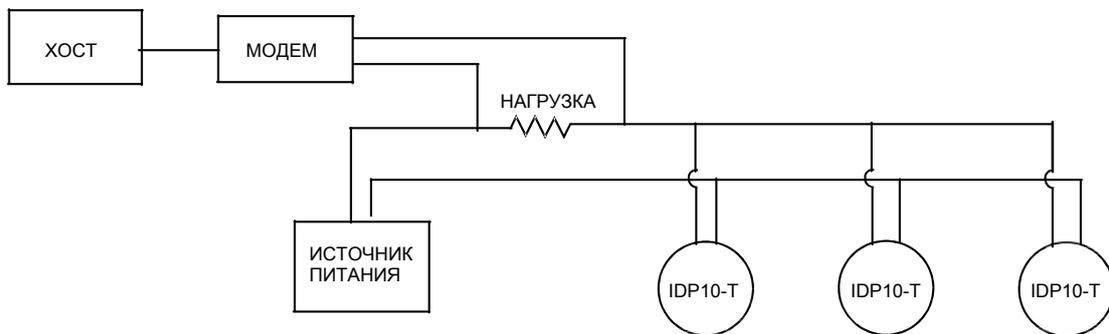
**Рисунок 18.** Подключение нескольких датчиков к общему источнику питания

**Многоточечные коммуникации**

«Многоточечность» означает подключение нескольких датчиков к одной коммуникационной линии передачи. Имеет место цифровой обмен данными между хост-компьютером и датчиками вместе с отключенным аналоговым выходом датчика. В соответствии с коммуникационным протоколом HART вплоть до 15 датчиков могут быть подключены на одиночную витую пару или по выделенным телефонным линиям.

Применение многоточечной установки требует согласования скорости обновления, необходимой от каждого датчика, комбинации моделей датчиков и длины линии передачи. Многоточечные установки не рекомендуются при требованиях искробезопасности. Коммуникации с датчиками могут быть выполнены любым HART-совместимым модемом и хостом, реализующим протокол HART. Каждый датчик идентифицируется уникальным адресом (1-15) и отвечает на команды, определенные в протоколе HART.

Рисунок 19 показывает типовую многоточечную сеть. Не используйте этот рисунок в качестве схемы установки. Обратитесь в «HART Communications Foundation», (512) 794-0369, за конкретными требованиями для многоточечной установки.



**Рисунок 19.** Типовая многоточечная сеть

HART-коммуникатор может производить действия, конфигурировать и калибровать датчики IASPT с коммуникационным протоколом HART аналогичным способом, как он может работать в стандартной установке точка-точка.

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Датчики IASPT с коммуникационным протоколом HART устанавливаются в адрес опроса (poll address) 0 (**POLLADR 0**) на заводе, который позволяет им функционировать в стандартной схеме точка-точка с выходным сигналом от 4 до 20 мА. Чтобы активировать многоточечную коммуникацию адрес датчика должен быть изменен на число от 1 до 15. Каждому датчику должно быть назначено уникальное число на каждой многоточечной сети. Это изменение отключает аналоговый выход от 4 до 20 мА.

**Подключение датчика к системе «I/A Series»**

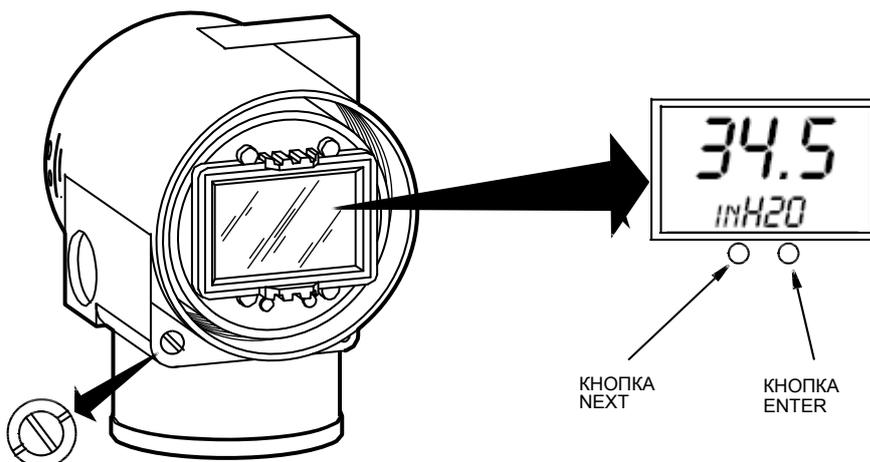
Датчик может также отправлять свои измерения в систему «I/A Series» в качестве цифрового сигнала через FBM214/215. Заделка проводки аналогична представленной выше. Для информации о проводке для других систем обращайтесь к руководствам по установке, предоставляемым с системой «I/A Series».

**2. Управление с локального дисплея**

Локальный дисплей, как показано на рис. 20, содержит две информационных строки. Сверху расположена 5-разрядная цифровая строка (при отображении знака «минус» количество разрядов сокращается до 4); снизу расположена 7-разрядная символьная строка. Назначение дисплея – отображение показаний по месту установки. Стандартно отображается первичная измеряемая величина M1. Для отображения вторичной измеряемой величины M2 (в нормальном рабочем режиме) следует нажать кнопку **Enter** (ввод). Чтобы вернуться к первичной измеряемой величине, следует нажать кнопки **Next** (следующий) или **Enter**. Если оставить дисплей в режиме M2, в правом нижнем углу дисплея появится мигающее сообщение «M2». При сбое питания дисплея он снова перейдет в режим M1.

Также с помощью локального дисплея и двух кнопок осуществляется калибровка, конфигурация прибора, просмотр базы данных и тест дисплея. Указанные операции доступны в многоуровневом меню. Меню выбора режима **Mode Select** открывается в нормальном рабочем режиме кнопкой **Next**. Чтобы выйти из меню, восстановив первоначальную калибровку или конфигурацию, выберите элемент **Cancel** (отмена) и нажмите кнопку **Enter**.

В этом меню доступны следующие режимы: Калибровка (**CALIB**), конфигурация (**CONFIG**), просмотр базы данных (**VIEW DB**) и тест дисплея (**TST DSP**). Структура верхнего уровня меню показана на рис. 21.



ВНЕШНЯЯ КНОПКА УСТАНОВКИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ  
(С ФИКСАЦИЕЙ [БЛОКИРОВКОЙ])

Рисунок 20.

Модуль локального дисплея

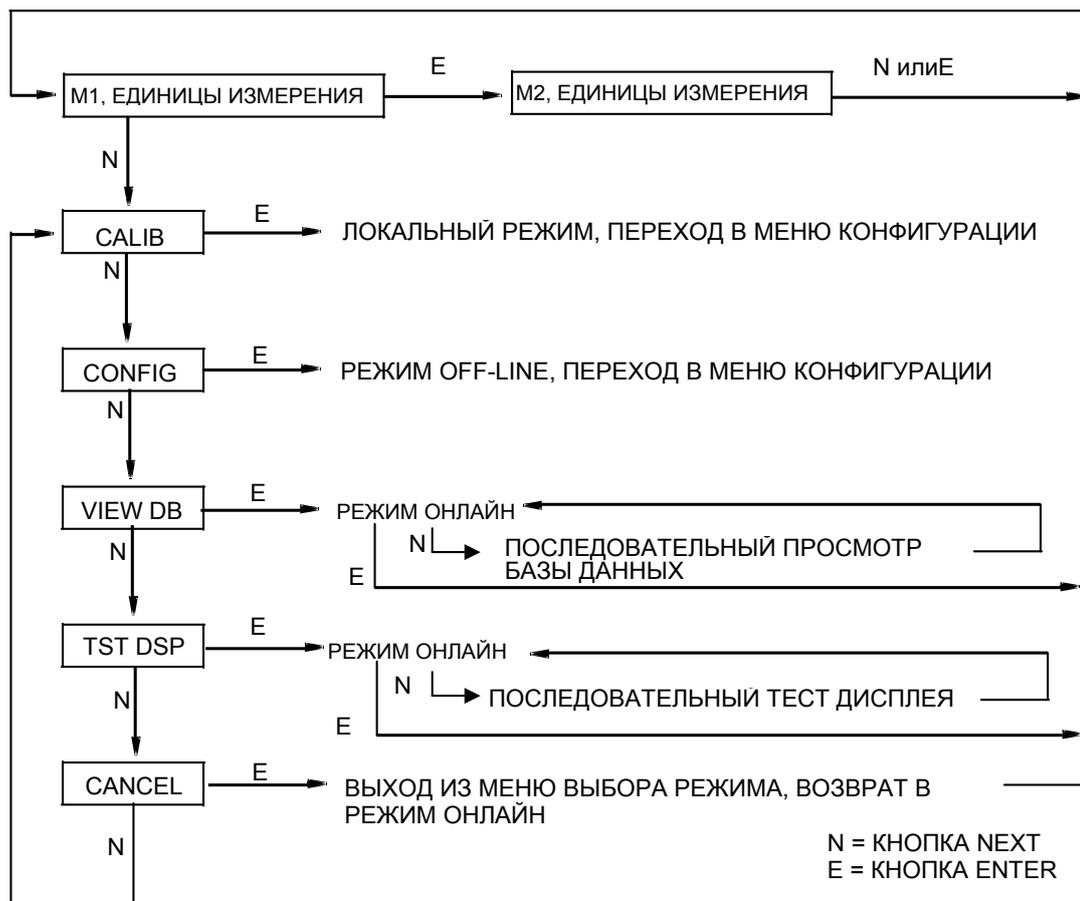


Рисунок 21. Структура верхнего уровня меню

## Ввод числовых значений

Общая процедура ввода чисел в режимах калибровки и конфигурации такова:

1. При соответствующем приглашении нажмите кнопку **Enter**. На дисплее будет отображено последнее значение (или значение по умолчанию); первый разряд будет мигать.
2. Кнопкой **Next** выберите значение первого разряда, затем нажмите **Enter**. Первый разряд введен; теперь мигает второй разряд.
3. Повторяйте шаг 2, пока не укажете новое число целиком. Если в нем менее 5 разрядов, заполните пустое пространство с начала или с конца нулями. После выбора пятого разряда будет необходимо указать положение десятичной точки.
4. Укажите положение точки кнопкой **Next** и нажмите кнопку **Enter**.

### ЗАМЕЧАНИЕ

1. Десятичная точка не может быть помещена после первого разряда. Например, нельзя указать значение 1.2300; вместо этого нужно указать 01.230.
  2. При выборе положения десятичной точки она мигает везде, кроме как после пятого разряда. В этом случае (когда значение на экране без точки совпадает с необходимым) она опускается.
5. На дисплее отображается следующий элемент меню.

## Просмотр базы данных

В режим просмотра базы данных можно попасть из многоуровневого меню, описанного выше. Вход в меню выбора режима осуществляется кнопкой **Next**. После нажатия **Next** на экране отображается первый элемент меню, **CALIB** (калибровка). Нажмите **Next** еще два раза; отобразится элемент **VIEW DB** (просмотр базы данных). Выберите его кнопкой **Enter**. Дисплей отобразит первый элемент базы данных. Переход от элемента к элементу базы данных осуществляется кнопкой **Next**. Из режима просмотра базы данных всегда можно выйти кнопкой **Enter**.

## Просмотр диапазона давления

Значения **M1LRV** (нижний предел диапазона M1) и **M1URV** (верхний предел диапазона M1) доступны в базе данных, в режиме **VIEW DB**, как показано выше. Также они доступны в функции **RERANGE** (изменение диапазона) режима калибровки.

## Тест дисплея

Выбор режима теста дисплея осуществляется точно так же, как и режима просмотра базы данных, калибровки или конфигурации. Вход в меню выбора режима осуществляется кнопкой **Next**. После нажатия **Next** на экране отображается первый элемент меню, **CALIB**. Нажмите **Next** еще три раза; отобразится элемент **TST DSP** (тест дисплея). Выберите его кнопкой **Enter**. На дисплее будет отображен первый тестовый шаблон. Переключение шаблонов осуществляется кнопкой **Next**. Из режима теста всегда можно выйти кнопкой **Enter**. Пять тестовых шаблонов отображены на рис. 22.

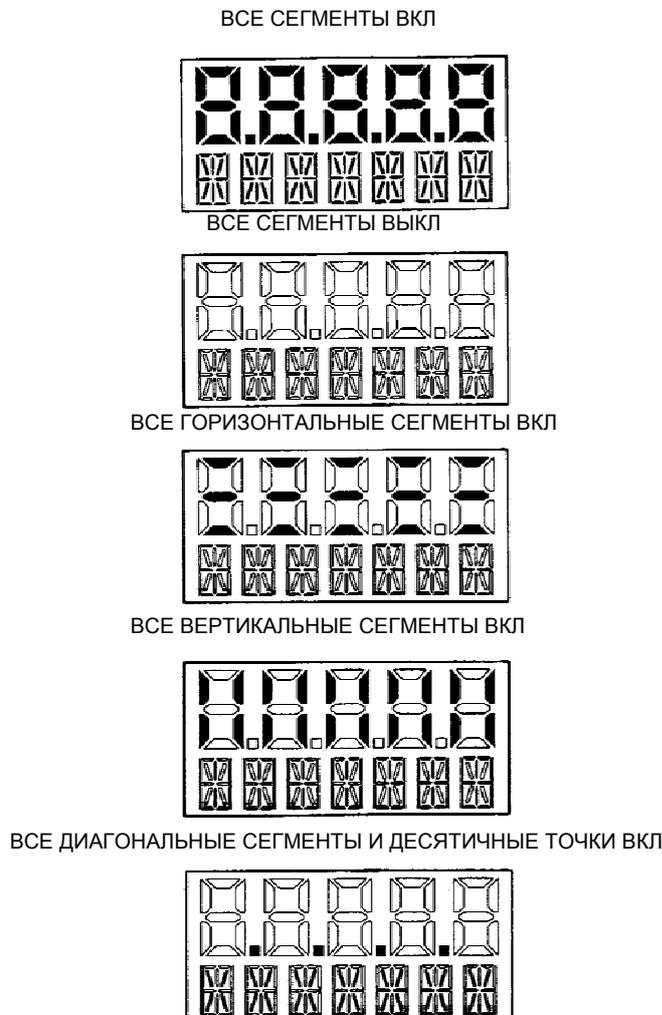


Рисунок 22. Шаблоны теста дисплея

## Сообщения об ошибках

Таблица 4. Сообщения об ошибках в процессе работы

Параметр	Условие проверки	Сообщение об ошибке	Действие
Нормальный рабочий режим	Защита от записи вкл.	WR PROT	Периодически отображается для оповещения пользователя о том, что прибор находится в режиме защиты от записи
	Не онлайн	OFFLINE	Оповещает пользователя о том, что по какой-либо причине прибор не находится в состоянии онлайн
Запуск	База данных цела или повреждена	INITERR	Пользователь должен выполнить процедуру SET GDB. См. «SET GDB:» на стр. 47.

### 3. Калибровка

#### ЗАМЕЧАНИЕ

1. Для достижения наилучших результатов там, где требуется высокая точность, следует установить датчик на нуль после его стабилизации при финальной рабочей температуре.
2. Сдвиг нуля, повлеченный погрешностью установки и/или погрешностью статического давления, устраняется установкой на нуль выходного сигнала датчика.
3. После калибровки датчиков с выходным сигналом 4-20мА (1-5В пост.тока) убедитесь, что значения, выходящие за пределы верхней и нижней границ диапазона, соответственно меньше 4мА (1В) и больше 20мА (5В).

#### Общие замечания по калибровке

1. Каждый датчик при изготовлении характеризуется полным номинальным диапазоном измерения давления. Преимущество этого заключается в том, что каждый датчик измеряет любое давление (в своем диапазоне измерения) независимо от диапазона калибровки. Затем измеренное давление преобразуется во внутреннее цифровое значение. Это цифровое значение давления имеется всегда, независимо от того, откалиброван датчик или нет. Калибровка нужна для подтверждения того, что на калиброванном диапазоне достигается номинальная точность датчика.
2. Внутреннее цифровое значение давления может быть отображено на дополнительном локальном дисплее, передано в цифровой форме или преобразовано в аналоговый сигнал 4-20мА.
3. Все датчики калибруются на заводе либо в стандартном, либо в особо указанном диапазоне. При калибровке точность внутреннего цифрового значения давления оптимизируется на определенном диапазоне. Если диапазон не указан, то он принимается стандартным: от нуля до верхнего предела измерения чувствительного элемента (URL).
4. База данных датчика содержит значения нижнего (LRV) и верхнего (URV) пределов диапазона, которые можно изменять. Они используются в следующих целях:
  - a. При калибровке локальными кнопками – определение диапазона калибровки:
    - ♦ При выборе элементов **CAL LRV** (калибровка нижнего предела) и **CAL URV** (калибровка верхнего предела) датчик полагает, что давление, приложенное в текущий момент, соответствует нижнему и верхнему пределам диапазона.
    - ♦ Эта функция корректирует внутреннее цифровое значение давления, то есть осуществляет калибровку на основе значений давления, равных LRV и URV, указанным в базе данных.
    - ♦ Также эта функция определяет значения аналогового сигнала 4 и 20мА, соответствующие LRV и URV. Сила тока 4мА соответствует нижнему пределу (LRV), сила тока 20мА соответствует верхнему пределу (URV).
    - ♦ Значение LRV может превышать значение URV.
  - b. Изменение диапазона без приложения давления:
    - ♦ Поскольку датчик непрерывно определяет внутреннее цифровое значение измеренного давления в диапазоне от нижнего (LRL) до верхнего пределов измерения сенсора (URL), предельные значения аналогового сигнала 4 и 20мА можно поставить в

соответствие любым значениям давления (в пределах шкалы и диапазона) без приложения давления.

- ♦ Изменение диапазона осуществляется изменением параметров LRV и URV базы данных.
  - ♦ Изменение диапазона не влияет на калибровку датчика, т.е. не влияет на оптимизацию внутреннего цифрового значения давления на заданном диапазоне калибровки.
  - ♦ Если новые значения LRV и URV находятся вне диапазона калибровки (т.е. диапазон расширен), то погрешность измерений вне диапазона может быть больше по сравнению с измерениями в пределах диапазона.
5. При использовании дополнительного локального дисплея внутреннее цифровое значение отображается непосредственно на нем.
- ♦ На дисплее может отображаться любое значение измеренного давления в выбранных единицах измерения, независимо от диапазона калибровки и значений LRV и URV (в пределах диапазона измерений датчика и показаний дисплея).
  - ♦ Если измеренное давление находится вне диапазона, определенного значениями LRV и URV базы данных, оно отображается на дисплее мигая и сигнализирует тем самым о том, что находится вне диапазона. Аналоговый сигнал в этом случае не выходит за пределы своих границ 4 и 20мА; но дисплей отображает давление постоянно.
6. При использовании выхода 4-20мА внутреннее цифровое значение давления преобразуется в аналоговый токовый сигнал.
- ♦ Датчик устанавливает ставит в соответствие величины тока 4 и 20 мА границам диапазона LRV и URV.
  - ♦ На этапе преобразования цифрового значения в аналоговый сигнал возможна независимая корректировка сигнала. С ее помощью можно в некоторых пределах подстроить величины тока 4 и 20мА. Это позволяет компенсировать небольшую разницу между токовым выходом датчика и внешним устройством, измеряющим ток.
  - ♦ Токовая корректировка не влияет на калибровку и на изменение диапазона датчика, а также не влияет на внутреннее цифровое значение давления, на его передачу и отображение.
  - ♦ Токовая корректировка возможна как с приложенным давлением, так и без него.
7. Установка на нуль при помощи локального дисплея не влияет на шкалу.

При установке на нуль датчика для компенсации погрешностей установки на него может быть подано как давление нижнего предела LRV (используйте **CAL LRV**), так и нулевое давление (используйте **CAL AT0**). Если отсчет диапазона начинается с нуля, оба метода дают одинаковые результаты. Однако, если отсчет диапазона не начинается с нуля, в них есть разница.

Например, предположим, что датчик давления имеет диапазон 50...100 фунтов/кв.дюйм. Если опорожнить трубу и сбросить давление до атмосферного невозможно, то, чтобы установить на нуль датчик, необходимо подать на него давление 50 фунтов/кв.дюйм, соответствующее нижнему пределу LRV, и вызвать функцию **CAL LRV**. Если же датчик установлен, а давление в трубопроводе еще не повышено и равняется атмосферному, его установка на нуль осуществляется функцией **CAL AT0**.

а. Установка на нуль при давлении нижнего предела LRV (**CAL LRV**):

- ♦ Перед установкой на нуль подайте на датчик давление, равное указанному в базе данных, в параметре LRV.
- ♦ При установке на нуль внутреннее цифровое значение давления корректируется так, чтобы соответствовать значению параметра LRV базы данных, а величина выходного сигнала устанавливается равной 4мА.
- ♦ Если в процессе установки на нуль давление, поданное на датчик, не совпадает с указанным в параметре LRV, то внутреннее цифровое значение смещается на разницу

значений приложенного давления и LRV. При этом величина выходного сигнала по-прежнему устанавливается равной 4мА.

- ♦ При калибровке датчика на диапазон, ограниченный известными значениями давления, соответствующими пределам LRV и URV, используются функции **CAL LRV** и **CAL URV**.

b. Установка на нуль при нулевом давлении (**CAL AT0**):

- ♦ Убедитесь, что приложено нулевое давление; т.е. датчик должен иметь доступ к атмосфере.
- ♦ При установке на нуль датчика внутреннее цифровое значение давления корректируется так, чтобы соответствовать нулевому давлению. Выходной токовый сигнал задается таким образом, чтобы, когда впоследствии будет приложено давление нижнего предела LRV, быть равным 4мА.

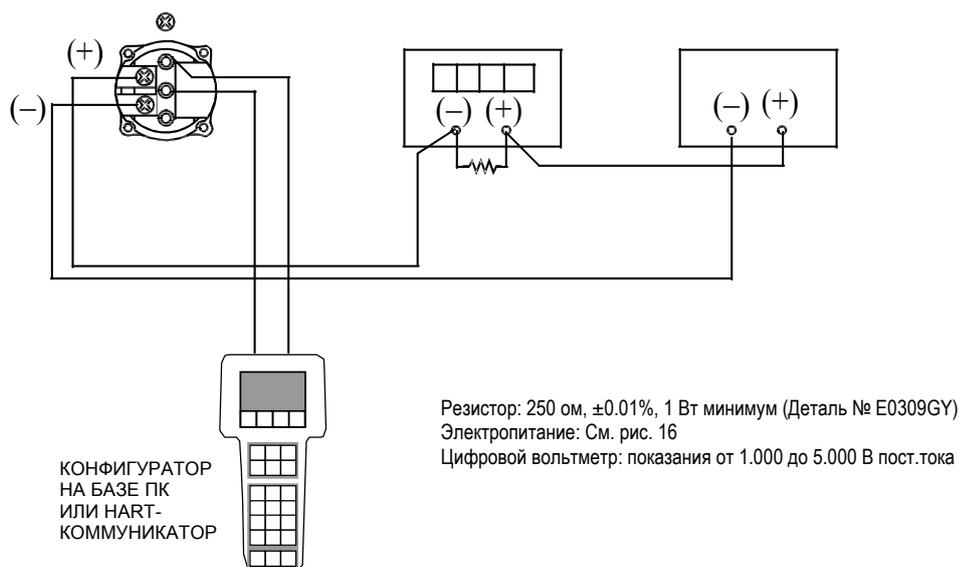
## Подготовка к калибровке

Ниже описаны этапы процедуры калибровки по месту или на стенде. При калибровке точность тестового оборудования должна как минимум в три раза превышать необходимую точность датчика.

### ЗАМЕЧАНИЕ

При изменении диапазона датчика настройка калибровочного оборудования не требуется. Чтобы изменить диапазон, достаточно просто изменить параметры LRV и URV базы данных.

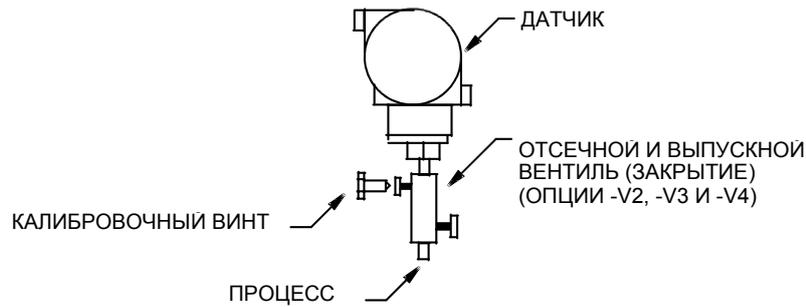
### Настройка электронного оборудования



**Рисунок 23.** Настройка электронного оборудования калибровки выхода 4-20мА

### Подготовка к калибровке по месту установки

Для калибровки по месту установки не требуется отсоединять трубопровод. Это возможно только в том случае, если датчик подключен так, как показано на рис. 24.



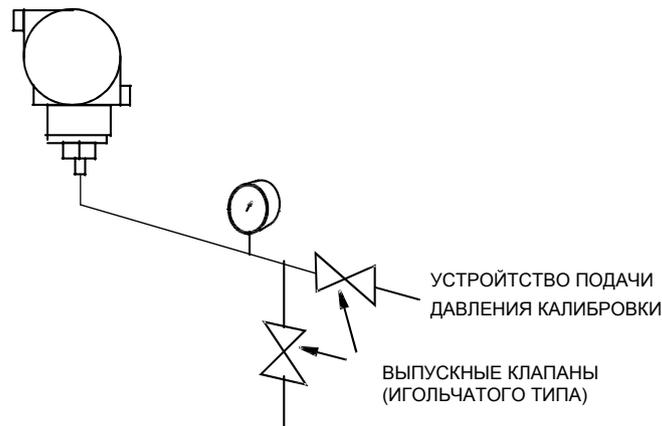
ПРИМЕЧАНИЕ: Макс. Давление отсечного и выпускного вентилля  
40 МПа (6000 фунтов/кв.дюйм при 38°C (100°F)  
25 МПа (4000 фунтов/кв.дюйм при 250°C (400°F)  
Макс.давление калибровочного винта  
0.7 МПа (100 фунтов/кв.дюйм с фитингом «Poly-Flo» (F0101ES)

**Рисунок 24. Подключение датчика**

Если для калибровки датчик требуется отключить, то см. процедуру калибровки на стенде. Для процедуры требуется регулируемое устройство подвода воздуха и измеритель давления. Например, можно использовать испытательное устройство постоянной нагрузки и манометр.

### **Подготовка к калибровке на стенде**

Для калибровки на стенде датчик требуется отключать от трубопровода. Для калибровки без отключения трубопровода см. процедуру калибровки по месту установки. Подготовка к калибровке на стенде показана на рис. 25. Также, если требуется калибровать выходной сигнал, подключите оборудование, как показано на рис. 23.



**Рисунок 25. Подготовка к калибровке на стенде**

### **Калибровка при помощи PC20**

Для калибровки датчика при помощи конфигуратора PC20 см. процедуру, описанную в MI 020-495.

### **Калибровка при помощи PC50**

Для калибровки датчика при помощи конфигуратора PC50 см. процедуру, описанную в MI 020-501 и MI 020-505.

### **Калибровка при помощи HART-коммуникатора**

Для калибровки датчика при помощи HART-коммуникатора см. процедуру, описанную в MI 020-366.

### **Калибровка при помощи дополнительного локального дисплея**

Чтобы войти из нормального рабочего режима в режим калибровки, нажмите кнопку **Next**. На дисплее появится первый элемент меню, **CALIB**. Войдите в режим кнопкой **Enter**. На дисплее появится первый элемент меню калибровки.

— ЗАМЕЧАНИЕ —

1. В процессе калибровки изменение одного параметра может повлиять на несколько параметров. Поэтому, если какое-либо значение введено ошибочно, тщательно просмотрите всю базу данных или при помощи функции **Cancel** (отмена) верните первоначальную конфигурацию датчика и начните процедуру заново.
2. При настройке 4 и 20мА токовый выход не отражает реальные измеренные значения.

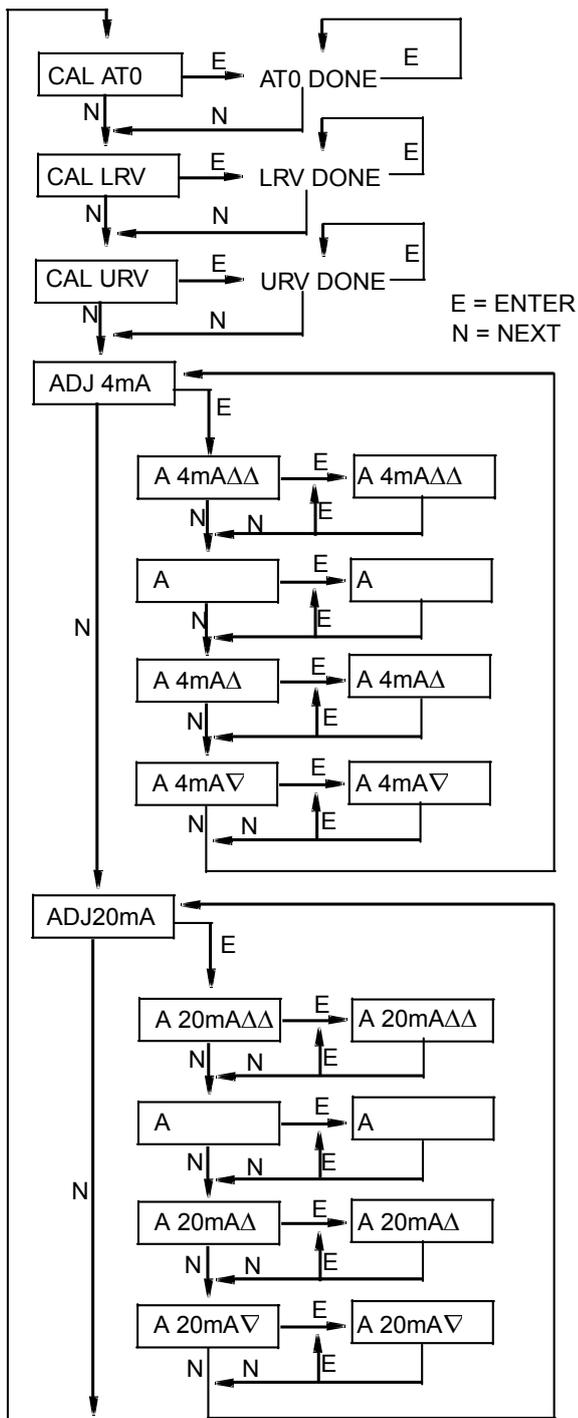
Таблица 5. Меню калибровки

Элемент	Описание
CAL ATO	Калибровка при нулевом давлении
CAL LRV	Калибровка при давлении нижнего предела диапазона датчика (LRV)
CAL URV	Калибровка при давлении верхнего предела диапазона датчика (URV)
ADJ 4mA	Настройка номинального сигнала 4мА
ADJ20mA	Настройка номинального сигнала 20мА
RERANGE	Настройка пределов диапазона измерения первой величины
CALDATE	Ввод даты калибровки
Выбор элемента ADJ 4mA открывает 4 подменю.	
A 4mA $\Delta\Delta$	Увеличить сигнал 4мА на большую величину
A 4mA $\nabla\nabla$	Уменьшить сигнал 4мА на большую величину
A 4mA $\Delta$	Увеличить сигнал 4мА на малую величину
A 4mA $\nabla$	Уменьшить сигнал 4мА на малую величину
Выбор элемента ADJ 20mA открывает 4 подменю.	
A 20mA $\Delta\Delta$	Увеличить сигнал 20мА на большую величину
A 20mA $\nabla\nabla$	Уменьшить сигнал 20мА на большую величину
A 20mA $\Delta$	Увеличить сигнал 20мА на малую величину
A 20mA $\nabla$	Уменьшить сигнал 20мА на малую величину
Выбор элемента RERANGE открывает 2 подменю.	
M1 URV	Настройка верхнего предела диапазона
M1 LRV	Настройка нижнего предела диапазона

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Функции **ADJ4mA** и **ADJ20mA** используются только в том случае, если существуют заводские требования по точному соответствию выходных значений 4 и 20мА значениям заводского калибровочного оборудования, а операции **ZERO** и **SPAN** приводят к небольшому, но недопустимому отклонению токового сигнала датчика от токовых показаний тестового оборудования.

Для калибровки датчика найдите нужный элемент меню кнопкой **Next**, выберите его кнопкой **Enter** и далее действуйте по алгоритму, показанному на следующих двух рисунках. В любой момент калибровки ее можно отменить (**CANCEL**), восстановив первоначальные значения и вернувшись в режим онлайн, или же сохранить (**SAVE**).



E = ENTER  
N = NEXT

RERANGE  
(продолжение ниже)

**CAL AT0:** Для задания точки нуля, соответствующей нулевому давлению, подайте нулевое давление на датчик и, выбрав элемент **CAL AT0**, нажмите **Enter**. Это можно сделать как при нулевом, так и при ненулевом LRV. По завершении процедуры будет отображено сообщение **AT0 Done**.

**CAL LRV:** Для задания нижнего предела диапазона подайте на датчик давление, соответствующее значению параметра LRV базы данных, и, выбрав элемент **CAL LRV**, нажмите **Enter**. По завершении процедуры будет отображено сообщение **LRV Done**.

**CAL URV:** Для задания верхнего предела диапазона подайте давление, соответствующее значению параметра URV базы данных, и, выбрав элемент **CAL URV**, нажмите **Enter**. По завершении процедуры будет отображено сообщение **URV Done**.

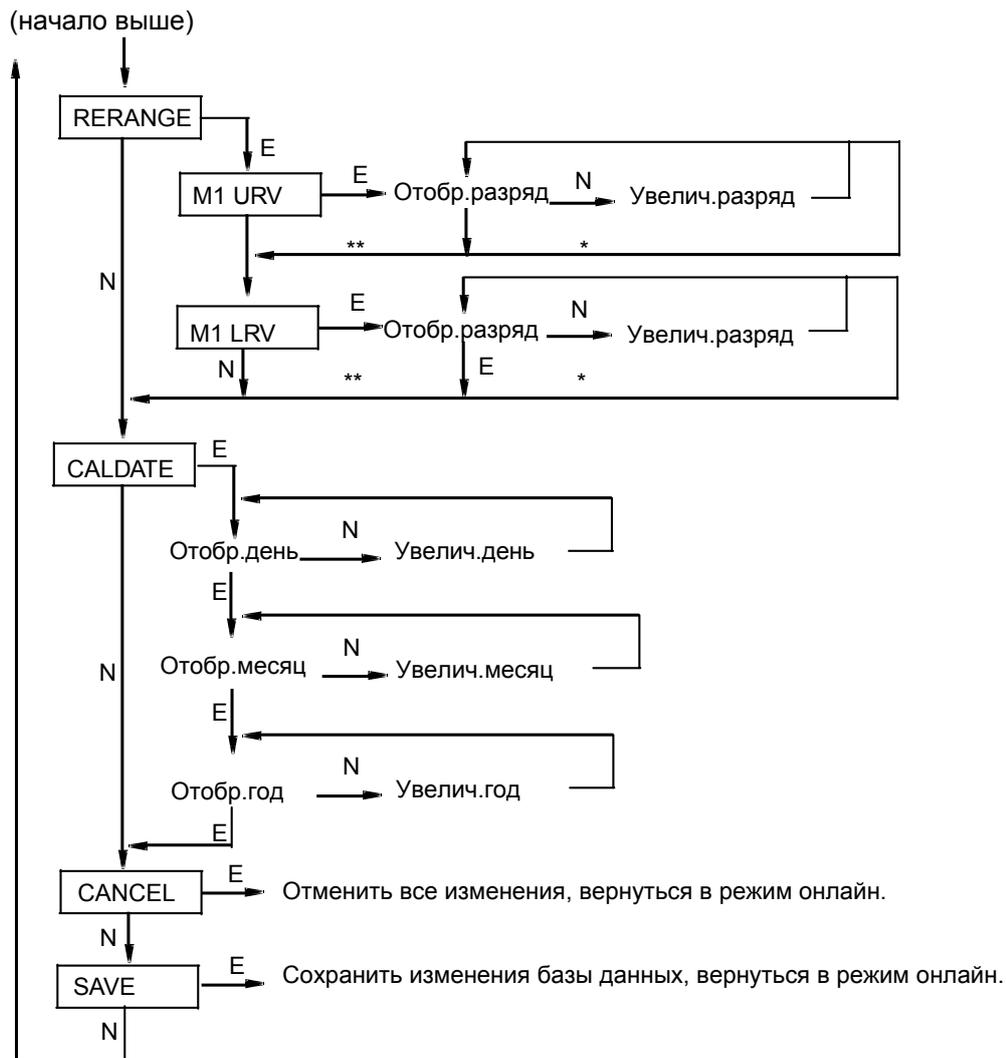
**ADJ4mA:** Если в качестве выходного сигнала датчика выбран токовый сигнал 4-20mA, то, чтобы настроить величину сигнала 4mA, выберите элемент **ADJ4mA** и нажмите **Enter**. Если датчик настроен на передачу цифрового сигнала, этот элемент меню опускается.

Чтобы увеличить сигнал 4mA на большую величину (0,025A), выберите элемент **A 4mAΔΔ** и нажмите **Enter**. Чтобы уменьшить его на большую величину, кнопкой **Next** выберите элемент **A 4mA∇∇** и нажмите **Enter**. Чтобы увеличить сигнал 4mA на малую величину (0,001A), выберите элемент **A 4mAΔ** и нажмите **Enter**. Чтобы уменьшить его на малую величину, кнопкой **Next** выберите элемент **A 4mA∇** и нажмите **Enter**.

**ADJ20mA:** настраивается аналогично **ADJ4mA**.

Рисунок 26.

Структура меню калибровки



\* Если символ не является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему символу.  
 \*\* Если символ является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему элементу меню.  
 ПРИМЕЧАНИЕ: Пояснения к структурной схеме приводятся ниже.

**Рисунок 27. Структура меню калибровки (продолжение)**

**Пояснения к рис. 27**

**RERANGE:** Чтобы настроить верхний (100%) и нижний (0%) пределы диапазона, перейдите кнопкой **Next** к элементу **Rerange** и нажмите **Enter**. В следующих двух подменю происходит настройка значений **M1 URV** и **M1 LRV**.

**M1 URV:** Чтобы настроить верхний предел диапазона, нажмите **Enter** при приглашении **M1 URV**.  
**M1 LRV:** Аналогично **M1 URV**.

**CALDATE:** Этот элемент не является обязательным, но может быть использован для регистрации калибровок или в каких-либо технических целях предприятия. Чтобы ввести дату калибровки, выберите кнопкой **Next** элемент **CALDATE** и нажмите **Enter**. Затем следует указать день, месяц и год. На дисплее будет отображена последняя дата, поле «день» будет мигать. Кнопкой **Next** выберите значение поля «день»; нажмите **Enter**. Точно так же укажите месяц и год.

**Установка нулевого уровня при помощи внешней кнопки.**

В корпусе электронного узла предусмотрена внешняя кнопка установки нулевого уровня. С его помощью датчик можно установить на нуль без того, чтобы снимать корпус узла. Для избежания попадания влаги внутрь устройство управляется магнитом сквозь стену корпуса. Установка на нуль происходит при нажатии кнопки.

Чтобы использовать эту функцию:

1. Разблокируйте внешнюю кнопку установки нуля, повернув ее на 90° против часовой стрелки так, чтобы паз кнопки совпал с двумя пазами возле нее. В это время нажимать кнопку не следует.
2. Приложите к датчику давление нижнего предела диапазона и нажмите кнопку. Нулевой выходной сигнал величиной 4мА будет приведен в соответствие этому давлению. Если датчик укомплектован дополнительным дисплеем, там будет отображено сообщение **ZEROED**. Также могут быть отображены **DISABLD** (если значение параметра **EX ZERO** равно **EXZ DIS**), **WAIT20S** (если датчик только что включен или только что была завершена установка на нуль) и **IGNORED** (если датчик не находится в режиме онлайн).

**ЗАМЕЧАНИЕ**

Для того чтобы обеспечить истинность показаний дополнительного дисплея и преобразованного цифрового значения, давление должно быть равным указанному в параметре LRV. См. «Общие замечания по калибровке», стр. 29.

3. Если после завершения шагов 1 и 2 требуется дополнительная установка на нуль, подождите 20 секунд и повторите шаг 2.
4. Чтобы заблокировать внешнюю кнопку установки нулевого уровня и предотвратить ее случайное нажатие, поверните ее на 90° по часовой стрелке. В это время нажимать кнопку не следует.

**Сообщения об ошибках**

Таблица 6. Сообщения об ошибках калибровки

Параметр	Условие проверки	Сообщение об ошибке	Действие пользователя
Защита паролем	Пароль	BAD PWD	Введен неверный пароль, повторите ввод.
Защита от записи	Защита от записи вкл	REJECT	Отображается при попытке пользователя выполнить действие, защищенное от записи.
ZERO	Внутреннее смещение слишком велико	BADZERO	Проверьте приложенное давление, настройку параметров <b>M1 LRV</b> и <b>M1 EOFF</b> .
SPAN	Наклон слишком велик или слишком мал	BADSPAN	Проверьте приложенное давление, настройку параметров <b>M1 LRV</b> и <b>M1 EFAC</b> .
M1 URV	M1URV больше макс.давления в выбранных единицах измерения	URV>FMX	Введенное значение превышает максимальное номинальное давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1URV меньше мин.давления в выбранных единицах измерения	URV<FMN	Введенное значение ниже минимального номинального давления датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.

	M1URV= M1LRV	LRV=URV	Ширина шкалы не может быть равной нулю. Проверьте ввод. Проверьте <b>M1LRV</b> .
	Отклонение измеряемой величины M1 превышает предел	BADTDWN	Проверьте ввод. Проверьте <b>M1LRV</b> .
M1 URV	M1LRV больше макс.давления в выбранных единицах измерения	LRV>FMX	Введенное значение превышает максимальное номинальное давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1LRV меньше мин.давления в выбранных единицах измерения	LRV<FMN	Введенное значение ниже минимального номинального давления датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1URV= M1LRV	LRV=URV	Ширина шкалы не может быть равной нулю. Проверьте ввод. Проверьте <b>M1 URV</b> .
	Отклонение измеряемой величины M1 превышает предел	BADTDWN	Проверьте ввод. Проверьте <b>M1 URV</b> .

## 4. Конфигурация

### Конфигурируемые параметры

Ниже приведена таблица всех конфигурируемых параметров и их значений по умолчанию для датчиков IGP25-T и IGP50-T. Чтобы вместо значений по умолчанию были пользовательские значения, в заказе датчика следует указать опцию -C2. Также в таблице указано, какие из параметров задаются внутренним, а какие – внешним конфигуратором.

Таблица 7. Конфигурируемые параметры

Параметр	Значение	Значение по умолчанию	Задание при помощи		Требования к применению
			Внутреннего индикатора	Внешнего конфигуратора	
<b>Дескрипторы</b>					
Номер метки	Макс.8 символов	Номер метки	Нет	Да	
Дескриптор	Макс.16 символов	Имя метки	Нет	Да	
Сообщение	Макс.32 символа	Место монтажа	Нет	Да	
<b>Вход</b>					
Диапазон калибровки	От LRV до URV в единицах измерения (a)	Если не указано продавцом, см. (b)	Да	Да	
<b>Выход</b>					
Выход измеряемой величины 1	4-20мА или фикс.ток. Для фикс.тока необходимо задать адрес опроса	4-20мА	Да	Да	
Режим измерения величины 1	Линейный	Линейный	Да	Да	
Единицы измерения величины 1	Возможен выбор из (a)	Такие же, как для диапазона калибровки	Да	Да	
Режим измерения величины 2	Линейный	Линейный	Да	Да	
Единицы измерения величины 2	Если режим измерения линейный, см. (a)	Такие же, как для диапазона калибровки	Да	Да	
Поведение при временном сбое сенсора	Нормальная работа или безопасный режим	Безопасный режим	Да	Да	
Безопасный режим	Высокий или низкий	Высокий	Да		
Внешняя установка нуля	Вкл/выкл	Вкл	Да	Да	
Демпфирование	0-32 с.	Нет	Да	Да	
Адрес опроса	0 – 15	0	Да	Да	
ЖК-индикатор	Единицы измерения	Единицы	Да	Нет	

	величины 1 или процентное значение линейной величины	измерения величины 1			
--	--	----------------------	--	--	--

(a) фунты/кв.дюйм, дюймы ртутного столба, футы водного столба, дюймы водного столба, атмосферы, бар, мбар, МПа, Па, кПа, кг/см<sup>2</sup>, г/см<sup>2</sup>, мм ртутного столба, Торр, мм водного столба

(b) Код шкалы D: 0...200 фунтов/кв.дюйм, код шкалы E: 0...2000 фунтов/кв.дюйм

(c) Чтобы отобразить измеряемую величину 2, нажмите **Enter**. Оно появится на локальном дисплее в любой момент, независимо от конфигурации дисплея. При отключении и включении питания на дисплее снова отображается измеряемая величина 1 или процентное значение линейной величины (в зависимости от конфигурации)

### Конфигурация при помощи PC20

Для конфигурации датчика при помощи конфигулятора PC20 см. процедуру, описанную в MI 020-495.

### Конфигурация при помощи PC50

Для конфигурации датчика при помощи конфигулятора PC50 см. процедуру, описанную в MI 020-501 и MI 020-505.

### Конфигурация при помощи HART-коммуникатора

Для конфигурации датчика при помощи HART-коммуникатора см. процедуру, описанную в MI 020-366.

### Конфигурация при помощи дополнительного локального дисплея

Войти в режим конфигурации можно точно так же, как и в режим калибровки, - при помощи многоуровневого меню. Меню выбора режима (в рабочем режиме) открывается кнопкой **Next**. На дисплее появится первый элемент меню, **CALIB**. Нажмите **Next** еще раз; появится второй элемент, **CONFIG**. Выберите его кнопкой **Enter**. На дисплее отобразится первый элемент меню конфигурации. Ниже приведена таблица элементов, доступных для настройки, и их значений по умолчанию. Если в заказе указана опция особой конфигурации –C2, то конфигурация по умолчанию не используется, и все параметры задаются в соответствии с требованиями заказчика.

#### ЗАМЕЧАНИЕ

1. Большинство параметров можно настроить при помощи локального дисплея. Для наиболее полной конфигурации используйте HART-коммуникатор или конфигулятор на базе ПК.
2. В процессе конфигурации изменение одного параметра может повлиять на несколько параметров. Поэтому, если какое-либо значение введено ошибочно, тщательно просмотрите всю базу данных или при помощи функции **Cancel** верните первоначальную конфигурацию датчика и начните процедуру заново

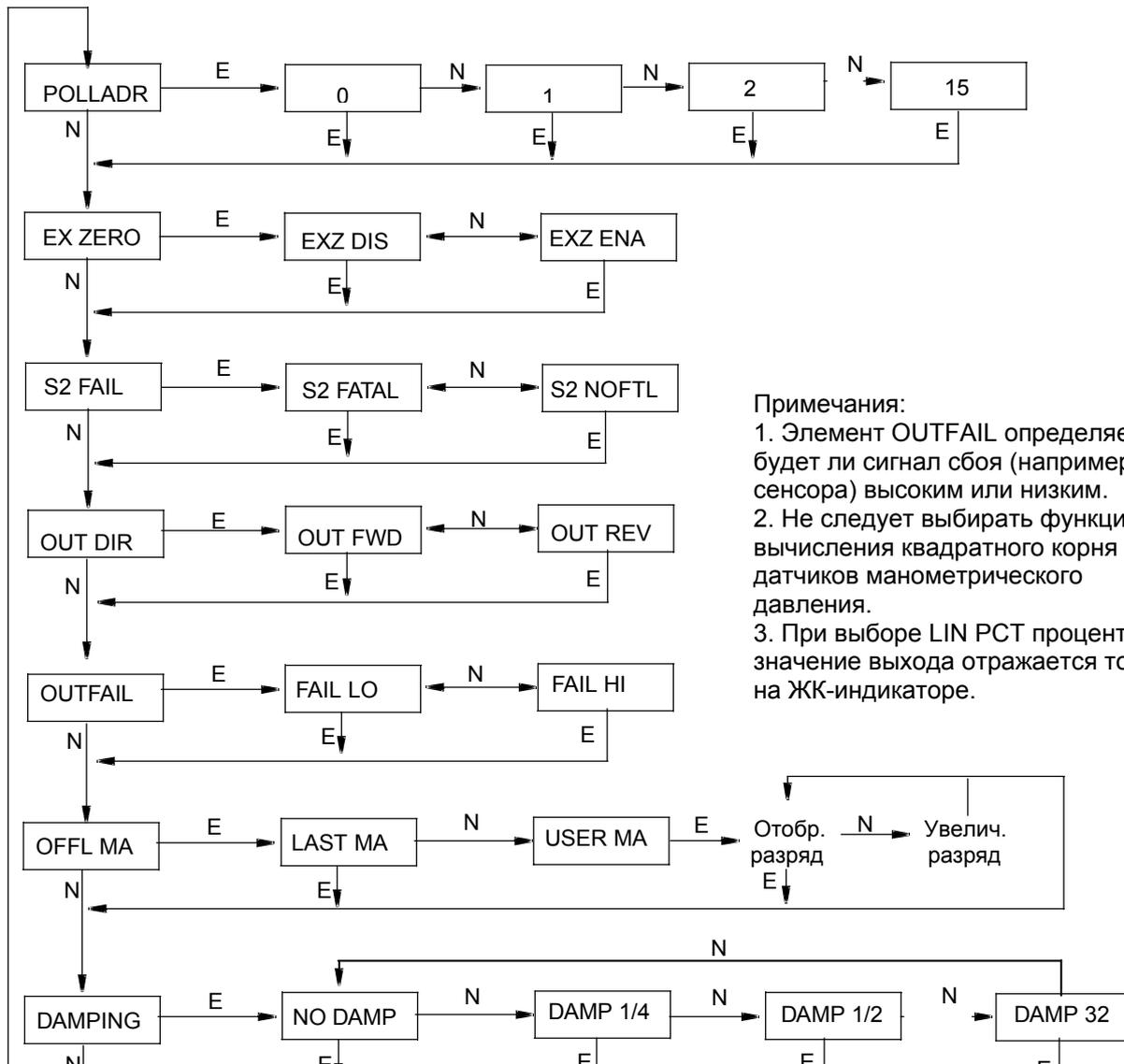
Таблица 8. Меню конфигурации

Элемент	Описание	Значение по умолчанию
POLLADR	Адрес опроса: 0 – 15	0
EX ZERO <sup>(a)</sup>	Внешняя установка нуля: вкл или выкл	Вкл
S2 FAIL	Поведение при сбое температурного сенсора: S2FATAL или S2NOFTL	S2FATAL
OUT DIR	Выход 4-20мА: прямой или обратный	Прямой
OUTFAIL	Выход 4-20мА: сигнал сбоя – низкий или высокий	Высокий
OFFL MA	Выход 4-20мА в режиме оффлайн – последнее значение или пользовательское значение	USER MA (пользовательское значение)
DAMPING	Демпфирование: нет, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, 8, 16 или 32 сек	Нет
M1 MODE	Выход: линейное или квадратичное значение	Линейное значение
M1 DISP	Линейный режим локального дисплея: отображение в процентах или в единицах	M1EGU

	измерения	
M1 EGU	Единицы измерения, указанные пользователем	Дюймы водного столба или фунты/кв.дюйм
RERANGE	Выбор нижнего и верхнего пределов диапазона	—
M1 URV	Верхний предел измерения первой величины	URL
M1LRV	Нижний предел измерения первой величины	0
M2 MODE	Выход: линейное или квадратичное значение	Линейное значение
M2 EGU	Единицы измерения, указанные пользователем	Такие же, как единицы измерения первой величины
CALDATE	Дата калибровки	—
ENA PWD	Пароль вкл; нет пароля, пароль только на конфигурацию, пароль на конфигурацию и калибровку	NO PWD (нет пароля)
CFG PWD	Задание пароля на конфигурацию (шесть символов)	—
CAL PWD	Задание пароля на калибровку (шесть символов)	—
SET GDB	Сброс всех параметров калибровки и конфигурации, восстановление значений по умолчанию	—

- (a) Используется только в том случае, если у датчика есть дополнительная внешняя кнопка установки нулевого сигнала
- (b) При измерении манометрического давления функция вычисления квадратного корня не применяется

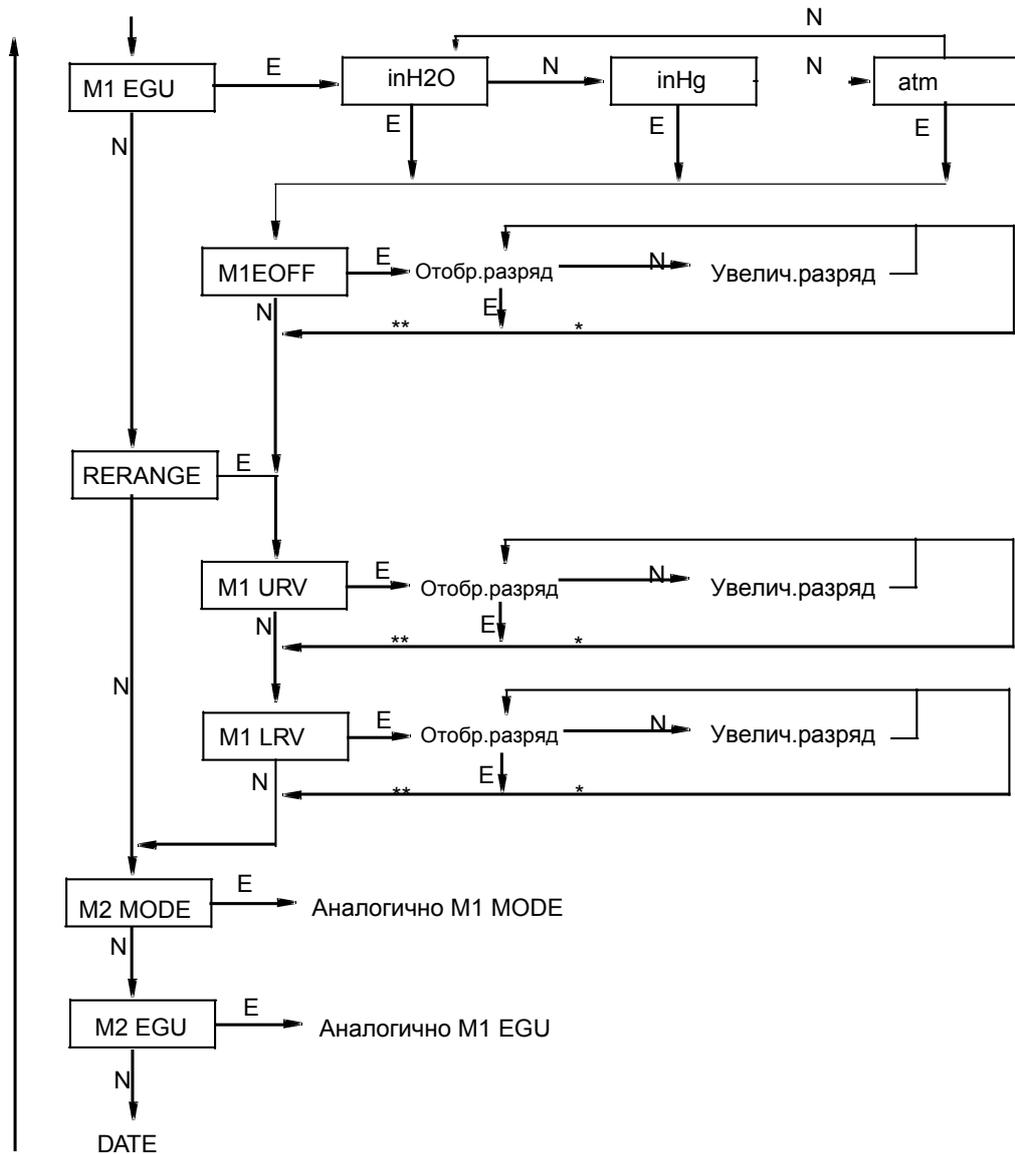
Для конфигурации датчика найдите нужный элемент меню кнопкой **Next**, выберите его кнопкой **Enter** и далее действуйте по алгоритму, показанному на следующих рисунках. В любой момент конфигурации ее можно отменить (**CANCEL**), восстановив первоначальные значения и вернувшись в режим онлайн, или же сохранить (**SAVE**).



- Примечания:
1. Элемент OFFL FAIL определяет, будет ли сигнал сбоя (например, сбоя сенсора) высоким или низким.
  2. Не следует выбирать функцию вычисления квадратного корня для датчиков манометрического давления.
  3. При выборе LIN PCT процентное значение выхода отражается только на ЖК-индикаторе.

(продолжение ниже)

Рисунок 28. Структура меню конфигурации

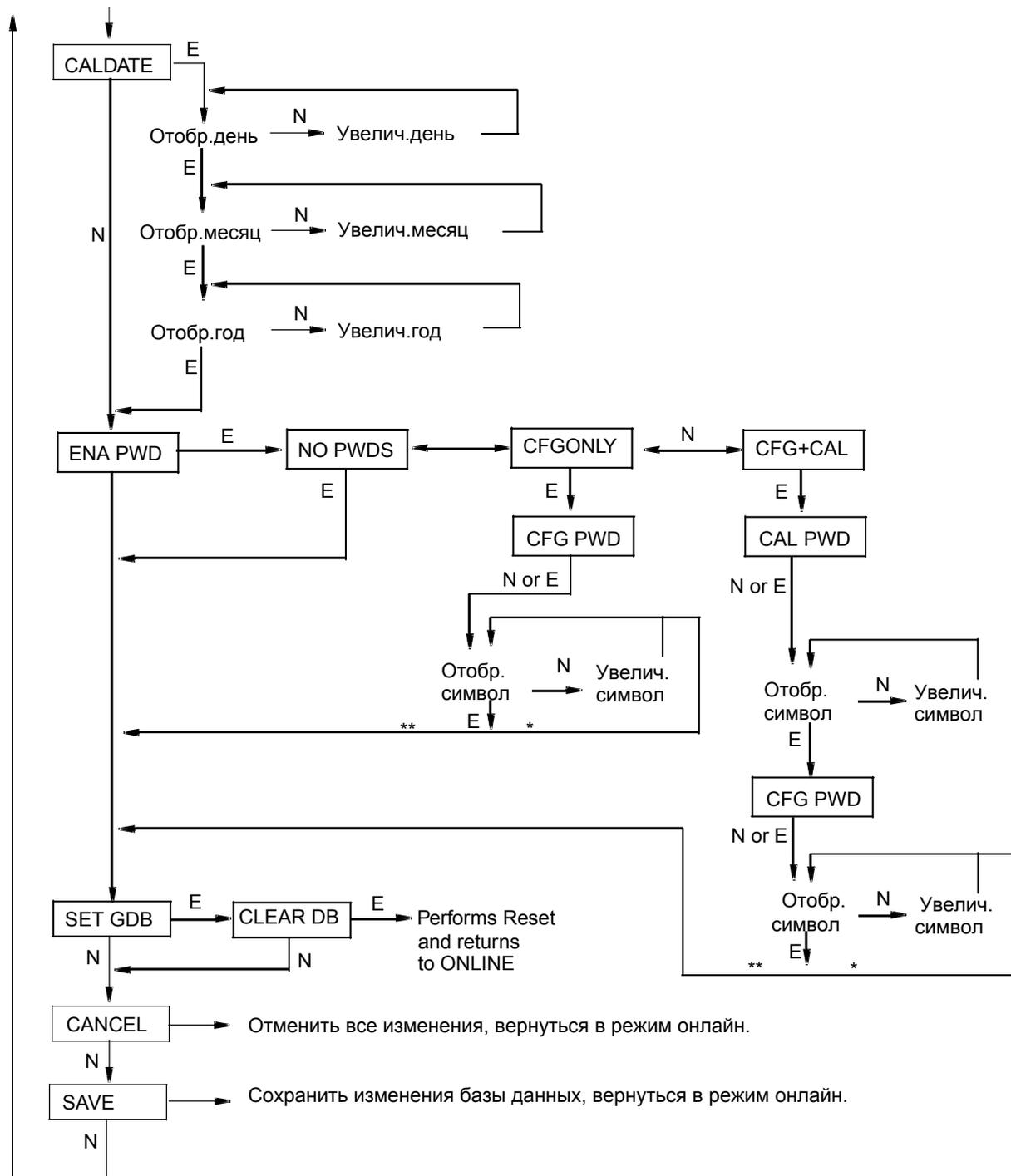


(начало выше)  
(продолжение ниже)

\* Если символ не является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему символу.  
\*\* Если символ является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему элементу меню.

Рисунок 29. Структура меню конфигурации (продолжение)

(начало выше)



\* Если символ не является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему символу.

\*\* Если символ является последним на строке дисплея, происходит переход к следующему элементу меню.

**Рисунок 30. Структура меню конфигурации (продолжение)**

**Пояснения к структуре меню конфигурации**

Общее правило: поиск элемента выполняется кнопкой **Next**, выбор элемента выполняется кнопкой **Enter**.

**POLLADR:**

Чтобы указать адрес опроса датчика, нажмите **Enter**. Кнопкой **Next** укажите адрес от **0** до **15**, затем нажмите **Enter**.

**EX ZERO:**

При помощи функции внешнего нуля можно в целях безопасности отключить дополнительную внешнюю кнопку установки нулевого уровня. Для этого выберите кнопкой **Next** элемент **EX ZERO** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **EXZ DIS** или **EXZ ENA** и нажмите **Enter**.

**S2 FAIL:**

Чтобы настроить поведение при сбое температурного сенсора, выберите кнопкой **Next** элемент **S2 FAIL** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **S2 FATAL** (выходной сигнал будет определяться элементом **OUTFAIL**) или **S2 NOFTL** (работа продолжится со сбоем сенсора). Если адрес опроса указан и равен **1...15**, этот параметр пропускается.

**OUT DIR:**

Для настройки направления выхода выберите кнопкой **Next** элемент **OUT DIR** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **OUT FWD** (4-20мА) или **OUT REV** (20-4мА) и нажмите **Enter**. Если адрес опроса указан и равен **1...15**, или если **M1 MODE** или **M2 MODE** настроены на вычисление квадратного корня, этот параметр пропускается.

**OUTFAIL:**

Здесь задается уровень выходного сигнала при сбое. Выберите кнопкой **Next** элемент **OUTFAIL** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **FAIL LO** или **FAIL HI** и нажмите **Enter**. Если адрес опроса указан и равен **1...15**, этот параметр пропускается.

**OFFL MA:**

Эта функция определяет величину сигнала токового выхода при переходе датчика в режим оффлайн. Сигнал может быть равен своему последнему значению или указан пользователем. Выберите кнопкой **Next** элемент **OFFL MA** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **LAST MA** или **USER MA** и нажмите **Enter**. При выборе **USER MA** необходимо ввести значение. Когда на дисплее будут отображены цифры, нажмите **Enter** еще раз. Затем кнопкой **Next** укажите значение первого разряда, нажмите **Enter**, и так до последнего разряда. Затем кнопкой **Next** укажите положение десятичной точки и нажмите **Enter**. На дисплее появится следующий элемент меню.

**DAMPING:**

Для настройки дополнительного демпфирования выберите кнопкой **Next** элемент **DAMPING** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **NO DAMP**, **DAMP 1/4**, **DAMP 1/2**, **DAMP 1**, **DAMP 2**, **DAMP 4**, **DAMP 8**, **DAMP 16** или **DAMP 32** и нажмите **Enter**.

**M1 MODE:**

Чтобы настроить режим измерения величины **1**, выберите кнопкой **Next** элемент **M1 MODE** и нажмите **Enter**; затем кнопкой **Next** выберите элемент **M1 LIN** и нажмите **Enter**. Элементы **M1SQ<1C** (квадратный корень, отсечка по значению ниже 1% диапазона калибровки) и **M1SQ<4L** (квадратный корень, линейная величина при значении ниже 4% диапазона калибровки) не применяются при измерении манометрического давления.

**M1 DISP:**

Чтобы настроить дополнительный локальный дисплей на отображение в процентах (в линейном режиме измерения), выберите кнопкой **Next** элемент **M1 DISP** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите **M1 EGU** или **LIN PCT** и нажмите **Enter**. При выборе **LIN PCT** процентная величина отображается только на локальном дисплее. Элемент **M1 EGU** необходим даже тогда, когда выбран **LIN PCT**; он используется для удаленной передачи измеряемой величины **1**. Если адрес опроса указан и равен **1...15**, этот параметр пропускается.

**M1 EGU:**

Для задания единиц измерения выберите кнопкой **Next** элемент **M1 EGU** и нажмите **Enter**. Поскольку режим измерения **M1 MODE** был настроен как **M1 LIN**, на выбор будут предложены

следующие единицы: **psi** (фунт/кв.дюйм), **inHg** (дюйм ртутного столба), **ftH<sup>2</sup>O** (фут водного столба), **inH<sup>2</sup>O** (дюйм водного столба), **atm** (атмосфера), **bar** (бар), **mbar** (миллибар), **MPa** (МПа), **Pa** (Па), **kPa** (кПа), **kg/cm<sup>2</sup>** (кг/см<sup>2</sup>), **g/cm<sup>2</sup>** (г/см<sup>2</sup>), **mmHg** (мм ртутного столба), **torr** (торр) или **mmH<sup>2</sup>O** (мм водного столба). Затем датчик автоматически выполнит настройку **M1EFAC** (инженерного коэффициента), **M1 URV** (верхний предел диапазона) и **M1 LRV** (нижний предел диапазона). Значение **M1EOFF** по умолчанию равно нулю.

**M1EOFF:**

Смещение задается элементом **M1EOFF**. Смещение влияет на значение переменной процесса, передаваемой в определенных единицах измерения, преобразуемой в аналоговый токовый сигнал и отображаемой на локальном дисплее (дополнительном). Смещение применяется на таких объектах, как, например, поднятый резервуар с водой. В этом случае показания датчика соответствуют уровню воды относительно нулевой отметки, а должны соответствовать уровню воды относительно дна резервуара.

**RERANGE:**

Чтобы настроить нижний и верхний пределы диапазона, выберите кнопкой **Next** элемент **RERANGE** и нажмите **Enter**. В двух последующих подменю настраиваются значения **M1 URV** и **M1 LRV**.

**M1 URV:**

Чтобы изменить верхний предел диапазона, при приглашении **M1 URV** нажмите **Enter**. Процедура ввода чисел описана на стр. 26 в разделе «Ввод числовых значений».

**M1 LRV:**

Настраивается аналогично вышеописанному **M1 URV**.

**M2 MODE:**

**M2** – это вторичная измеряемая величина, которая считывается HART-коммуникатором Model 275 и отображается на дополнительном дисплее. Эта функция применяется, например, когда первую величину **M1** необходимо отобразить в основных единицах измерения давления, а вторую величину **M2** – в дополнительных единицах измерения. Для конфигурации этого параметра выберите кнопкой **Next** элемент **M2 MODE** и нажмите **Enter**. Затем кнопкой **Next** выберите элемент **M1 LIN** и нажмите **Enter**.

**M2 EGU:**

Настраивается аналогично **M1 EGU**.

**CALDATE:**

Этот элемент не является обязательным, но может быть использован для регистрации калибровок или в каких-либо технических целях предприятия. Чтобы ввести дату калибровки, выберите кнопкой **Next** элемент **CALDATE** и нажмите **Enter**. Затем следует указать день, месяц и год. На дисплее будет отображена последняя дата, поле «день» будет мигать. Кнопкой **Next** выберите значение поля «день»; нажмите **Enter**. Точно так же укажите месяц и год.

**ENA PWD:**

Чтобы включить или отключить защиту паролем, выберите кнопкой **Next** элемент **ENA PWD** и нажмите **Enter**. Затем выберите один из элементов **NO PWDS** (защита паролем выкл), **CFGONLY** (конфигурация датчика защищена паролем) и **CFG+CAL** (конфигурация и калибровка датчика защищены паролем) и нажмите **Enter**.

При выборе **CFG ONLY** на дисплее появится надпись **CFG PWD**; нажмите либо **Next**, либо **Enter**. Кнопкой **Next** укажите первый символ пароля, нажмите **Enter**, и т.д. до последнего символа. Если пароль меньше шести символов, заполните оставшееся пространство пробелами. После указания последнего, шестого символа, на дисплее появится следующий элемент меню.

При выборе **CFG+CAL** на дисплее появится надпись **CAL PWD**; нажмите либо **Next**, либо **Enter**. Датчик запросит пароль на калибровку. Кнопкой **Next** укажите первый символ пароля, нажмите **Enter**, и т.д. до последнего символа. Если пароль меньше шести символов, заполните оставшееся пространство пробелами. После указания последнего, шестого символа, на дисплее появится надпись **CFG PWD**, запрос пароля на конфигурацию. Повторите процедуру и установите пароль на конфигурацию.

**ОСТОРОЖНО**

Перед сохранением изменений базы данных запишите куда-либо новый пароль.

**SET GDB:**

Если база данных датчика повреждена и при запуске отображается сообщение **INITERR**, при помощи функции **SET GDB** можно сбросить все параметры калибровки и конфигурации и восстановить их значения по умолчанию.

**ОСТОРОЖНО**

Все параметры калибровки и конфигурации при сбросе будут утеряны безвозвратно. Поэтому, если датчик работает нормально, функцию **SET GDB** использовать **не следует**.

**Списки символов**

*Таблица 9. Список алфавитных символов*

Список символов*	
@	'
, (запятая)	(
A-Z	)
[	*
\	+
]	-
^	.
_ (подчеркивание)	/
пробел	0-9
!	:
“	:
”	:
#	<
\$	>
%	=
&	?

\* Список относится к HART-коммуникатору, а не к дополнительному локальному дисплею.

*Таблица 10. Список цифр*

Список символов
—
. (десятичная точка)
от 0 до 9

## Сообщения об ошибках

Таблица 11. Сообщения об ошибках конфигурации

Параметр	Условие проверки	Сообщение об ошибке	Действие пользователя
Защита паролем	Пароль	BAD PWD	Введен неверный пароль, повторите ввод.
Защита от записи	Защита от записи вкл	REJECT	Отображается при попытке пользователя выполнить действие, защищенное от записи.
M1EFAC	M1EFAC < 0	-M1EFAC	<b>M1 EFAC</b> не может быть отрицательным. Введите положительное значение.
	M1EFAC = 0	0M1EFAC	<b>M1 EFAC</b> не может быть нулевым. Введите положительное значение.
M1 URV	M1URV больше макс.давления в выбранных единицах измерения	URV>FMX	Введенное значение превышает максимальное номинальное давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1URV меньше мин.давления в выбранных единицах измерения	URV<FMN	Введенное значение ниже минимального номинального давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1URV= M1LRV	LRV=URV	Ширина шкалы не может быть равной нулю. Проверьте ввод. Проверьте <b>M1LRV</b> .
	Отклонение измеряемой величины M1 превышает предел	BADTDWN	Проверьте ввод. Проверьте <b>M1LRV</b> .
M1 URV	M1LRV больше макс.давления в выбранных единицах измерения	LRV>FMX	Введенное значение превышает максимальное номинальное давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1LRV меньше мин.давления в выбранных единицах измерения	LRV<FMN	Введенное значение ниже минимального номинального давление датчика. Проверьте ввод. Проверьте единицы измерения.
	M1URV= M1LRV	LRV=URV	Ширина шкалы не может быть равной нулю. Проверьте ввод. Проверьте <b>M1URV</b> .
	Отклонение измеряемой величины M1 превышает предел	BADTDWN	Проверьте ввод. Проверьте <b>M1URV</b> .
M2EFAC	M2EFAC < 0	-M2EFAC	<b>M2 EFAC</b> не может быть отрицательным. Введите положительное значение.
	M2EFAC = 0	0M2EFAC	<b>M2 EFAC</b> не может быть нулевым. Введите положительное значение.

## 5. Техническое обслуживание



### ОПАСНО

При неискробезопасной установке, чтобы избежать возможного взрыва в опасной зоне Категории 1 (Division 1), перед снятием кожухов резьбового корпуса датчик следует обесточить. Невыполнение данного предупреждения может повлечь смерть или тяжелые повреждения в результате взрыва.

### Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках, отображаемых HART-коммуникатором, - см. MI 020-366.

### Замена деталей

Запчасти доступны для электронного модуля, кожуха в сборе, чувствительного элемента, клеммной колодки, уплотнительных колец и дополнительного дисплея. Номера запчастей датчика и его дополнений приведены в указанном ниже списке запчастей:

IGP25 Датчик вакуумметрического давления: PL 009-011

IGP50 Датчик вакуумметрического давления: PL 009-012

Замена клеммной колодки

1. Отключите источник электропитания датчика.
2. Поверните против часовой стрелки и снимите крышки электронного узла и клемм.
3. Чтобы снять цифровой дисплей (если он есть), зажмите две защелки и поверните их примерно на 10° против часовой стрелки.
4. Выньте электронный модуль из кожуха, ослабив два невыпадающих винта. Затем вытяните его из кожуха настолько, чтобы получить доступ к кабельным коннекторам на его задней стороне.
5. Удалите четыре винта с углублением под ключ, на которых крепится клеммная колодка.
6. Отключите кабельный коннектор клеммной колодки от электронного модуля.
7. Удалите клеммную колодку и прокладку под ней.
8. Подключите кабельный коннектор новой клеммной колодки к электронному модулю.
9. Установите новую клеммную колодку и новую прокладку. Равномерными движениями в несколько приемов закрутите четыре винта до натяжения 0,67 Н\*м (6 дюймов\*фунт).
10. Установите обратно электронный модуль и цифровой дисплей (если он есть).
11. Поверните по часовой стрелке и установите крышку на кожух так, чтобы зафиксировать в нем уплотнительное кольцо; затем вручную затягивайте крышку, пока не наступит металлический контакт крышки и кожуха. Если имеются фиксаторы крышки, зафиксируйте их; см. процедуру «Фиксаторы крышки» на стр. 18.
12. Включите электропитание датчика.

### Замена электронного модуля

Замена электронного модуля показана на рис. 31. Процедура замены такова:

1. Отключите источник электропитания датчика.
2. Поверните против часовой стрелки и снимите крышку электронного узла. Ввинтите фиксаторы крышки (если они есть).

3. Чтобы снять цифровой дисплей (если он есть), зажмите две защелки и поверните их примерно на 10° против часовой стрелки. Выньте дисплей и отключите его кабель.
4. Выньте электронный модуль из кожуха, ослабив два невыпадающих винта. Затем вытяните его из кожуха настолько, чтобы получить доступ к кабельным коннекторам на его задней стороне.

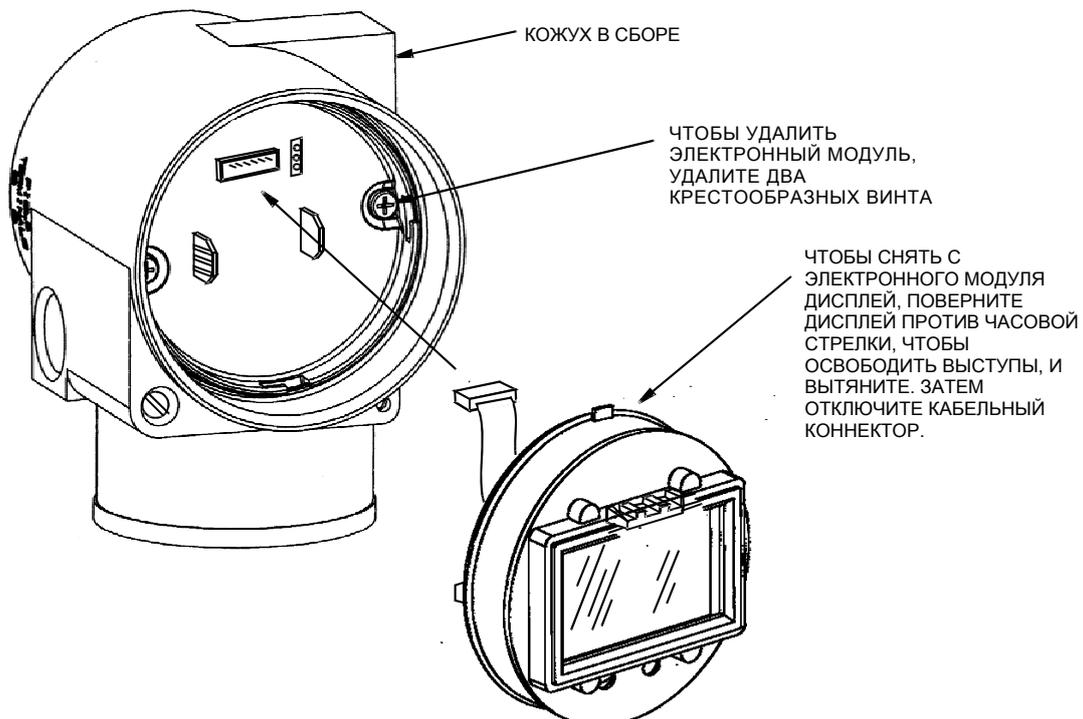


### ОСТОРОЖНО

На этом этапе электронный модуль представляет собой один узел, электрически и механически соединенный с верхними частями гибким сигнальным шлейфом, двухпроводным кабелем питания и в некоторых случаях – кабелем для внешней кнопки установки нулевого уровня. При удалении электронного модуля **не следует** превышать максимальное натяжение кабелей.

5. Отключите все кабельные Коннекторы от задней части электронного модуля и поместите его на свободную поверхность.
6. Определив ориентацию коннекторов, установите их в новый модуль. Аккуратно поместите модуль в корпус, чтобы не задеть кабели, соединяющие модуль и корпус. Затяните два винта, на которых крепится модуль.
7. Подключите к электронному модулю кабель цифрового дисплея. Убедитесь, что уплотнительное кольцо полностью зафиксировано в корпусе дисплея. Затем возьмите дисплей за защелки, расположенные по его бокам, и вставьте в корпус. Чтобы закрепить дисплей на корпусе, выровняйте защелки и поверните их на 10° по часовой стрелке.
8. Поверните по часовой стрелке и установите крышку на кожух так, чтобы зафиксировать в нем уплотнительное кольцо; затем вручную затягивайте крышку, пока не наступит металлический контакт крышки и кожуха. Если имеются фиксаторы крышки, зафиксируйте крышку; см. процедуру «Фиксаторы крышки» на стр. 18.
9. Включите электропитание датчика.

Процедура замены модуля завершена.



**Рисунок 31. Замена электронного модуля и дисплея****Снятие и установка кожуха**

Снятие и установка кожуха выполняются следующим образом (см. рис. 31):

1. Удалите электронный модуль (шаги 1-5 предыдущей процедуры).
2. Поверните против часовой стрелки (при виде сверху) и снимите кожух. Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить шлейфы.
3. Осмотрите уплотнительное кольцо чувствительного элемента и при необходимости смажьте силиконовой смазкой (деталь № 0048130 или ее эквивалент).
4. Установка кожуха выполняется в обратном направлении (шаг 2).
5. Установите электронный модуль (шаги 6-9 предыдущей процедуры).

**Установка дополнительного дисплея**

Установка дополнительного дисплея выполняется следующим образом (см. рис. 31):

1. Отключите источник электропитания датчика.
2. Поверните против часовой стрелки и снимите крышку электронного узла. Ввинтите фиксаторы крышки (если они есть).
3. Включите дисплей в гнездо на верхней стороне электронного узла.
4. Убедитесь, что в пазу корпуса дисплея установлено уплотнительное кольцо. Возьмите дисплей за защелки, расположенные по его бокам, вставьте его в кожух и поверните защелки на 10° по часовой стрелке.
5. Установите на кожух новую крышку (с окном для дисплея). Поверните крышку по часовой стрелке, чтобы зафиксировать в кожухе уплотнительное кольцо. Затем вручную затягивайте крышку, пока не наступит металлический контакт крышки и корпуса. Если имеются фиксаторы крышки, зафиксируйте крышку; см. процедуру «Фиксаторы крышки» на стр. 18.
6. Включите электропитание датчика.

**Замена чувствительного элемента**

Замена чувствительного элемента выполняется следующим образом (см. рис. 31):

1. Удалите электронный модуль, как описано выше.
2. Удалите кожух, как указано выше.
3. Установите кожух на новый чувствительный элемент.
4. Поместите обратно электронный модуль.

**Указатель**

**Д**  
Дисплей, Позиционирование 18

**З**  
Замена деталей 49

**И**  
Идентификация 2

**К**

## Калибровка

- Подготовка 31
- При помощи HART-коммуникатора 32
- При помощи PC20 32
- При помощи PC50 32
- При помощи локального дисплея 32

## Калибровка, общие замечания 29

## Кожух, Позиционирование 17

## Конфигурация 39

- При помощи HART-коммуникатора 32
- При помощи PC20 32
- При помощи PC50 32
- При помощи локального дисплея 32

## Конфигурируемые параметры 39

**М**

## Монтаж 11

**О**

## Общее описание 1

**П**

## Переключатель защиты от записи, Установка 18

## Проводка 19

**С**

## Сообщения об ошибках

- В процессе работы 28
- Калибровки 37
- Конфигурации 48
- HART-коммуникатор 49

## Справочные документы 1

**Т**

## Техобслуживание 44, 49

## Трубная обвязка, Типовой датчик 16

**У**

## Установка 11

## Установка нулевого уровня 36

**Ф**

## Фиксаторы крышки 18

**Х**

## Характеристики

- Безопасность изделия 7
- Стандартные 4

