

avrorra-arm.ru
+7 (495) 956-62-18

Датчик давления Тизприбор-150Р



Руководство по эксплуатации

9078150 РЭ HART

ТУ 4212-150- 37185268-2014



Содержание

1.	Описание и работа.....	4
1.1.	Описание и работа датчика	4
1.2.	Устройство и работа	16
1.3.	Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков	20
1.4.	Маркировка и пломбирование	41
1.5.	Упаковка	42
2.	Использование по назначению	43
2.1.	Общие указания.....	43
2.2.	Указания мер безопасности	44
2.3.	Обеспечение взрывозащищенности	45
2.4.	Порядок установки.....	47
3.	Техническое обслуживание и ремонт	51
3.1.	Порядок технического обслуживания изделия	51
3.2.	Возможные неисправности и способы их устранения	53
4.	Правила хранения и транспортирования	54
5.	Утилизация	54
	Приложение А.....	55

В данном руководстве по эксплуатации содержится описание принципа действия, конструкция, технические характеристики и правила эксплуатации датчиков давления Тизприбор-150Р, моделей 150Р SR, 150Р SG, 150Р SA, 150Р SD, 150Р SH.

1. Описание и работа.

1.1 Описание и работа датчика.

1.1.1 Назначение датчика.

Датчики давления Тизприбор-150Р предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемого параметра жидких и газообразных нейтральных и агрессивных сред, в зависимости от модели датчика, в унифицированный токовый выходной сигнал дистанционной передачи 4-20 мА и цифровые сигналы HART-протокола. Датчики давления Тизприбор-150Р предназначены для измерения избыточного, абсолютного, вакуумметрического давлений, а также разности давлений и гидростатического давления.

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

В зависимости от вида и пределов измеряемого давления датчики разделяются на модели:

Модель	Наименование модели	Функции модели
Тизприбор-150P-SR	Датчик разности давлений	Датчик разности (перепада) низких давлений
Тизприбор-150P-SG	Датчик избыточного давления	Датчик избыточного давления
Тизприбор-150P-SA	Датчик абсолютного давления	Датчик абсолютного давления
Тизприбор-150P-SD	Датчик разности давлений	Датчик разности (перепада) давлений
Тизприбор-150P-SH	Датчик разности давлений	Датчик разности (перепада) давлений на фоне высокого статического давления

Датчики давления Тизприбор-150Р имеют обычное или взрывозащищенное исполнение.

Датчики взрывозащищенного исполнения, в зависимости от модели, имеют маркировку по взрывозащите:

Варианты исполнения датчиков давления Тизприбор-150Р	Маркировка взрывозащиты	Максимальная температура измеряемой среды, °С
Тизприбор-150Р...IC	0ExiaIICT4 X	+130
Тизприбор-150Р...IA	0ExiaIICT6 X	+ 80
Тизприбор-150Р...DC	1ExdIICT4 X	+130
Тизприбор-150Р...DA	1ExdIICT6 X	+ 80

При заказе датчика должно быть указано условное обозначение датчика. Условное обозначение датчика составляется в соответствии с приложением А.

При обозначении датчика в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно быть указано:

- условное обозначение датчика;
- обозначение технических условий: ТУ 4212-150- 37185268-2014.

1.1.2. Технические характеристики.

1.1.3. В зависимости от измеряемого давления датчики имеют следующие обозначения:

SR – Датчик разности давлений (датчик разности (перепада) низких давлений);

SG – датчики избыточного давления; *

SA – датчики абсолютного давления;

SD – датчики разности давлений;

SH – Датчик разности давлений (датчики разности давлений при высоких значениях статического (рабочего) давления);

*Датчики SG могут быть настроены как датчики разрежения, либо давления-разрежения.

1.1.4. Датчики изготавливаются:

– с индикаторным устройством на основе жидких кристаллов (ЖК-дисплей);

– без индикатора, для настройки параметров, контроля, выбора режима работы датчиков используются цифровые-устройства: модем, коммуникатор, при необходимости, совместно с персональным компьютером.

1.1.5. Модель датчика, код диапазона измерения, пределы измерений, максимальный верхний предел измерений модели (P_{max}), минимальный верхний предел измерений модели (P_{min}), пределы допускаемой основной погрешности датчиков, выраженные в процентах от нормирующего значения приведены в таблице 1, 2 и 3.

Датчик является многопредельным и настраивается при выпуске предприятием-изготовителем на максимальный верхний предел измерения. Датчик имеет возможность перенастройки на любой верхний предел измерения, находящийся в диапазоне от минимального до максимального верхнего предела измерения для данной модели.

Датчик разности давлений

Таблица 1.

Модель	Код диапазона измерений	Минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений, P_{min} (кПа)	Максимальный верхний предел измерений, P_{max} (кПа)	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа	Давление перегрузки, МПа
SR	2	0,03	1,5	6,89	0,4
SD	3	0,075	7,5	13.8	13,8
	4	0,374	37,4		
	5	1,86	186,8		
	6	6,9	690		
	7	20,86	2068		
	8	68,9	6890		
SH	4	0,374	37,4	31.0	
	5	1,86	186,8		
	6	6,9	690		
	7	20,86	2068		

Примечания

Нижний предел измерений равен нулю.

Погрешность:

1. Для кода диапазона 2 погрешность составляет $\pm 0,1\%$ выбранного диапазона.

Если выбранный диапазон $< 0,5$ максимального диапазона, погрешность составит:

$\pm [0,05 + 0,025 \times (\text{максимальный диапазон} / \text{выбранный диапазон})]\%$ выбранного диапазона.

2. Для других диапазонов $\pm 0,075\%$ выбранного диапазона.

Если выбранный диапазон $< 0,1$ максимального диапазона, погрешность составит:

$\pm [0,025 + 0,005 \times (\text{максимальный диапазон} / \text{выбранный диапазон})]\%$ выбранного диапазона.

Датчик давления

Таблица 2.

Модель	Код диапазона измерений	Минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений, P_{min} (кПа)	Максимальный верхний предел измерений, P_{max} (кПа)	Давление перегрузки, МПа
SG	3	0,075	7,5	13,8
	4	0,374	37,4	
	5	1,86	186,8	
	6	6,9	690	
	7	20,86	2068	
	8	68,9	6890	
	9	206,8	20680	31,0
	0	413,7	41370	51,7

Примечания

- 1 Нижний предел измерений равен нулю.
- 2 Датчики с кодами диапазонов измерений 3 и 4 могут перенастраиваться в пределах от минус P_{max} до P_{max} .
- 3 Датчики с кодами диапазонов измерений 5, 6, 7, 8, 9, 0 могут перенастраиваться в пределах от минус 98 кПа до P_{max} .
- 4 Погрешность $\pm 0,075\%$ выбранного диапазона.
Если выбранный диапазон $< 0,1$ максимального диапазона, погрешность составит:
 $\pm [0,025 + 0,005 \times (\text{максимальный диапазон} / \text{выбранный диапазон})]\%$ выбранного диапазона.

Датчик абсолютного давления

Таблица 3.

Модель	Код диапазона измерений	Минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений, Pmin (кПа)	Максимальный верхний предел измерений, Pmax (кПа)	Давление перегрузки, МПа
SA	4	0,374	37,4	0,4
	5	1,86	186,8	1,5
	6	6,9	690	3,0
	7	20,86	2068	13.8
	8	68,9	6890	
<p>Примечания</p> <p>1 Нижний предел измерений равен нулю абсолютного давления.</p> <p>2 Погрешность $\pm 0,075\%$ выбранного диапазона.</p> <p>Если выбранный диапазон $< 0,1$ максимального диапазона, погрешность составит: $\pm [0,025 + 0,005 \times (\text{максимальный диапазон} / \text{выбранный диапазон})]\%$ выбранного диапазона.</p>				

1.1.6. Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности.

1.1.7. Измерительная мембрана и другие элементы, контактирующие с измеряемой средой, изготавливаются из нержавеющей стали марки 316; уплотнительное кольцо из фторкаучука; болт из оцинкованной, углеродистой стали; корпус из алюминиевой бронзы с низким содержанием меди; заполняющая жидкость: силиконовое масло или фторуглеродное масло (по спецзаказу).

1.1.8 Датчики давления Тизприбор-150Р имеют линейно убывающую или линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

1.1.9 Номинальная статическая характеристика датчика с линейно возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_H + \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (1)$$

где I – текущее значение выходного сигнала;

P – значение измеряемой величины;

I_B, I_H – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, равные $I_H=4\text{мА}, I_B=20\text{мА}$;

P_B – верхний предел измерений;

P_H – нижний предел измерений для всех датчиков (для стандартных условий $P_H=0$).

1.1.10. Номинальная статическая характеристика датчика с линейно убывающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_B - \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (2)$$

где I, P, I_B, I_H, P_B, P_H – тоже, что и в формуле (1).

1.1.11. Электрическое питание датчиков давления Тизприбор-150Р осуществляется от источников постоянного тока напряжением в зависимости от исполнения (см. таблицу 4).

Таблица 4

Протокол связи	Электрическое питание
HART и для выходного сигнала 4-20мА	11,9~42 В постоянного тока
HART и для выходного сигнала 4-20мА - взрывобезопасный датчик	11,9~30 В постоянного тока

Пульсация напряжения питания источника постоянного тока не более $\pm 2,0\%$ от установленного значения напряжения питания.

1.1.12. Сопротивление нагрузки датчика должно быть 250-550 Ом.

1.1.13. Потребляемая мощность датчика не более 0,8 В·А.

1.1.14. Датчик имеет защиту от обратной полярности напряжения питания.

1.1.15. В датчике устанавливаются следующие единицы измерения:

Единица давления:

Таблица 5.

Код	Единица измерения	Код	Единица измерения	Код	Единица измерения
1	Дюйм Н ₂ О	7	bar	13	torr
2	Дюйм Hg	8	mbar	14	atm
3	Фут Н ₂ О	9	г/см ²	237	МПа
4	Миллиметр Н ₂ О	10	кгс/см ²	238	Дюйм Н ₂ О (4°С)
5	Миллиметр Hg	11	Pa	239	Миллиметр Н ₂ О (4°С)
6	psi	12	kPa		

1.1.16. Настройка ЖК-дисплея датчика с обозначением осуществляется при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART протокол связи.

На дисплее индикатора датчика отображаются следующие выбранные параметры:

- физические единицы измерения давления;
- температура датчика;
- выходной ток;
- проценты от диапазона измерений;
- физические единицы измерения давления и выходной ток поочередно;

1.1.17. Датчики с обеспечивают постоянный контроль своей работы и формируют сообщение о неисправности в виде установления аналогового выходного сигнала в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6.

Уровень сигнала неисправности	Критерий неисправности
Низкий	Выходной сигнал менее 3,75 мА
Высокий	Выходной сигнал более 21,75 мА

1.1.18. Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5,00 Гц не превышает значений $0,8|\gamma|$.

Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 5 Гц до 10^6 Гц не превышает $\pm 0,5\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

Пульсация аналогового выходного сигнала с частотой свыше 10^6 Гц не нормируется.

Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом (при отсутствии связи с датчиком по HART-каналу).

Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

1.1.19. Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106 кПа и соответствуют группе исполнения P1 по ГОСТ Р 52931.

1.1.20. Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в таблице 7.

Таблица 7.

Модель/исполнение	Температура окружающей среды
Без ЖК-дисплея (M0)	-40...+85°C
ЖК-дисплей (M5)	-30...+70°C
Взрывозащищенный	-30...+60°C

1.1.21. Пределы допускаемой дополнительной температурной приведенной погрешности датчика γ_t , выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 28°C изменения температуры окружающего воздуха от нормальной до предельных значений в диапазоне рабочих температур, не более значений:

Для диапазона 2

$$\pm[0,05\% \text{ URL} + 0,25\% \text{ Диапазона}]$$

Для других диапазонов

$$\text{Диапазон} \geq 0,1 \text{ URL: } \pm[0,019\% \text{ URL} + 0,125\% \text{ Диапазона}]$$

$$\text{Диапазон} < 0,1 \text{ URL: } \pm[0,025\% \text{ URL} + 0,125\% \text{ Диапазона}]$$

1.1.22. Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 0...100% при температуре 30 °C и более низких температурах с конденсацией влаги, категория С2.

1.1.23. Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды – IP65 или IP67 по ГОСТ 14254.

1.1.24. По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют виброустойчивому исполнению V2 по ГОСТ Р 52931.

1.1.25. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации, выраженная в процентах от диапазона измерений выходного сигнала, не превышает значений γ_f , определяемых формуле:

$$\gamma_f = \pm 0,1 \cdot \left(\frac{P_{\max}}{P_g} \right), \quad (3)$$

где P_{\max} , - максимальный верхний предел измерений

P_g – верхний предел измерений

1.1.26. Датчики устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м или внешнего постоянного магнитного поля напряженностью 400 А/м при самых неблагоприятных фазе и направлении поля.

1.1.27. Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием внешнего магнитного поля, не превышает $\pm 0,1\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

1.1.28. Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала (T_d), которое характеризуется временем усреднения результатов измерений. Значения T_d должно выбираться от 0 до 32 с и устанавливаться потребителем при настройке датчика.

Примечание - Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении входного сигнала.

1.1.29. Время включения датчика, измеряемое как время от включения питания датчика до установления аналогового выходного сигнала с погрешностью не более $\pm 5\%$ от установившегося значения, не более 2 с при минимальном времени демпфирования.

1.1.30. Датчики выдерживают воздействие перегрузки давлением, указанным в таблицах 2 и 3.

1.1.31. Датчики выдерживают в течение 1 мин воздействие односторонней перегрузки давлением, указанным в таблице 1.

1.1.32. Изоляция электрических цепей относительно корпуса при температуре $15^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% выдерживают напряжение (эффективное) переменного тока 150 или 500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин.

1.1.33. Датчики обеспечивают возможность настройки на смещенный диапазон измерений с установкой нижнего предела измерений (смещение «нуля») на любое значение в допустимых пределах датчика, при выполнении условия: диапазон измерений больше или равен P_{\min} , верхний предел измерений меньше или равен P_{\max} (где P_{\max} - максимальный верхний предел измерений, P_{\min} - минимальный диапазон измерений).

1.1.34. Изменение значения выходного сигнала датчиков Тизприбор-150Р, вызванное изменением рабочего давления в диапазоне от нуля до предельно допустимого и от предельно допустимого до нуля, выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений Δ_p , определяемых формулой:

$$\Delta p = K_p \Delta P_{\text{раб}} \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{ei}}}, \quad (4)$$

где $\Delta P_{\text{раб}}$ - изменение рабочего давления, МПа;

P_{max} – максимальный верхний предел измерений для данной модели датчика (сумма абсолютных значений максимальных верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения);

$P_{\text{в}}$ – действительное значение верхнего предела измерений (сумма абсолютных действительных значений верхних пределов измерений давления).

1.1.35. Датчики пожаробезопасны по ГОСТ 12.1.004:

- не самовоспламеняются и не воспаляют окружающие его предметы при возникновении в них неисправностей;

- являются трудно-горючим.

1.1.36. Датчики давления Тизприбор-150Р герметичны при предельно допускаемом рабочем избыточном давлении.

1.1.37. Корпуса датчиков имеют заземляющий зажим и знак заземления по ГОСТ 21130.

1.1.38. Изменение значения выходного сигнала датчиков, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземленном корпусе, не превышает $\pm 0,05\%$ диапазона изменения выходного сигнала.

1.1.39. Масса датчиков:

- с дисплеем: 3,5 кг

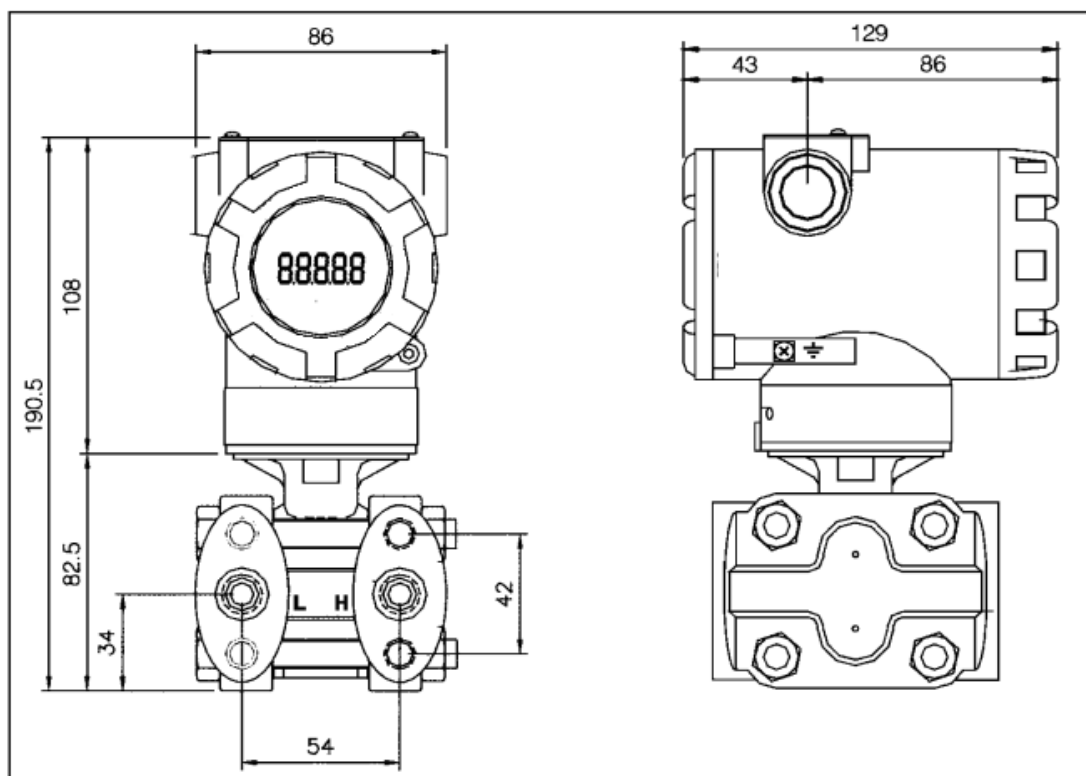
- без дисплея: 3,3 кг.

1.1.40. Датчики относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, многофункциональным изделиям.

1.1.41. Средний срок службы датчиков не менее 12 лет, кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении параметров агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и выбора применяемых материалов.

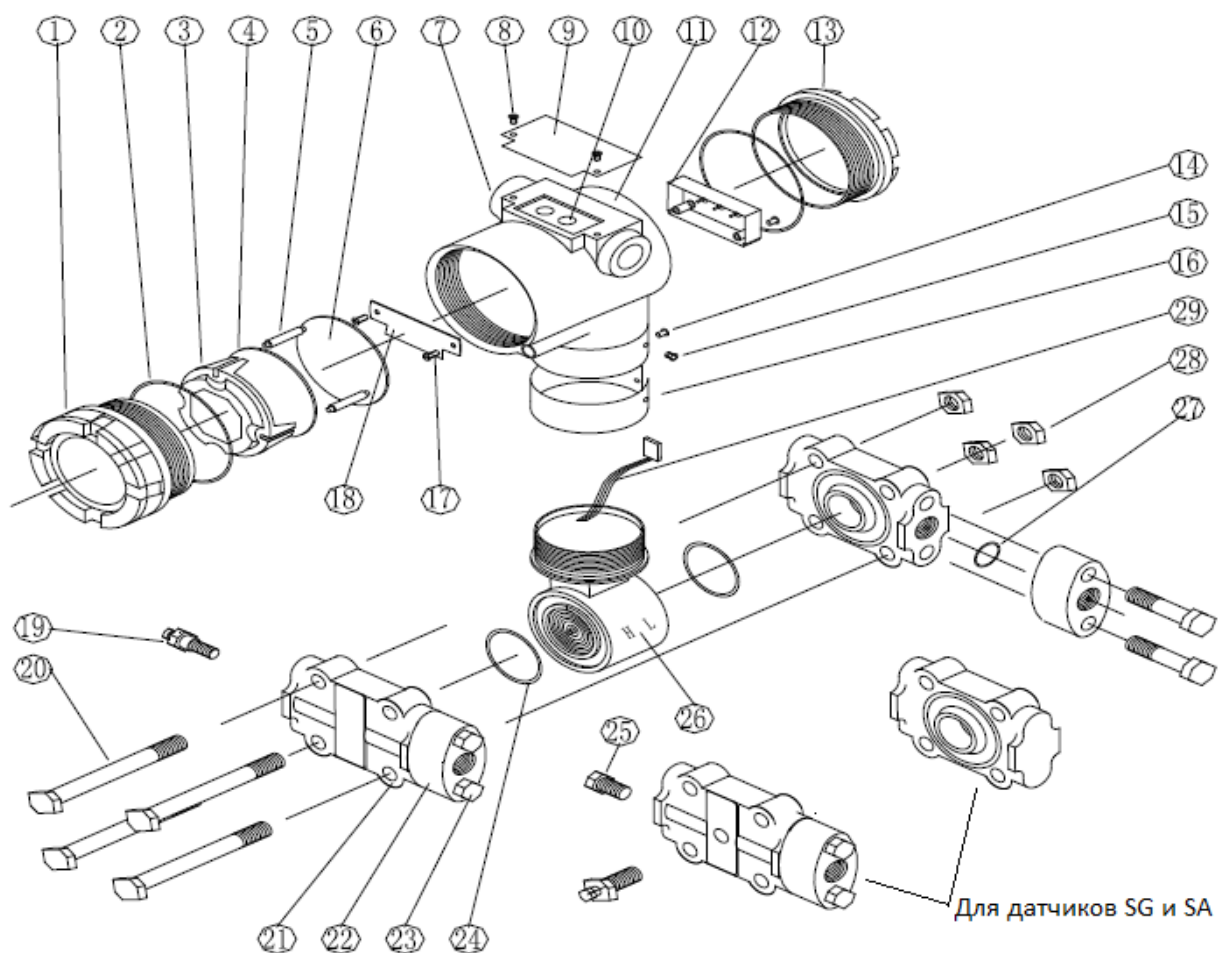
1.2. Устройство и работа.

1.2.1. Размеры датчиков (единица измерения: мм)



Присоединительные размеры к процессу -
Фланец или внутренняя резьба 1/4 NPT.

Конструкция датчиков.



1	Передняя крышка	2	Уплотнительное кольцо	3	Корпус платы дисплея	4	Плата ЖК-индикатора
5	Стойка позиционирования	6	Коммуникационная плата	7	Отверстие для провода	8	Винт паспортной таблички
9	Паспортная табличка	10	Отверстия для вставки магнитных рукояток	11	Корпус	12	Штепсельная панель
13	Задняя крышка	14	Стопорный винт	15	Винт таблички	16	Табличка
17	Винт	18	Клеммная колодка	19	Выпускной клапан	20	Болт
21	Фланец	22	Переходник	23	Болт	24	Уплотнительное кольцо
25	Адаптер вентиляционное отверстие/фланец	26	Блок чувствительного элемента	27	Уплотнительное кольцо	28	Винт
29	Провод платы прибора						

1.2.2. Установка датчика.

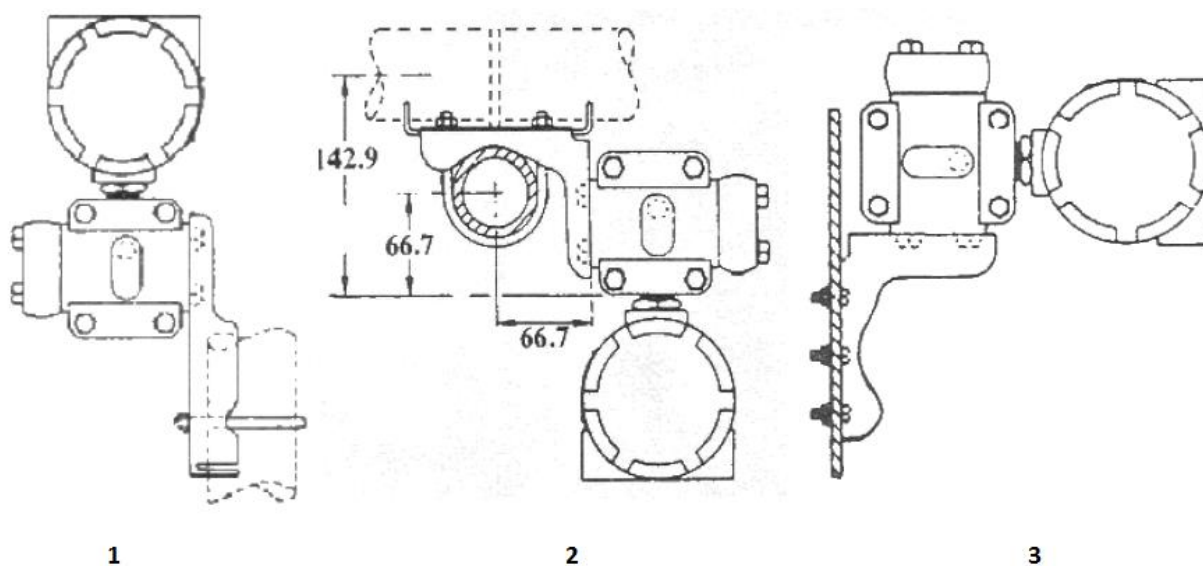
Точность измерений датчика во многом зависит от правильной установки датчика.

Для установки датчика поставляется три типа кронштейнов (плоский кронштейн для монтажа на трубу, угловой кронштейн для монтажа на пластину и угловой кронштейн для монтажа на трубу). Соответственно существует три способа установки, как описано далее.

1. Установка плоского кронштейна для монтажа на трубу: Закрепите датчик в плоском кронштейне с помощью поставляемых четырех болтов, а затем закрепите плоский кронштейн на вертикальной трубе диаметром 50 мм с помощью U-образного болта (поставляется).

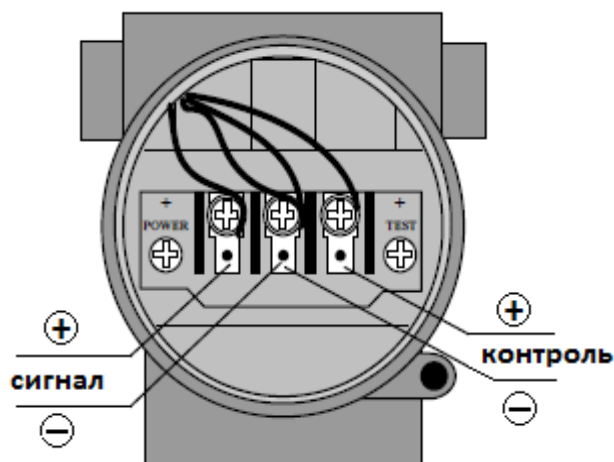
2. Установка углового кронштейна для монтажа на трубу: Закрепите датчик в угловом кронштейне с помощью поставляемых четырех болтов, а затем закрепите угловой кронштейн на горизонтальной трубе диаметром 50 мм с помощью U-образного болта (поставляется).

3. Установка углового кронштейна для монтажа на пластину: Закрепите датчик в угловом кронштейне с помощью четырех поставляемых болтов, а затем зафиксируйте угловой кронштейн на пластине с помощью болта M10 (поставляется).



1.2.3. Подключение.

Под задней крышкой находится клеммная колодка.



Подключение датчика HART

Питание и сигналы датчика подаются по одной и той же паре кабелей. Левый вывод клеммной колодки со знаком «+» (POWER) и средний вывод используются для подключения сигнального кабеля.

Правый вывод со знаком «+» (TEST) и средний вывод служат только для проверки аналогового сигнала датчика и используются для подключения миллиамперметра.

Предостережение: При подключении датчика не подключайте сигнальный провод к контрольному выводу. Это может привести к повреждению датчика.

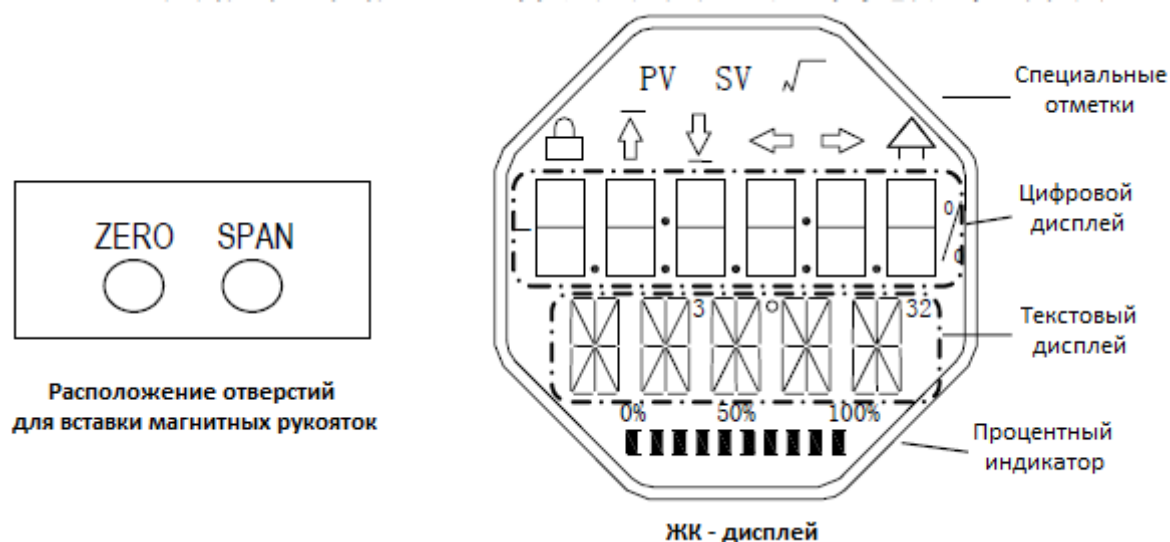
Сигнальный кабель датчика не должен проходить в трубопроводе или каналах с кабелями другого оборудования и должен быть проложен вдали от высоко мощных устройств.

Датчики Тизприбор-150Р с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» предназначены для работы с источником питания и присоединяемыми электротехническими устройствами, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне.

1.3 Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков.

1.3.1 Применение магнитных рукояток.

Настройка на рабочем месте может быть осуществлена путем введения магнитных рукояток в отверстия с названиями «SPAN» или «ZERO», которые находятся в верхней части корпуса преобразователя, под маркировочной табличкой.



На дисплее индикатора датчика, в режиме нормального функционирования, в зависимости от выбранного режима отображения измеренных значений, отображаются следующие выбранные параметры:

- физические единицы измерения давления;
- температура датчика;
- выходной ток;
- проценты от диапазона измерений;
- физические единицы измерения давления и выходной ток поочередно;

Дальнейшее описание расскажет, как использовать различные комбинации вставки магнитных рукояток для имитации четырех виртуальных кнопок, необходимых для описания настройки и проверки датчика.

В соответствии с различными функциями четыре виртуальные кнопки определяются как

- Режим [P]: Может быть включен во всех режимах работы.
- Настройка ввода [↑]: инкремент (увеличение).
- Настройка ввода [↓]: декремент (уменьшение).
- Подтверждение [Ввод]: Операция подтверждения.

Подробная информация для операций [P], [↑], [↓] и [Ввод] приведена далее:

Режим ⁽¹⁾	Настройка ввода ⁽¹⁾		Подтверждение
[P]	[↓]	[↑]	[Ввод]
Одновременно вставьте магнитные рукоятки в отверстия «ZERO» и «SPAN» ⁽²⁾	Установите магнитную рукоятку в отверстие «ZERO»	Установите магнитную рукоятку в отверстие «SPAN»	Установите «ZERO» и «SPAN» на 2 с. и вытащите их ⁽²⁾

Примечания:

1. Процесс вставки/вынимания магнитных рукояток в режиме (P – Режим) и «Настройка входа» задействуется однократным нажатием кнопки ([↑] или [↓]), а длительную установку магнитной рукоятки можно рассматривать как длительную операцию. При использовании кнопки предполагается, что пользователь должен вставить магнитные рукоятки на 1с, а затем вынуть их.

Длительная операция осуществляется автоматически через две секунды.

2. Для того, чтобы избежать конфликта между «Подтверждение» [Ввод] и «Режим» [P], когда пользователю нужно подтвердить операцию [Ввод], необходимо одновременно установить магнитные рукоятки в «ZERO» и «SPAN», через 2 с. когда в нижней части ЖК-дисплея процентный индикатор отобразит 100 % процесса, необходимо вынуть обе рукоятки. Если при достижении 100 % процесса, магнитные рукоятки не извлекаются в течение 3 с, датчик перейдет в режим [P] для проведения операции переключения.

1.3.2. Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков, с помощью магнитных рукояток.

В режиме отображения измеренных значений, вставьте магнитные рукоятки «Режим» [P], через две секунды на дисплее будут поочередно отображаться доступные функции датчика, которые можно изменить.

В случае отображения функции которую необходимо скорректировать, извлеките магнитные рукоятки, текущее значение, подлежащее настройке, будет отображаться на ЖК-дисплее.

Нажмите [↑] или [↓] для настройки, после чего нажмите клавишу [Ввод] для подтверждения. Нажмите кнопку [P], переключитесь в режим отображения измеряемого значения.

Примечания:

- 1 Нет необходимости подтверждения некоторых функций. После настройки она сохраняется автоматически.
2. При отсутствии нажатия на кнопки в течение 1 мин (магнитные рукоятки не вставлены в отверстия), происходит возврат к нормальному режиму работы.

1.3.3. Настройка.

В этом разделе описывается последовательность настройки датчика HART. Проводя настройку на рабочем месте, можно регулировать нулевую точку, изменять единицу измерения, верхний и нижний пределы датчиков. Функции и операции детально описаны далее.

.Функция	Режим [P]	Функция кнопки			Отображение	Описание функции
		[↑]	[↓]	[Ввод]		
Отображение измеряемого значения						Отображение измеряемых значений, выбранных в режиме отображения 11
Дисплей ошибки						Когда датчик отображает ошибку, он покажет причину.
Минимальный предел	03	—	—	Реализация		Установка диапазона измерений. Принять текущее значение давления за нижний предел измерений
Максимальный предел	04	—	—	Реализация		Установка диапазона измерений. Принять текущее значение давления за верхний предел измерений
Электронное демпфирование	05	Восходящий	Убывающий	Реализация		Настройка демпфирования. Диапазон настройки: от 0,0 до 32,0 секунд.
Нижний предел измерений	06	настройка убывания	настройка возрастания	Реализация		Установка диапазона измерений. Установка нижнего предела измерений.
Верхний предел измерений	07	настройка убывания	настройка возрастания	Реализация		Установка диапазона измерений. Установка верхнего предела измерений.
Нулевая точка	08	—	—	Осуществление калибровки		Установить нулевую точку. Принять текущее значение давления за нулевую точку.
Функция передачи	10	Убывающий	Восходящий	Реализация		Выбор линейной или квадратичной зависимости выходного сигнала
Отображение измеряемого значения	11	Выберите из возможных				Выбор отображения результата измерения
Единица измерения давления	12	Выбрать				Выбор единицы измерения давления

1.3.4. Последовательность действий для установки минимального предела - функция 03.

Установка диапазона измерений. Эта функция позволяет принять текущее значение давления, за нижний предел измерений датчика.

- Выбрать режим 03, текущее значение давления отобразится на ЖК- дисплее.
- В области специальных символов появится стрелка вниз, обозначающая пребывание в настоящее время на нижнем пределе.
- Нажмите [Ввод] для установки. Если установка выполняется успешно, то появится надпись «Готов», в противном случае появится «Err».
- С помощью [P] переключить режим работы.

1.3.5. Последовательность действий для установки максимального предела - функция 04.

Установка диапазона измерений. Эта функция позволяет принять текущее значение давления, за верхний предел измерений датчика.

- Выбрать режим 04, текущее значение давления отобразится на ЖК-дисплее.
- В области специальных символов появится стрелка вверх, обозначающая пребывание в настоящее время на верхнем пределе.
- Нажмите [Ввод] для установки. Если установка выполняется успешно, то появится надпись «Готов», в противном случае появится «Err».
- С помощью [P] переключить режим работы.

1.3.6. Последовательность действий для настройки электронного демпфирования - функция 05.

Установка времени электронного демпфирования, диапазон: от 0 до 32 с.

- Выбрать режим 05,
- выбрать демпфирование с помощью [↑] или [↓],
- с помощью [P] переключить режим работы,

Демпфирование влияет только на аналоговый выход датчика.

1.3.7. Последовательность действий для установки нижнего предела измерений - функция 06.

Установка диапазона измерений. Эта функция позволяет установить нижний предел измерений датчика, в единицах измерения выбранных с помощью функции 12.

- Выбрать режим 06, на ЖК-индикаторе отобразится текущее значение нижнего предела измерений,

- выбрать нижний предел измерений с помощью [↑] или [↓],

- нажмите [Ввод] для установки. Если установка выполняется успешно, то появится надпись «Готов», в противном случае появится «Err»,

- с помощью [Р] переключить режим работы.

1.3.8. Последовательность действий для установки верхнего предела измерений - функция 07.

Установка диапазона измерений. Эта функция позволяет установить верхний предел измерений датчика, в единицах измерения выбранных с помощью функции 12.

- выбрать режим 07, на ЖК-индикаторе отобразится текущее значение верхнего предела измерений,

- выбрать верхний предел измерений с помощью [↑] или [↓],

- нажмите [Ввод] для установки. Если установка выполняется успешно, то появится надпись «Готов», в противном случае появится «Err»,

- с помощью [Р] переключить режим работы.

1.3.9. Последовательность действий для выбора значения нулевой точки - функция 08.

Принять текущее значение давления за нулевую точку.

Когда датчик уже установлен и готов к работе, внешние воздействия, такие как место установки, температура окружающей среды и допустимое давление, связанное с установкой (т.е. напорный столб от напорного трубопровода к датчику давления), могут привести к смещению нулевой точки.

- выбрать режим 08,

- нажмите [Ввод] для установки. Если установка выполняется успешно, то появится надпись «Готов», в противном случае появится «Err»,

- с помощью [Р] переключить режим работы.

1.3.10. Последовательность действий для установки выходного сигнала- функция 10

Выбор линейной, или пропорциональной корню квадратному зависимости аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления).

- Выбрать режим 10, на ЖК-индикаторе появится тип текущей функции передачи.
- выбрать функцию передачи с помощью [↑] или [↓],
- с помощью [P] переключить режим работы.

1.3.11. Последовательность действий для установки типа отображения измеренных значений - функция 11.

В этом режиме можно выбрать тип отображения измеренных датчиком значений, которые будут отображаться на ЖК-дисплее.

- выбрать режим 11, на ЖК-дисплее отображается тип текущего отображения измеренного значения,
- выбрать тип отображения измеряемого значения с помощью [↑] или [↓] (см. таблица 5),
- с помощью [P] переключить режим работы.

Тип отображения измеренного значения	Описание
[0] PV	Выходной сигнал, выраженный в единицах измерения
[1] TEM	Температура датчика
[2] МА	Выходной сигнал, выраженный в миллиамперах
[3] ПРОЦ	Выходной сигнал, выраженный в процентах
[4] PV-M	Попеременно: Выходной сигнал, выраженный в единицах измерения. Выходной сигнал, выраженный в миллиамперах.

1.3.12. Последовательность действий для выбора единицы измерения давления - функция 12.

В этом режиме можно выбрать единицу измерения давления.

- Выбрать режим 12, на ЖК-индикаторе появится текущий идентификатор единиц и соответствующее описание,

- выбрать единицу с помощью [\uparrow] или [\downarrow],

- с помощью [P] переключить режим работы.

Выбор единиц измерения

Код	Единица измерения	Код	Единица измерения	Код	Единица измерения
1	Дюйм H ₂ O	7	bar	13	torr
2	Дюйм Hg	8	mbar	14	atm
3	Фут H ₂ O	9	г/см ²	237	MPa
4	Миллиметр H ₂ O	10	кгс/см ²	238	Дюйм H ₂ O (4°C)
5	Миллиметр Hg	11	Pa	239	Миллиметр H ₂ O (4°C)
6	psi	12	kPa		

1.3.13 Сброс настроек прибора к заводским настройкам.

Сброс настроек прибора к заводским настройкам - специальная операция, для которой нет кода функции.

После завершения операции все сконфигурированные данные исчезнут и вернутся к заводским настройкам.

Будьте особо внимательны при проведении этой операции.

Вы можете вернуться к заводским настройкам, выполнив следующие шаги:

- выключить питание прибора,
- одновременно вставьте две магнитные рукоятки в отверстия «ZERO» и «SPAN»,
- включить питание прибора, на ЖК-индикаторе будет отображаться «RST ?»,
- если вы хотите вернуться к заводским настройкам, извлеките две магнитные рукоятки, а затем вставьте их, когда в нижней части ЖК-дисплея процентный индикатор отобразит 100 % процесса, необходимо извлечь магнитные рукоятки снова, на ЖК-индикаторе будет отображаться «R_OK», что означает, сброс произведен успешно.

- если вы не хотите возвращаться к заводским настройкам, извлеките две магнитные рукоятки и подождите 5 секунд до возврата к норме.

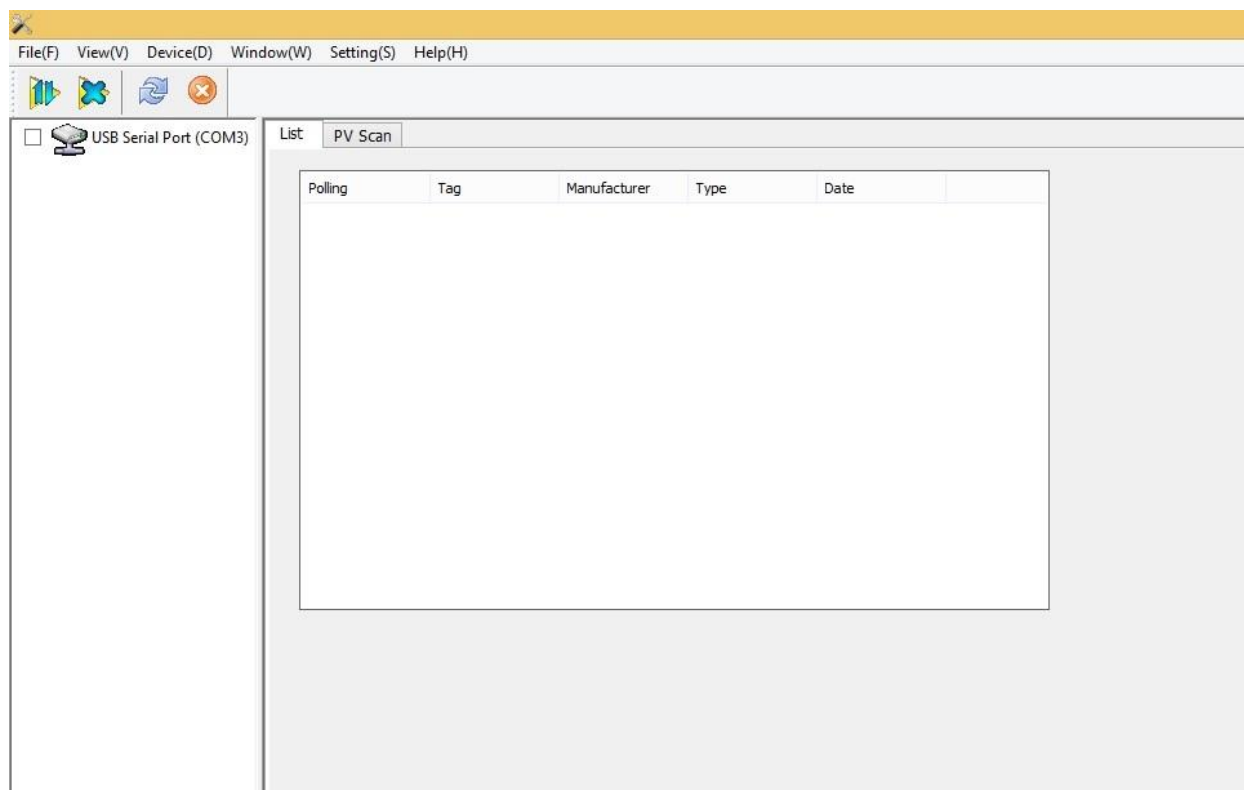
1.3.14. Датчики Тизприбор-150Р передают информацию об измеряемой величине по двухпроводной линии связи, в цифровом виде по HART-протоколу вместе с сигналом постоянного тока 4-20 мА. Цифровой сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим протокол HART. Цифровой выход используется для связи датчика с портативным ручным HART- коммуникатором или с персональным компьютером через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем, при этом может выполняться чтение измеряемого давления, настройка датчика, выбор его основных параметров, перестройка диапазонов измерений, корректировка "нуля" и ряд других операций.

Для измерения параметров, регулирования и настройки датчиков при помощи персонального компьютера рекомендуется использовать HART-модем и программное обеспечение «Тизприбор-ПО» разработки ООО «Завод «Тизприбор».

1.3.15. Для измерения параметров, регулирования и настройки датчиков при помощи персонального компьютера рекомендуется использовать HART-модем и программное обеспечение «Тизприбор-ПО» разработки ООО «Завод «Тизприбор».

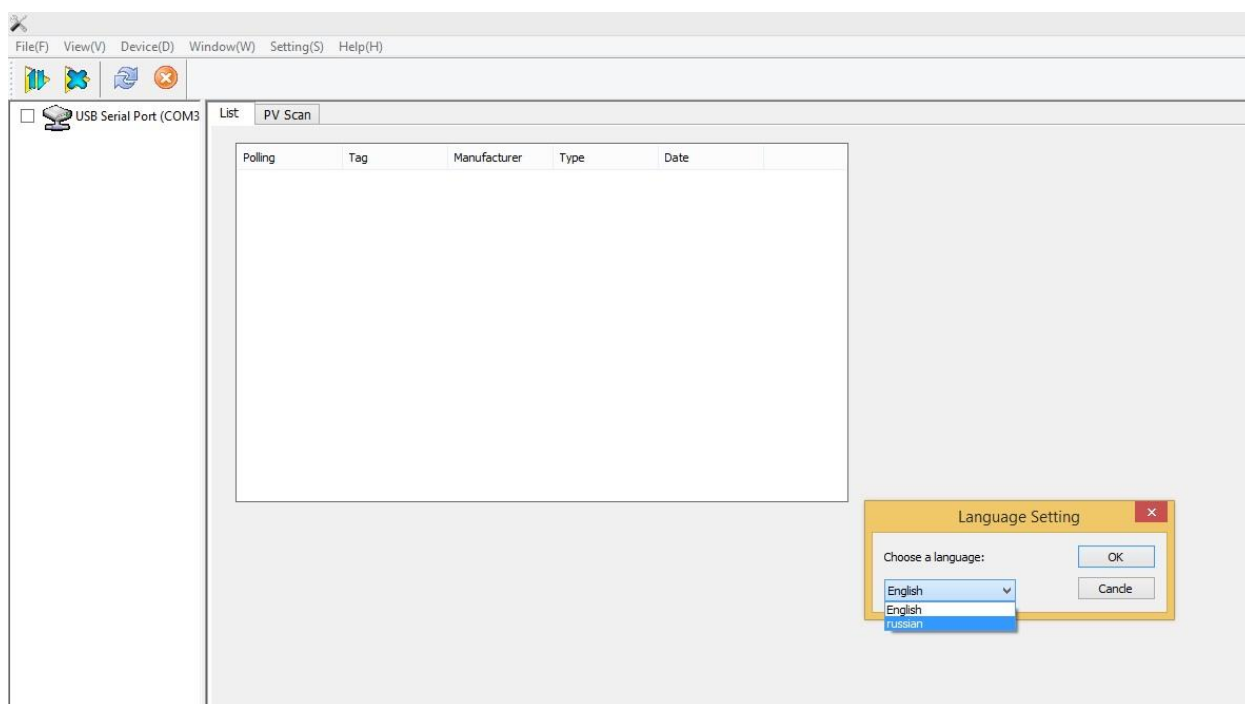
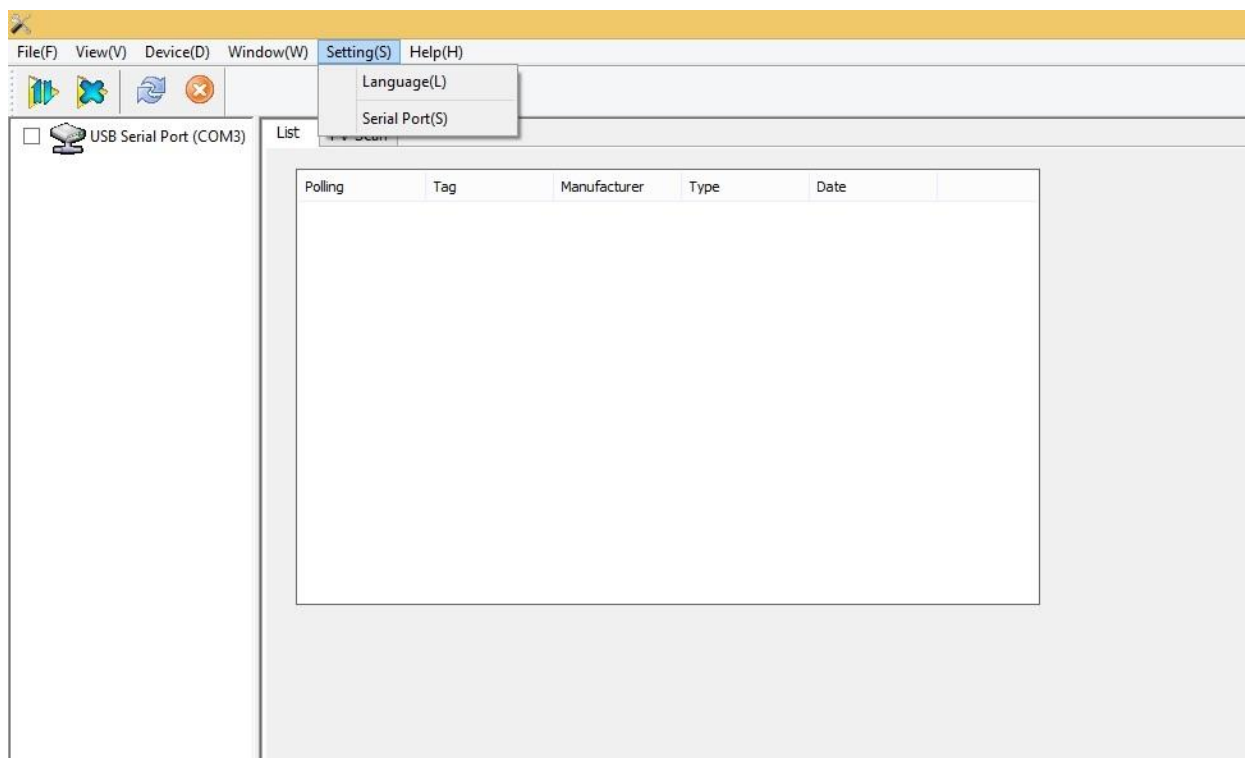
1.3.16. Подключение к персональному компьютеру:

- Подключить питание к датчику.
- Подключить датчик, через HART-модем к ПК.
- Запустить программу «Тизприбор-ПО».



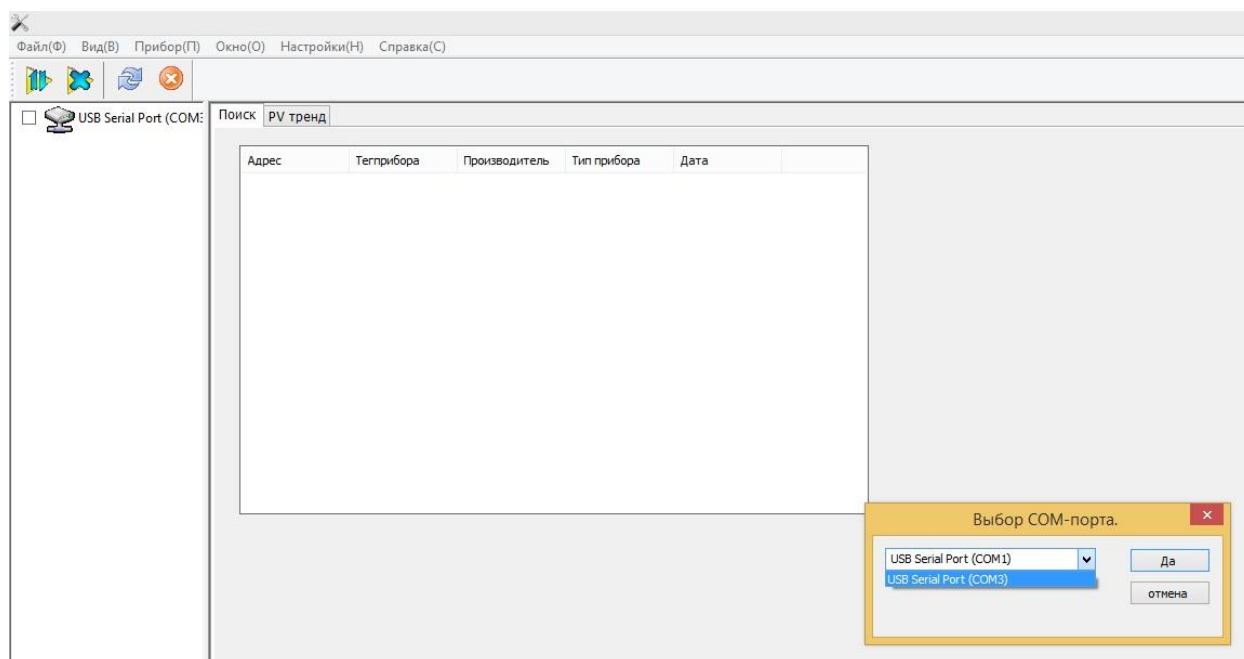
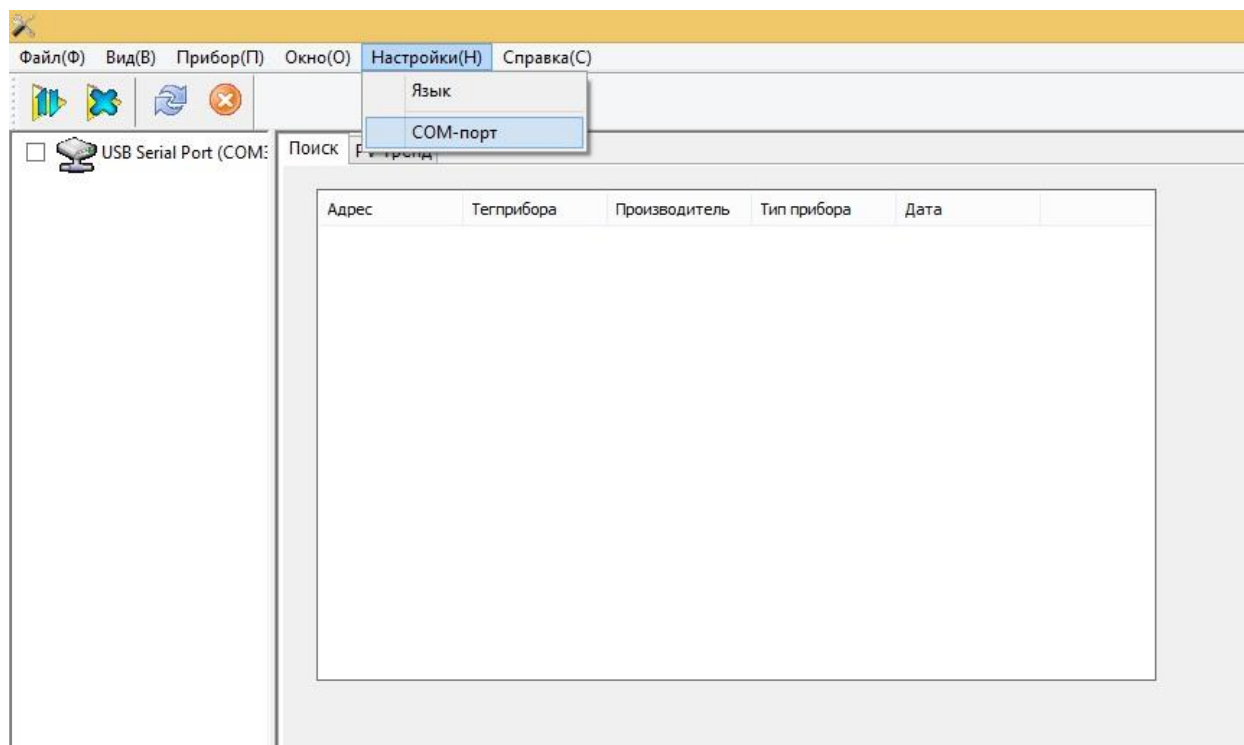
1.3.17. Выбор языка сообщений.

ЛКМ (левой кнопкой мыши) выбрать язык сообщений. (Setting(S) → Language(L) → russian → OK)



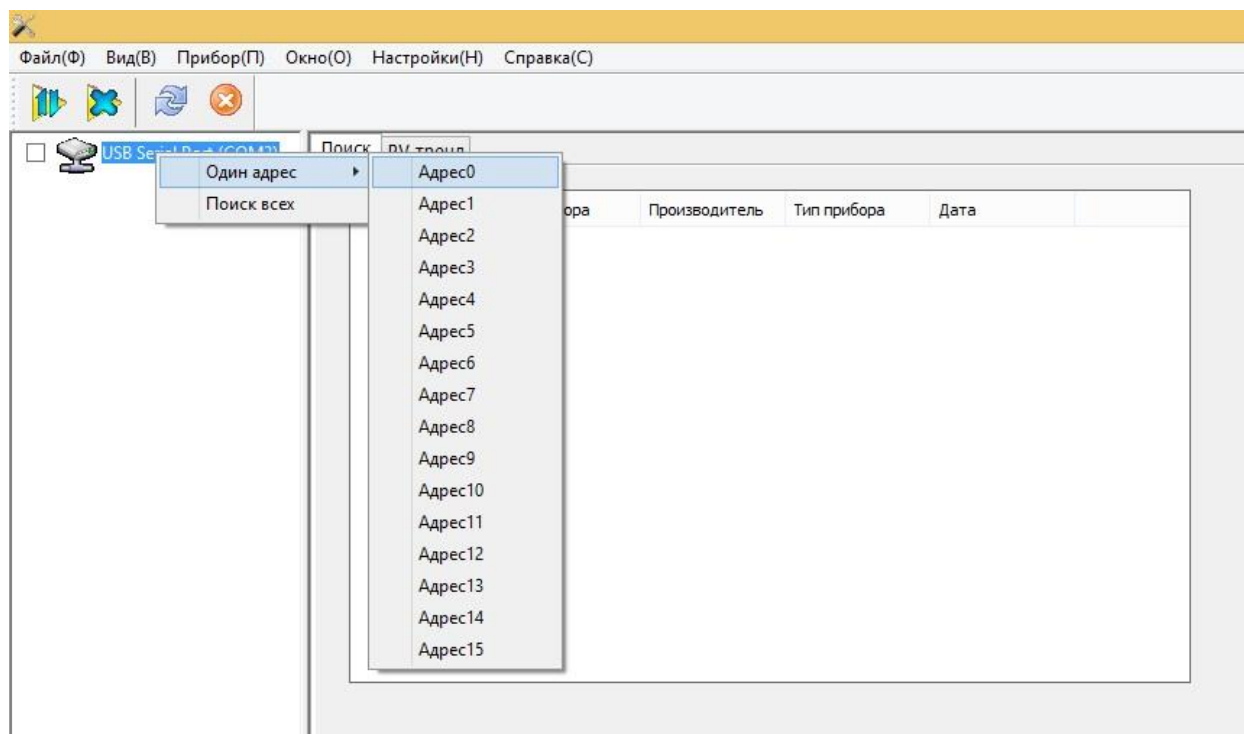
1.3.18. Выбор COM-порта.

ЛКМ выбрать COM-порт к которому подключен HART-модем
(Настройки(H) → COM-порт → USB Serial Port (COM...) → Да)



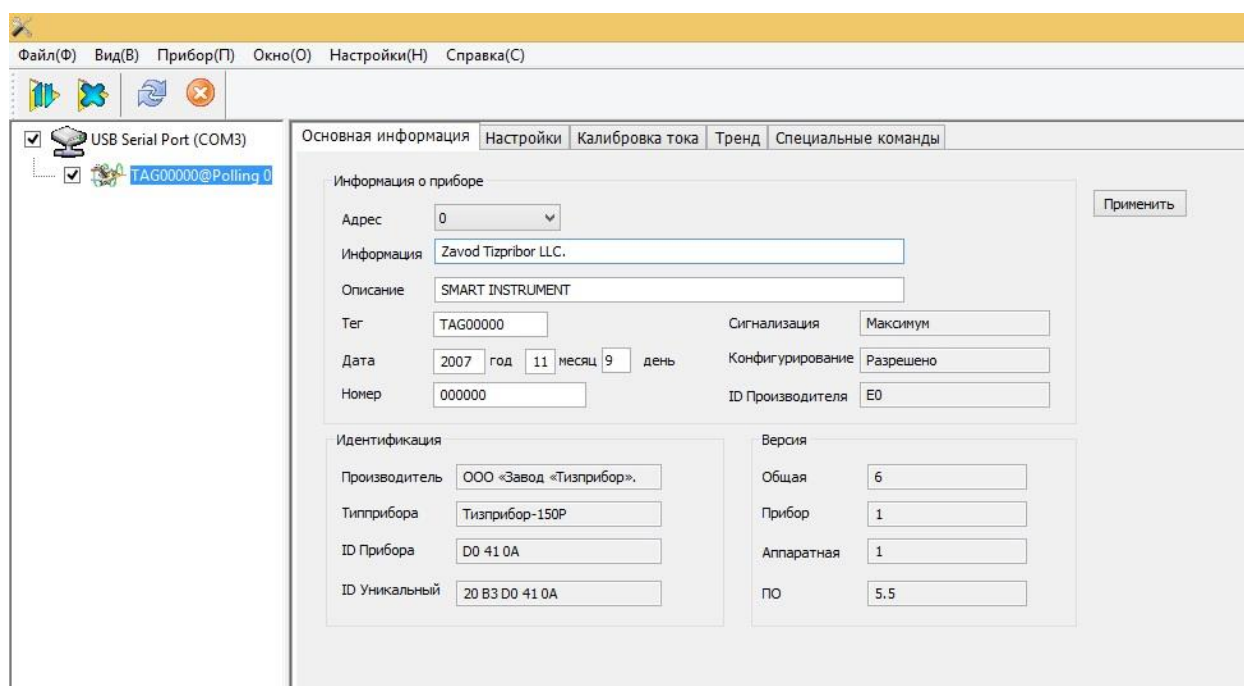
1.3.19. Выбор адреса прибора.

ПКМ (правой кнопкой мыши) выбрать адрес прибора (USB Serial Port (COM...) → Один адрес → Адрес 0)



1.3.20. Подключение.

Подключится к прибору ЛКМ ([TAG00000@Polling 0](#))



1.3.21. Вкладка «Основная информация»

Раздел «Информация о приборе»

С помощью окна «Адрес» можно выбрать режим работы датчика.

- При выборе адреса 0, датчик будет работать в режиме передачи данных, с помощью аналогового сигнала 4-20 мА и цифрового сигнала на базе HART-протокола.
- Для активации многоточечного режима сетевой адрес датчика устанавливается от 1 до 15. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал и устанавливает его равным 4мА.

В окнах «Информация», «Описание», «Тег», «Дата», «Номер» у пользователя есть возможность изменить информацию и загрузить в память датчика.

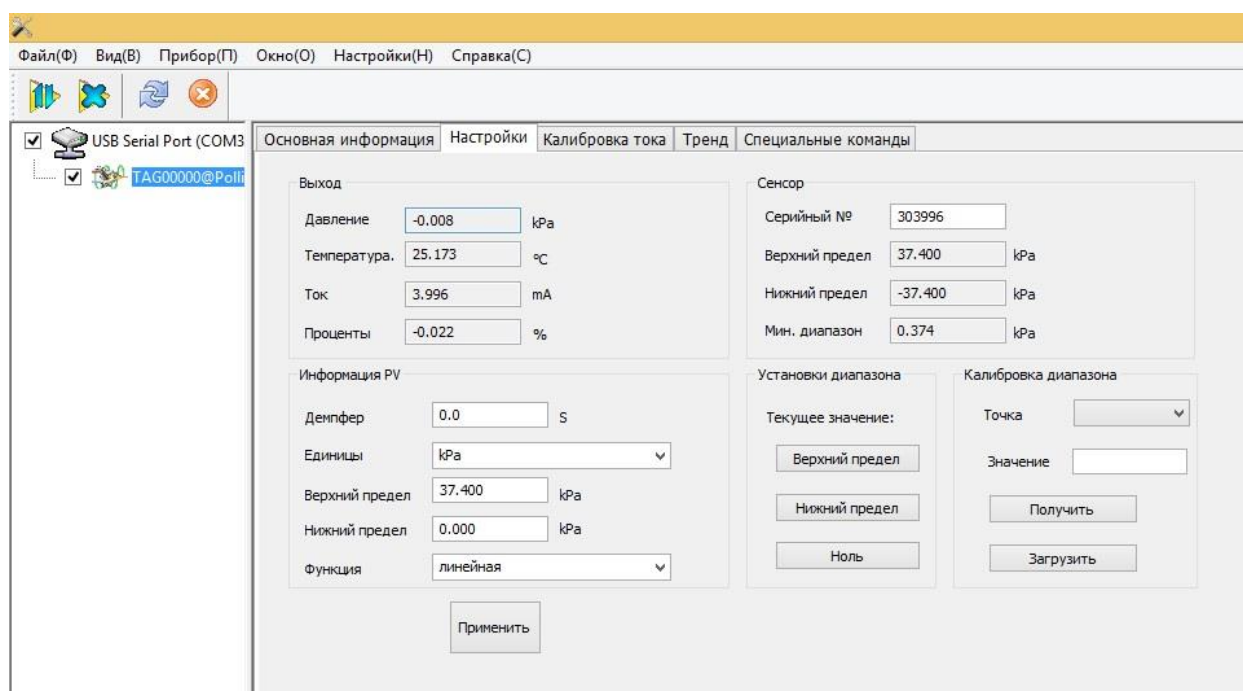
*** После каждого изменения любого параметра ЛКМ выбрать «Применить». При вводе значений, в качестве разделителя целой и дробной части использовать точку.**

1.3.22. В разделе «Идентификация» представлена информация о датчике; производитель датчика, тип датчика, идентификационный номер датчика.

1.3.23. Раздел «Версия» представлена информация о программном обеспечении датчика. В окне ПО, указан номер версии программного обеспечения датчика.

1.3.24. Настройки.

ЛКМ открыть вкладку настройки ([Настройки](#))



Во вкладке «Настройки» отображается пять разделов:

- **Выход** – выходные сигналы датчика; измеренное давление, температура датчика, выходной ток, проценты от диапазона измерений датчика.
- **Сенсор** – информация о сенсоре (чувствительном элементе) датчика; серийный номер сенсора, верхний и нижний пределы измерений сенсора, минимальный диапазон измерений сенсора.
- **Информация PV** – установленные параметры датчика; электронное демпфирование выходного сигнала датчика, единицы измерения давления, верхний и нижний пределы измерений датчика, функция преобразования выходного сигнала датчика.
- **Установки диапазона** – окно установки диапазона, позволяет принимать действительное заданное давление за нижний или верхний предел измерений датчика, устанавливать нулевую точку давления датчика.
- **Калибровка диапазона** – позволяет осуществить калибровку датчика по двум точкам; установленному нижнему пределу измерений датчика и установленному верхнему пределу измерений датчика.

1.3.25. Информация PV

В разделе «**Информация PV**» у пользователя есть возможность установить/изменить параметры датчика;

- электронное демпфирование выходного сигнала датчика*
- единицы измерения давления*
- верхний предел измерения датчика*
- нижний предел измерения датчика*
- функцию преобразования выходного сигнала датчика*

* После каждого изменения любого параметра ЛКМ выбрать «Применить». При вводе значений, в качестве разделителя целой и дробной части использовать точку.

1.3.26. Калибровка диапазона

После выбора верхнего и нижнего пределов измерения датчика, у пользователя есть возможность, при необходимости, осуществить калибровку датчика по двум точкам (раздел «**Калибровка диапазона**»);

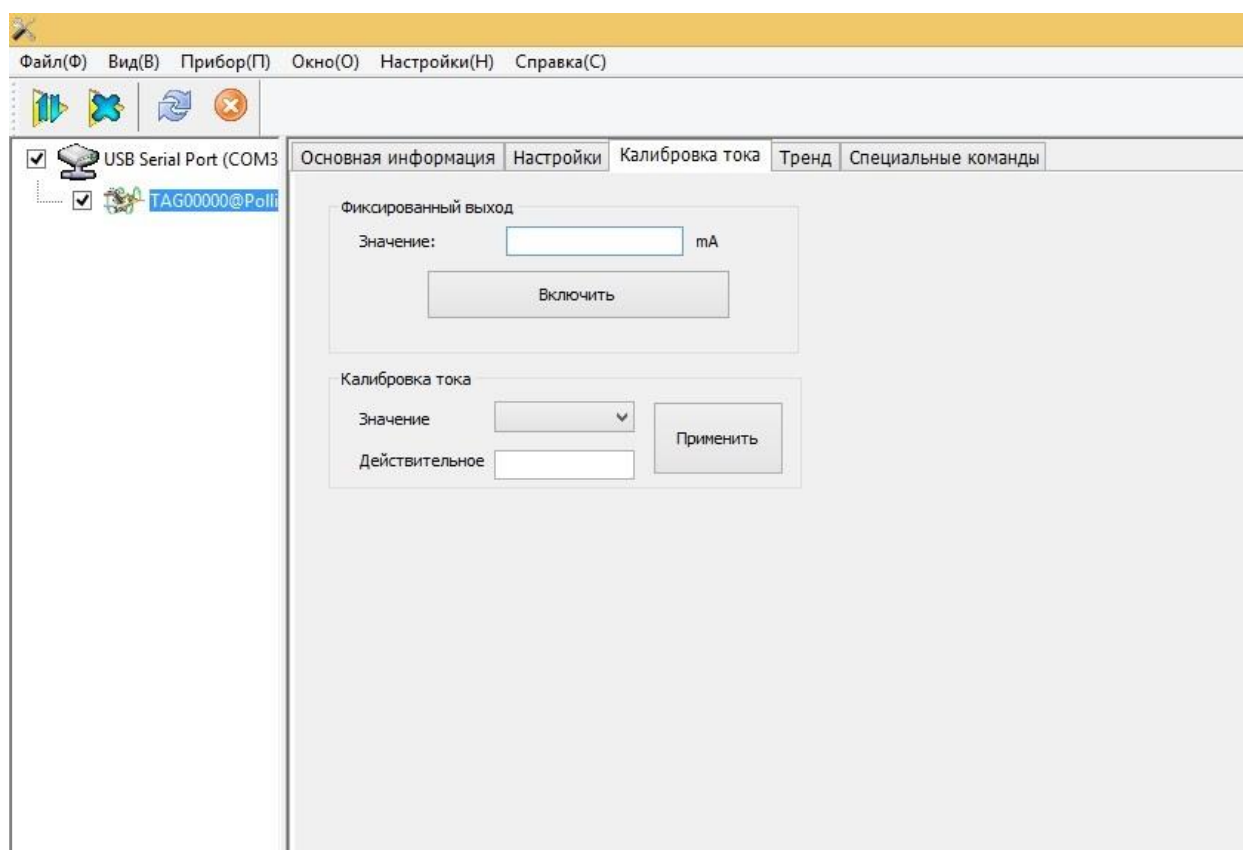
- задать давление, **равное выбранному нижнему пределу измерений**, ЛКМ выбрать точку «Нижний предел», получить значение, загрузить данные в прибор. (Точка-**Нижний предел** → **Получить** → **Загрузить**).
- задать давление, **равное выбранному верхнему пределу измерений**, ЛКМ выбрать точку «Верхний предел», получить значение, загрузить данные в прибор. (Точка-**Верхний предел** → **Получить** → **Загрузить**).

1.3.27. Установка диапазона

В разделе «**Установки диапазона**» у пользователя есть возможность принять заданное давление за верхний предел измерений (создать давление которое будет принято за верхний предел измерений, ЛКМ выбрать «Верхний предел»), затем принять заданное давление за нижний предел измерений (создать давление которое будет принято за нижний предел измерений, ЛКМ выбрать «Нижний предел»). Также у пользователя есть возможность корректировать нулевую точку давления датчика (отключить источник давления, ЛКМ выбрать «Ноль»).

1.3.28. Калибровка тока.

ЛКМ открыть вкладку калибровки тока ([Калибровка тока](#))



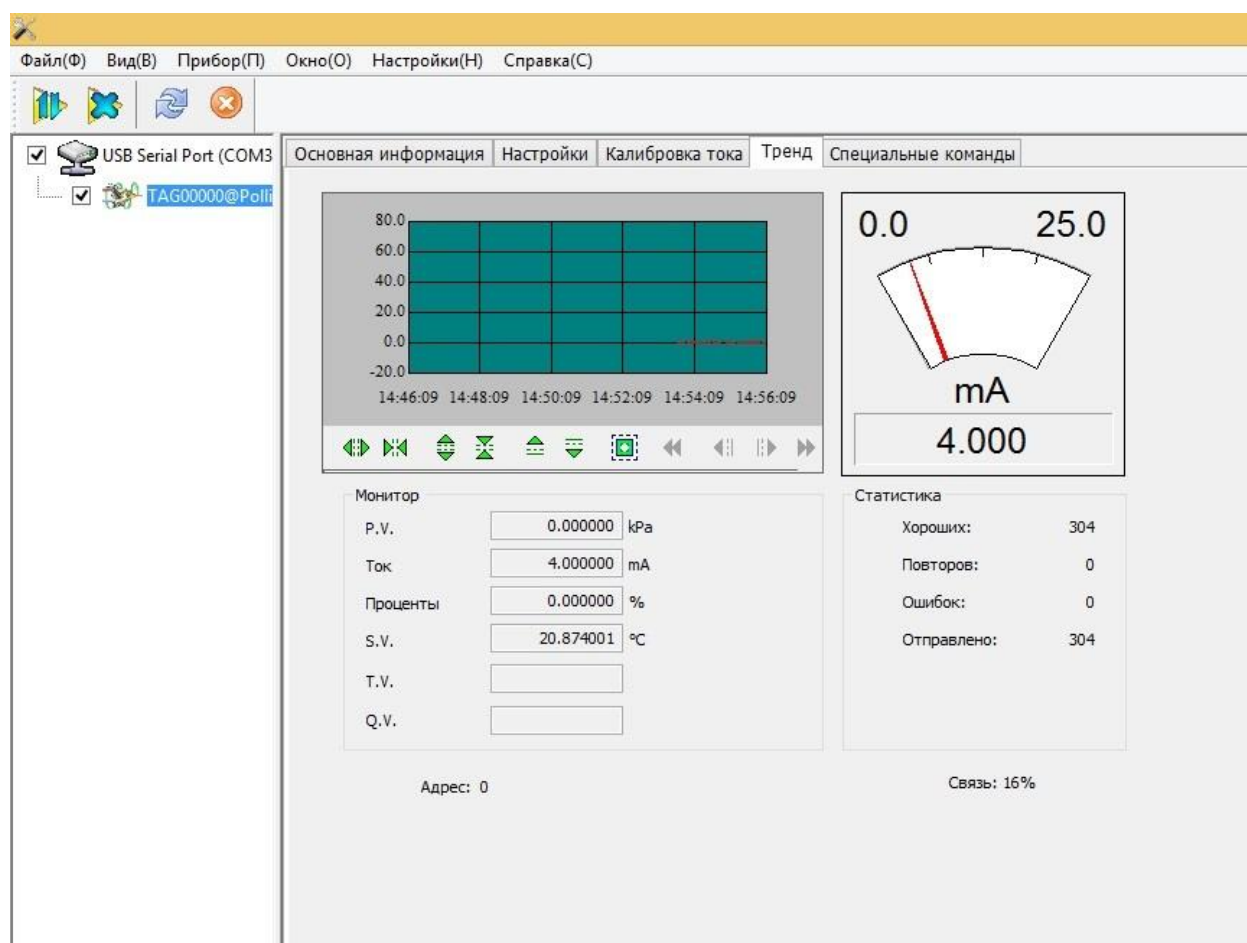
1.3.29. С помощью раздела **«Фиксированный выход»** датчик можно перевести в режим фиксированного выходного токового сигнала. В окне «Значение» ввести значение тока и ЛКМ выбрать «Включить», для отключения этой функции ЛКМ выбрать «Выключить».

При вводе значений, в качестве разделителя целой и дробной части использовать точку.

1.3.30. С помощью раздела **«Калибровка тока»** у пользователя есть возможность осуществить калибровку выходного токового сигнала датчика. В окне «Значение» выбрать фиксированный ток 4мА или 20мА, выходной сигнал прибора перейдет в режим фиксированного токового сигнала, выбранного пользователем. В окне «Действительное» ввести значение тока измеренное точным амперметром, подключенным к датчику, ЛКМ выбрать «Применить». Прибор автоматически скорректирует выходной токовый сигнал и перейдет в рабочий режим.

1.3.31. Тренд.

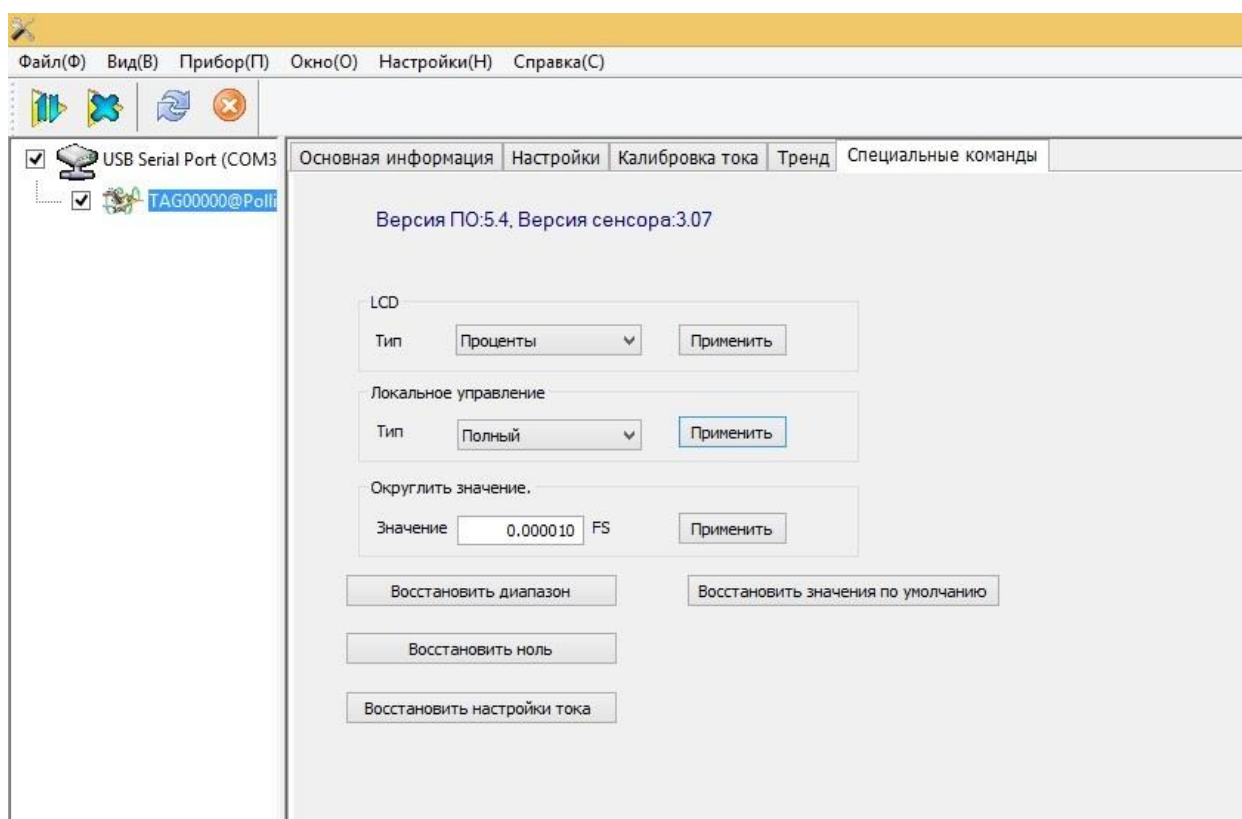
ЛКМ открыть вкладку (Тренд)



В этой вкладке представлена информация о текущем состоянии прибора и графический архив данных выходного сигнала датчика.

1.3.32. Специальные команды.

ЛКМ открыть вкладку (Специальные команды)



1.3.33. Раздел «**LCD**» – пользователь может выбрать, из выпадающего списка, какая информация будет отображаться на дисплее датчика.

- PV – Измеренное значение в единицах измерения.
- SV – Температура датчика.
- Ток – Выходной токовый сигнал.
- Проценты – Измеренное значение в процентах от заданного диапазона измерений.
- PV/Ток – Поочередное отображение измеренного значения в единицах измерения, выходного токового сигнала датчика.

1.3.34. Раздел «**Локальное управление**» пользователь может разрешить, ограничить или запретить локальное управление датчиком с помощью магнитных вставок.

1.3.35. Раздел «**Округлить значение**» округляет значения показаний датчика

1.3.36. Окно «**Восстановить диапазон**» возвращает диапазон измерений к заводским настройкам.

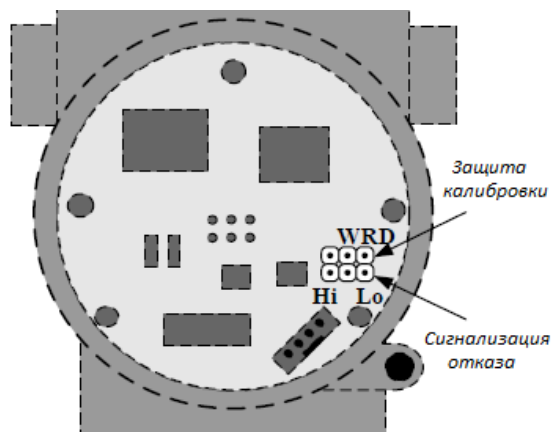
1.3.37. Окно «**Восстановить ноль**» возвращает нулевое значение давления датчика к заводским настройкам.

1.3.38. Окно «**Восстановить настройки тока**» возвращает настройки токового выхода датчика к заводским настройкам.

1.3.39. Окно «Восстановить значения по умолчанию» возвращает измененные параметры датчика к заводским настройкам.

1.3.15. Конфигурация установки переключателей.

В датчике предусмотрено место для установки переключателей, как показано на рисунке. Три точки в нижней части - это переключатели настройки сигнализации отказа датчика, а верхние три точки - переключатели настройки защиты калибровки.



Переключатель сигнализации отказа.

В датчике есть функция самодиагностики. В случае обнаружения поломки, датчик будет подавать сигнализацию автоматически. Режим сигнализации зависит от положения переключателя.

Когда переключатель находится с левой стороны, в двух точках, отмеченных «Hi», будет подаваться сигнализация высокого уровня ($\geq 21,75$ мА).

Когда переключатель находится с правой стороны, в двух точках, отмеченных «Lo», будет подаваться сигнализация низкого уровня ($\leq 3,75$ мА).

Переключатели настройки защиты калибровки.

Когда переключатель находится с левой стороны, датчик позволяет проводить операции изменения конфигурации и калибровки.

Когда переключатель находится с правой стороны, то операции изменения конфигурации и калибровка датчика будут запрещены.

1.4. Маркировка и пломбирование.

1.4.1. На прикрепленной к датчику табличке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- наименование датчика;
- модель;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- пределы измерения с указанием единицы измерения;
- серийный номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска;
- напряжение питания;
- выходной сигнал, мА;
- для датчиков кислородного исполнения должна быть надпись «Кислород» и полоса выделенная голубым цветом.

На отдельной табличке, прикрепленной к взрывозащищенному датчику, должна быть маркировка по взрывозащите по ГОСТ Р 51330.0:

1.4.2. Места подвода большего и меньшего давлений у датчиков должны быть маркированы знаками “+” и “-“, или «Н» и «L» соответственно.

1.5. Упаковка.

1.5.1. Упаковка датчиков должна обеспечивать сохранность датчиков при хранении и транспортировании.

1.5.2. Упаковку следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.5.3. Перед упаковкой отверстия под кабели, отверстия штуцеров, фланцев, резьба штуцеров должны быть закрыты колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу - от механических повреждений. Перед упаковыванием рабочие полости, заглушки, штуцера датчиков кислородного исполнения должны быть очищены и обезжирены.

2. Использование по назначению.

2.1. Общие указания.

2.1.1. При получении ящика с датчиком проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

2.1.2. В зимнее время ящики с датчиками распаковываются в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 ч после внесения их в помещение.

2.1.3. Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

2.1.4. Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки:

- с динамической, статической полостей датчиков;
- из отверстия под кабель, со штепсельного разъема электронного преобразователя.

2.1.5. После воздействия максимальных или минимальных рабочих температур рекомендуется произвести корректировку «нуля».

2.1.6. Датчики можно применять для измерения давления жидкости, пара или газа.

При измерении давления жидкости должно быть обеспечено тщательное заполнение системы жидкостью.

2.1.7. Все операции по хранению, транспортированию, поверке и вводу в эксплуатацию датчика при снятых крышках необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

- при поверке и подключении датчиков пользоваться антистатическими браслетами;
- рабочие места по поверке датчика должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления;
- все применяемые для поверки приборы и оборудование должны быть заземлены;
- при подключении датчика на месте эксплуатации в первую очередь подключить заземление, а затем питающие и измерительные линии.

2.2. Указания мер безопасности.

2.2.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Корпус датчика должен быть заземлен согласно п.2.4.7.

2.2.2. Эксплуатация взрывозащищенных датчиков должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.3. Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблицах 1-3 для каждой модели.

2.2.4. Не допускается применение датчиков, имеющих модули, заполненные силиконовой жидкостью, в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой жидкости в измеряемую среду.

2.2.5. Присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика должно производиться после сброса давления в датчике до атмосферного.

2.2.6. Эксплуатация датчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия- потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

2.2.7. Эксплуатация датчиков кислородного исполнения должна осуществляться с соблюдением действующих в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности.

2.2.8. Перед началом эксплуатации внутренняя полость датчика кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, должна быть обезжирена.

2.3. Обеспечение взрывозащищенности.

2.3.1. Датчики давления Тизприбор-150Р относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) и предназначены

для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Маркировка взрывозащиты датчиков давления Тизприбор-150P в зависимости от модели и исполнения:

Варианты исполнения датчиков давления Тизприбор-150P	Маркировка взрывозащиты	Максимальная температура измеряемой среды, °С
Тизприбор-150P...IC	0ExiaIICT4 X	+130
Тизприбор-150P...IA	0ExiaIICT6 X	+ 80
Тизприбор-150P...DC	1ExdIICT4 X	+130
Тизприбор-150P...DA	1ExdIICT6 X	+ 80

2.3.2. Датчики давления Тизприбор-150P должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.13 2002 (МЭК 60079-14:1996), действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и руководства по эксплуатации 9078150 PЭ.

- Возможные взрывоопасные зоны применения датчиков Тизприбор-150P, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10:1995), ГОСТ 30852.5 2002 (МЭК 60079 4:1975) и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).

Знак «X», следующий после маркировки взрывозащиты, означает:

- монтаж датчиков должен исключать нагрев поверхности оболочки выше значений, допустимых для электрооборудования температурного класса T5/T6 по ГОСТ 30852.0 2002 (МЭК 60079-0:1998);

- подключаемые к датчикам Тизприбор-150P с видом взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь» источник питания и другие электротехнические устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне;

- вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» обеспечивается при давлении в магистрали, на которой установлены датчики, не превышающем максимального значения, допустимого для данной модели.

2.3.3. Взрывозащита датчиков Тизприбор-150Р вида «искробезопасная электрическая цепь» обеспечивается следующими средствами.

Датчики предназначены для работы с источником питания и присоединяемыми электротехническими устройствами, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне. Для ограничения напряжения и тока внутренних электрических цепей применены ограничительные резисторы и стабилитроны. Дублирование защитных элементов для искробезопасных цепей уровня «ia» выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искробезопасность, не превышает $2/3$ их номинальных значений.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

2.3.4. Взрывозащита датчиков Тизприбор-150Р вида «взрывонепроницаемая оболочка» обеспечивается следующими средствами.

Электрические элементы датчиков заключены во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключаящую его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки датчиков соответствуют требованиям для электрооборудования подгруппы ПС по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079 1:1998). Оболочка выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении испытательного давления, соответствующего четырехкратному давлению взрыва.

Параметры взрывонепроницаемых соединений: осевая длина резьбы, число полных непрерывных витков зацепления резьбовых соединений, соответствуют требованиям ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079 1:1998).

2.3.5. Максимальная температура нагрева поверхности и конструктивных элементов датчиков ТИЗПРИБОР-150Р в установленных условиях эксплуатации не превышает

допустимого значения для соответствующего температурного класса по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079 0:1998).

2.3.6. Конструкция корпуса и отдельных частей датчиков выполнена с учетом общих требований ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Уплотнения и соединения элементов конструкции обеспечивают степень защиты IP66 по ГОСТ 14254 96 (МЭК 529-89). Механическая прочность оболочки соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998) для электрооборудования с высокой опасностью механических повреждений. Конструкционные материалы обеспечивают фрикционную искробезопасность по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

2.3.7. На корпусе датчиков Тизприбор-150Р имеются предупредительные надписи, таблички с указанием маркировки взрывозащиты, параметров искробезопасной цепи и знака «Х».

2.3.8. Обслуживание датчиков взрывозащищенного исполнения должен проводить персонал, имеющий соответствующую подготовку и допуск к работе со взрывозащищенным оборудованием.

2.4. Порядок установки.

2.4.1. При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- датчики Тизприбор-150 общепромышленного и кислородного исполнения нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях, датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных помещениях;

- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа.

Для лучшего обзора ЖК-дисплея или для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя корпус электронного преобразователя может быть повернут относительно сенсора от установленного положения, на угол не более 180° в любом направлении. Для этого необходимо с помощью шестигранного ключа S=2мм отвернуть установочный винт поворота корпуса и повернуть корпус на ±180° (влево или вправо) от его начального положения. После поворота электронного преобразователя винт затянуть.

Индикатор может быть установлен под разными углами с шагом в 90° для удобства

считывания показаний. Установка индикатора делается следующим образом: открутить крепежные винты, вытянуть индикатор, повернуть его и поставить на место, закрутив винты.

2.4.2. Точность измерения давления зависит от правильной установки датчика и соединительных трубок от места отбора давления до датчика.

Соединительные трубки должны быть проложены по кратчайшему расстоянию. Отбор давления рекомендуется производить в местах, где скорость движения среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопровода при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений.

Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна превышать допустимой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости датчика нет протока среды, температура на входе в датчик, как правило, не должна превышать 120°C. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость датчик устанавливают на соединительной линии, длина которой для датчиков разности давлений рекомендуется не менее 3 м, а для остальных датчиков – не менее 0,5 м. Указанные длины являются ориентировочными, зависят от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии, и могут быть уменьшены.

Соединительные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к датчику, если измеряемая среда – газ и вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно, при измерении давления или разности давлений газа в нижних точках соединительной линии, следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления или разности давлений жидкости в наивысших точках – газосборники.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления.

При необходимости проведения продувки соединительных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства, исключающие продувку через датчик.

Необходимость установки устройств продувки соединительных линий при их малой длине (менее 1м), наличии фильтра, исключающего попадание твердых частиц в датчик, определяет проектировщик конкретных систем применения датчика давления.

В соединительных линиях от места отбора давления к датчику рекомендуется установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой.

Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего

нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж датчика.

В соединительных линиях от сужающего устройства к датчику разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения датчика.

2.4.3. Датчики могут быть смонтированы на трубе, стене или на панели при помощи кронштейнов. Кронштейны поставляются в соответствии с заказом.

Перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер сенсора датчика.

Перед установкой датчика кислородного исполнения нужно убедиться в наличии штампа «Обезжирено» в паспорте датчика. Перед присоединением датчика соединительные линии продуть чистым сжатым воздухом или азотом. Воздух или азот не должны содержать масел. При монтаже недопустимо попадание жиров и масел в полости датчика. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание датчика и соединительных линий.

Перед установкой монтажные части, соприкасающиеся с кислородом, обезжирить.

2.4.4. После окончания монтажа датчиков, проверьте места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

2.4.5. Корпус датчика всегда следует заземлять в соответствии с местными или действующими в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса датчика является прямое заземление проводом с минимальным импедансом.

2.4.6. Подсоединение проводов осуществляется через отверстия кабельных вводов. В кабельных вводах должно быть обеспечено уплотнение отверстий. Неиспользуемые отверстия кабельных вводов на корпусе электронного преобразователя должны быть герметично закрыты заглушками, чтобы избежать попадания влаги в клеммную часть корпуса.

Примечание - Если обеспечить уплотнение отверстий в кабельном вводе невозможно, то датчик устанавливайте так, чтобы корпус электронного преобразователя был расположен внизу для обеспечения дренажа. Обеспечьте изгиб проводов вблизи датчика, чтобы влага, которая конденсируется на внешней стороне кабеля, не попала в корпус электронного преобразователя. Нижняя точка изгиба должна быть ниже, чем кабельный ввод и корпус электронного преобразователя.

3. Техническое обслуживание и ремонт.

3.1. Порядок технического обслуживания изделия.

3.1.1. К обслуживанию датчиков должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

При эксплуатации датчиков следует руководствоваться настоящим руководством, местными инструкциями и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

3.1.2. Техническое обслуживание датчиков заключается, в основном в периодической проверке и, при необходимости, в сливе конденсата или удалении воздуха из рабочих камер датчика, проверке технического состояния датчика.

Техническое обслуживание датчиков кислородного исполнения заключается в основном в периодической проверке и, при необходимости, в сливе конденсата из рабочих камер датчика, чистке и обезжиривание внутренних полостей, проверке технического состояния.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика и при соблюдении потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорились и были герметичны. В трубках и вентилях не должно быть пробок газа (при измерении разности давлений жидких сред) или жидкости (при измерении разности давлений газа). С этой целью трубки рекомендуется периодически продувать, не допуская при этом перегрузки датчика; периодичность устанавливается потребителем в зависимости от условий эксплуатации.

Продувку и заполнение соединительных линий рабочей средой запрещено проводить через приемные полости и дренажные клапаны датчика. Для продувки и заполнения соединительных линий необходимо использовать штатные продувочные устройства, либо использовать разъемные соединения приемных полостей датчика с клапаным блоком для отсоединения датчика перед продувкой линий, либо, при наличии в конструкции клапанного блока встроенных клапанов продувки, использовать эти клапаны для продувки линий при закрытых изолирующих вентилях клапанного блока.

При проверке датчика в лаборатории после эксплуатации для точного измерения погрешности необходимо удалить жидкость из датчика путем продувки воздухом полостей датчика при открытых дренажных клапанах.

При нарушении герметичности сенсора необходимо подтянуть все резьбовые соединения (пробка, штуцер, болты крепления фланца к корпусу).

3.1.3. В процессе эксплуатации датчики должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, а также периодическому осмотру, ремонту.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»);
- наличие всех крепежных деталей и их элементов;
- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (для датчиков взрывозащищенного исполнения);
- состояние заземления, заземляющие болты должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть очищены;

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо также руководствоваться разделом "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже" настоящего РЭ, действующими "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), главой 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП).

При ремонте датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо также учитывать требования, изложенные в инструкции РД 16.407 "Электрооборудование взрывозащищённое. Ремонт", и требования ГОСТ Р 51330.18 "Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных средах".

Периодичность профилактических осмотров датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При профилактических осмотрах выполнить все работы в объеме внешнего осмотра, а также следующие мероприятия:

- после отключения датчика от источника электропитания вскрыть крышку электронного преобразователя. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»).

Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то датчик отправить на ремонт.

Сенсоры подлежат ремонту на предприятии-изготовителе;

- при снятой крышке необходимо убедиться в исправности электрических контактов, исключающей нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции и заземления;

3.1.4. Рекламации на датчик с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения.

Неисправность	Устранение неисправности
Выходной сигнал отсутствует	Проверьте напряжение на клеммах Проверьте полярности подключения источника питания
Не удается установить связь между коммунитором и датчиком	Проверьте сопротивление контура (минимум 250 Ом). Проверьте правильность адреса датчика Проверьте стабильность напряжения питания постоянного тока
Датчик не реагирует на изменение поданного давления	Проверьте измерительное оборудование. Проверьте, не засорились ли импульсные трубы или клапанный блок. Проверьте, что приложенное давление соответствует диапазону измерений датчика.
Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допускаемую	Нарушена герметичность в линии подвода давления. Найти и устранить негерметичность. Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца. Заменить уплотнительное кольцо. Нарушена герметичность выпускного клапана датчика. Подтянуть выпускной клапан.
Негерметичность	Нарушена герметичность между клапанным блоком и датчиком. Повторить сборку или заменить уплотнительные кольца.

4 Правила хранения и транспортирования.

4.1. Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте, так и во внутренней упаковке и без упаковки – на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре и во внутренней упаковке - 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без упаковки – 1 по ГОСТ 15150.

До проведения входного контроля не рекомендуется вскрывать чехол, в который упакован датчик, из полиэтиленовой пленки.

4.2. Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отопливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать возможность их перемещения.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малотоннажная.

4.3. Срок пребывания датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3 мес.

4.4. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать следующим условиям хранения 6 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

5. Утилизация.

5.1. Утилизация датчиков производится по инструкции эксплуатирующей организации.

Приложение А

Условные обозначения датчиков:

Тизприбор-150P-

1	

2

3

4	

5	

6	

Согласно таблице 1 приложения А;

1 – код модели

2 – код диапазона измерений датчика

3 – код протокола связи

4 – код материала изготовления датчика

5 – код наличия ЖК-дисплея

6 – код взрывозащиты

Пример кода заказа:

Датчик давления Тизприбор-150P-SD5H22M5DC

Дополнительные опции: B1* C22* L1* T2*

Таблица 1

Код (1)	Модель								
	Наименование модели		Функции модели						
SR	Датчик разности давлений		Датчик разности (перепада) низких давлений						
SG	Датчик избыточного давления		Датчик избыточного давления						
SA	Датчик абсолютного давления		Датчик абсолютного давления						
SD	Датчик разности давлений		Датчик разности (перепада) давлений						
SH	Датчик разности давлений		Датчик разности (перепада) давлений на фоне высокого статического давления						
Код (2)	Диапазон				SR	SG	SA	SD	SH
2	0,03~1,5 кПа				●	○	○	○	○
3	0,075~7,5 кПа				○	●	○	●	○
4	0,374~37,4 кПа				○	●	●	●	●
5	1,86~186,8 кПа				○	●	●	●	●
6	6,9~690 кПа				○	●	●	●	●
7	20,68~2068 кПа				○	●	●	●	●
8	68,9~6890 кПа				○	●	●	●	○
9	206,8~20680 кПа				○	●	○	○	○
0	413,7~41370 кПа				○	●	○	○	○
Код (3)	Протокол связи				SR	SG	SA	SD	SH
H	Протокол HART + 4-20 мА				●	●	●	●	●
Код (4)	Материал изготовления				SR	SG	SA	SD	SH
	Фланец	Выпускной клапан	Изолированная мембрана	Заполняющая жидкость					
22	Нержавеющая сталь марки 316	Нержавеющая сталь марки 316	Нержавеющая сталь марки 316	Силиконовое масло	●	●	●	●	●
32	Нержавеющая сталь марки 304	Нержавеющая сталь марки 304	Нержавеющая сталь марки 304	Силиконовое масло	●	●	●	●	●
Код (5)	ЖК-дисплей				SR	SG	SA	SD	SH
M5	Есть				●	●	●	●	●
M0	Нет				●	●	●	●	●
Код (6)	Взрывозащита				SR	SG	SA	SD	SH
IC	0ExiaIICT4 X				●	●	●	●	●
IA	0ExiaIICT6 X				●	●	●	●	●
DC	1ExdIICT4 X				●	●	●	●	●
DA	1ExdIICT6 X				●	●	●	●	●

Дополнительные опции* (указываются при необходимости)

Код	Монтажный кронштейн			SR	SG	SA	SD	SH
V1*	Монтажный кронштейн (углового типа) для установки на 2-дюймовую трубу			•	•	•	•	•
V2*	Монтажный кронштейн (углового типа) для установки на пластину			•	•	•	•	•
V3*	Монтажный кронштейн (плоского типа) для установки на 2-дюймовую трубу			•	•	•	•	•
Код	Переходной соединитель			SR	SG	SA	SD	SH
	Материал	Подсоединение к датчику	Подсоединение к процессу					
D42*	Нержавеющая сталь марки 316	Фланец	Внутренняя резьба 1/2NPT	•	•	•	•	•
D40*	Нержавеющая сталь марки 304	Фланец	Внутренняя резьба 1/2NPT	•	•	•	•	•
Код	Фитинги			SR	SG	SA	SD	SH
	Материал	Подсоединение	Подсоединение к процессу					
C22*	Нержавеющая сталь марки 316	Наружная резьба 1/2NPT	Накидная гайка с обжимным кольцом под трубку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C23*	Нержавеющая сталь марки 304	Наружная резьба 1/2NPT	Накидная гайка с обжимным кольцом под трубку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C32*	Нержавеющая сталь марки 316	Наружная резьба 1/4NPT	Накидная гайка с обжимным кольцом под трубку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C33	Нержавеющая сталь марки 304	Наружная резьба 1/4NPT	Накидная гайка с обжимным кольцом под трубку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C42*	Нержавеющая сталь марки 316	Наружная резьба 1/2NPT	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C43	Нержавеющая сталь марки 304	Наружная резьба 1/2NPT	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C52*	Нержавеющая сталь марки 316	Наружная резьба 1/4NPT	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C53*	Нержавеющая сталь марки 304	Наружная резьба 1/4NPT	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C62*	Нержавеющая сталь марки 316	Фланец	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
C63*	Нержавеющая сталь марки 304	Фланец	M20x1,5 ниппель с накидной гайкой, под сварку Ø14 мм.	•	•	•	•	○
Код	Материал уплотнительного кольца			SR	SG	SA	SD	SH
W2*	Нитриловая резина			•	•	•	•	•
W3*	Фторкаучуки			•	•	•	•	•
Код	Материал болтов			SR	SG	SA	SD	SH
L1*	1Cr18Ni9			•	•	•	•	•
L3*	42CrMo			•	•	•	•	•
Код	Вентильный блок			SR	SG	SA	SD	SH
T2*	3-клапан. нержавеющая сталь марки 304 внутренняя резьба 1/2NPT			•	○	○	•	•
T3*	3-клапан. нержавеющая сталь марки 316 внутренняя резьба 1/2NPT			•	○	○	•	•
T4*	5-клапан. нержавеющая сталь марки 304 внутренняя резьба 1/2NPT			•	○	○	•	•
T5*	5-клапан. нержавеющая сталь марки 316 внутренняя резьба 1/2NPT			•	○	○	•	•