

Интеллектуальные датчики давления Метран-150 исполнения АС

Новое поколение датчиков
давления для применения на
объектах атомной энергетики!



- Измеряемые среды: газ, жидкость, пар
- Температура окружающей среды: -40...80°С
- Выходной сигнал:
4-20 мА с HART-протоколом; 0-5 мА
- Основная приведенная погрешность
до $\pm 0,075\%$; опции до $\pm 0,2\%$; $\pm 0,5\%$
- Группа размещения – 3, 4
в соответствии с ОТТ 08042462
- Группа условий эксплуатации - 1.3, 1.4, 2.1
в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675
- Группа назначения - 1, 2, 3
в соответствии с ОТТ 08042462
- Класс безопасности - 2, 3, 4
в соответствии с ОПБ 88/97
- Категории сейсмостойкости - 1 по НП-031-01
- Группа по безотказности – 1
- Группа по способу монтажа – Б
в соответствии с ГОСТ 29075
- Степень защиты от воздействия пыли и воды IP66
- Внесены в Госреестр средств измерений под
№32854-13, свидетельство об утверждении типа
№53672

Датчики давления серии Метран-150 исполнения АС предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра (абсолютного, избыточного давления, разности давлений) в унифицированный токовый выходной сигнал и/или цифровой сигнал на базе HART-протокола в системах автоматического управления, контроля и регулирования технологических процессов на объектах атомной энергетики.

Лицензия на право конструирования для АС
№УО-11-101-2335 от 12.09.2014 г.

Датчики соответствуют требованиям ТУ 4212-022-51453097-2006, приложение Т, ГОСТ 22520, ГОСТ Р 52931, СТО 1.1.1.07.001.0675, ОТТ 08042462, ОПБ88/97, специальным условиям поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики.

Межповерочный интервал – 5 лет.

Гарантийный срок со дня ввода в эксплуатацию - 4 года (5 лет - опция).

Средний срок службы - не менее 50 лет.

Средняя наработка на отказ - не менее 270 000 ч.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Датчик состоит из сенсорного модуля и электронного преобразователя. Сенсор состоит из измерительного блока и платы аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Давление подается в камеру измерительного блока, преобразуется в деформацию чувствительного элемента и изменение электрического сигнала.

Датчики Метран-150 АС фланцевого исполнения (CD, CG). Измерительный блок датчиков этих моделей состоит из корпуса 1 и емкостной измерительной ячейки Rosemount 2. Емкостная ячейка изолирована механически, электрически и термически от измеряемой и окружающей сред. Измеряемое давление передается через разделительные мембраны 3 и разделительную жидкость 4 к измерительной мембране 5, расположенной в центре емкостной ячейки. Воздействие давления вызывает изменение положения измерительной мембраны 5, что приводит к появлению разности емкостей между измерительной мембраной и пластинами конденсатора 6, расположенным по обеим сторонам от

измерительной мембраны. Разность емкостей измеряется АЦП и преобразуется электронным преобразователем в выходной сигнал.

Датчики Метран-150 АС штуцерного исполнения (TG, TA). В измерительных блоках моделей TG, TA используется тензорезистивный тензомодуль на кремниевой подложке. Чувствительным элементом тензомодуля является пластина 1 из кремния с пленочными тензорезисторами (структура КНК - кремний на кремнии). Давление через разделительную мембрану 3 и разделительную жидкость 2 передается на чувствительный элемент тензомодуля. Воздействие давления вызывает изменение положения чувствительного элемента, при этом изменяется электрическое сопротивление его тензорезисторов, что приводит к разбалансу мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, измеряется АЦП и подается в электронный преобразователь, который преобразует это изменение в выходной сигнал. В моделях 150TA полость над чувствительным элементом вакууммирована и герметизирована.

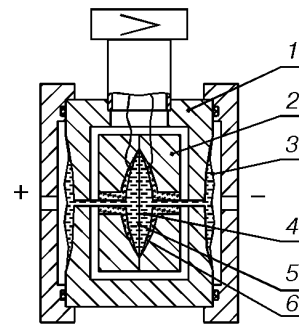


150TG, 150TA

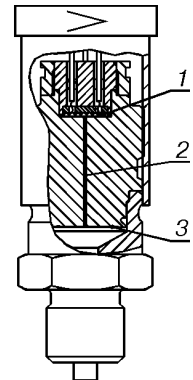


150CG, 150CD

Рис. 1.



2а. Фланцевое исполнение.



2б. Штуцерное исполнение.

Рис.2. Схема измерительного блока.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Модель	Код диапa- зона	Верхний предел измерений, кПа				Давление пере- грузки, МПа
		Pmin		Pmax		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
Датчики избыточного давления						
150CG	1	0,25	-	6,3	-	10
	2	1,25	-	63	-	25
	3	5	-	250	-	
	4	-	0,032	-	1,6	
	5	-	0,2	-	10	
150TG	1	3,2	-	160	-	4
	2	-	0,02	-	1	10
	3	-	0,12	-	6	
	4	-	0,5	-	25	
	5	-	16	-	60	100
Датчики абсолютного давления						
150TA	1	3,2	-	160	-	4
	2	-	0,02	-	1	10
	3	-	0,12	-	6	
	4	-	0,5	-	25	40

Таблица 2

Модель	Код диапа- зона	Верхний предел измерений, кПа				Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа
		Pmin		Pmax		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
Датчики разности давлений						
150CD	1	0,25	-	6,3	-	10
	2	1,25	-	63	-	25
	3	5	-	250	-	
	4	-	0,032	-	1,6	
	5	-	0,2	-	10	

Примечания:

1. Датчики являются многопределными. При выпуске датчик настраивается на диапазон от 0 до верхнего предела измерений в соответствии с заказом, выбираемого из стандартного ряда значений по ГОСТ 22520, в пределах от Pmin до Pmax, указанных в табл.1 и 2. Настройка датчика на нестандартный диапазон измерений выполняется при заказе опции С1.

2. Датчики модели 150CG с кодом диапазонов 1, 2 могут перенастраиваться в пределах от -Pmax до Pmax. Датчики модели 150CG с кодами диапазонов 3, 4, 5 могут перенастраиваться в пределах от -97,85 кПа до Pmax, при этом предполагается, что атмосферное давление равно 101,3 кПа. Датчики модели 150TG могут перенастраиваться в пределах от -101,3 кПа до Pmax, при этом предполагается, что атмосферное давление равно 101,3 кПа.

● Выходные сигналы

Датчики выпускаются с двумя типами выходного сигнала:
 - **4-20 мА с протоколом HART** (код выходного сигнала **А**);
 - **0-5 мА** (код выходного сигнала **В**).

Датчик имеет программируемую характеристику выходного сигнала в соответствии с функцией преобразования входной величины: линейную (линейно-возрастающую или линейно-убывающую) или по закону квадратного корня.

По умолчанию датчики выпускаются настроенными на линейно-возрастающую характеристику.

В процессе эксплуатации в датчике потребителем может быть установлена любая характеристика выходного сигнала.

● **Время включения датчика**, измеряемое как время от включения питания датчика до установления выходного сигнала с погрешностью не более 5% от установленного значения, должно быть не более 1,8 с при минимальном времени демпфирования.

● **Пределы допускаемой основной приведенной погрешности** γ датчиков, выраженные в % от диапазона измерений, не превышают значений $\pm\gamma$, приведенных в табл.3.

Таблица 3

Модель датчика	Код диапа- зона	Исполнение по пределам погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\pm\gamma$, %				
			$P_{в} \geq \frac{P_{max}}{2}$	$\frac{P_{max}}{2} > P_{в} \geq \frac{P_{max}}{5}$	$\frac{P_{max}}{5} > P_{в} \geq \frac{P_{max}}{10}$	$\frac{P_{max}}{10} > P_{в} \geq \frac{P_{max}}{15}$	$P_{в} < \frac{P_{max}}{15}$
150CD 150CG	1	Обычное	0,1				$0,025+0,005P_{max}/P_{в}$
		Опция РА	0,2		$0,1+0,01P_{max}/P_{в}$		
		Опция РС	0,5		$0,25 + 0,025 P_{max}/P_{в}$		
150CD 150CG	2-5	Обычное	0,075		$0,025 + 0,005 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РА	0,2		$0,1 + 0,01 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РС	0,5		$0,25 + 0,025 P_{max}/P_{в}$		
150TG ¹⁾ 150TA	2-4	Обычное	0,075		$0,0075 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РА	0,2		$0,02 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РС	0,5		$0,05 P_{max}/P_{в}$		
150TA	1	Обычное	0,075		$0,013 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РА	0,2		$0,025 P_{max}/P_{в}$		
		Опция РС	0,5		$0,05 P_{max}/P_{в}$		
150TG	5	Обычное, опции РА, РС	0,075; 0,2; 0,5		-		

¹⁾ Дополнительно добавляется код диапазона 1.

P_{max} - максимальный верхний предел измерений, указанный в табл. 1-2;

$P_{в}$ - верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

● Датчики исполнения устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931).

● Датчики в зависимости от климатического исполнения по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, в рабочем диапазоне температур:

УХЛ3.1 5...70°C;

У2 -40...80°C;

Т3 -25...80°C

● Датчики исполнения Т3 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 35°C и более низких температурах с конденсацией влаги.

Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды IP66 по ГОСТ 14254.

● Температуры измеряемой среды на входе в датчик -40...120°C. Для снижения температуры измеряемой среды в рабочей полости датчика рекомендуется использовать специальные устройства (удлиненные импульсные линии, разделительные сосуды и т.д.).

● Датчик имеет электронное демпфирование выходного сигнала, характеризующееся временем усреднения результатов измерений (t_d). Значение времени демпфирования устанавливается потребителем при настройке. Датчик поставляется настроенным на значение 0,5 с - для моделей 150CD, 150CG, 150ТА, 150TG. Значение времени демпфирования выбирается из ряда: 0,045; 0,5; 1,2; 2,5; 5; 10; 20; 40 с. Настройка времени демпфирования определяется пользователем при заказе опции С1 с указанием его в листе настройки.

● **Стабильность** датчиков, выраженная в процентах от диапазона измерений, должна быть не хуже $\pm 0,2\%$ от P_{max} за 5 лет, где P_{max} – максимальный верхний предел измерений (табл. 1-2). Техническое обслуживание должно проводиться не чаще 1 раза за 12 месяцев.

● Датчики модели 150CD выдерживают воздействие односторонней перегрузки предельно допускаемым рабочим избыточным давлением (табл.2) в равной мере как со стороны плюсовой, так и минусовой полости.

● Датчики моделей 150CG, 150TG, 150ТА выдерживают воздействие перегрузки давлением, указанным в табл. 1.

● Датчики соответствуют группе 1, 2 по устойчивости к синусоидальным вибрационным воздействиям согласно ОТТ 08042462 и СТО 1.1.1.07.001.0675:

- группе 1, ускорение $19,6 \text{ м/с}^2$ (2g), частота 1-120 Гц, амплитуда перемещений 1 мм до 22 Гц для моделей 150TG, 150ТА;

- группе 2, ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$ (1g), частота 1-120 Гц, амплитуда перемещений 1 мм до 16 Гц для моделей 150CD, 150CG.

● Датчики соответствуют **нормам помехозащиты**, установленным для класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22.

● Датчики имеют встроенный блок защиты от переходных процессов в линии связи, вызванных разрядами молний, работой сварочного оборудования.

● Датчики соответствуют требованиям помехоустойчивости, установленным в ГОСТ Р 50746 для IV группы исполнения, при воздействии помех:

- по ГОСТ Р 51317.4.4 степень жесткости испытаний 3 и 4;
- по ГОСТ Р 51317.4.6 степень жесткости испытаний 3;
- по ГОСТ Р 51317.4.2 степень жесткости испытаний 4;
- по ГОСТ Р 50648, ГОСТ Р 50649, ГОСТ Р 50652 степень жесткости испытаний 5;
- по ГОСТ Р 51317.4.3 в полосе частот 80-1000 МГц – степень жесткости испытаний 3; 800-960, 1400-2000 МГц - степень жесткости испытаний 4;
- по ГОСТ Р 51317.4.5 степень жесткости испытаний 2 и 3.

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость А по ГОСТ Р 50746.

● Уровень ВЧ-пульсаций в полосе частот свыше 5 кГц и амплитуда импульсов выходного сигнала длительностью менее 100 мс при воздействии электромагнитных помех не нормируются.

● Датчики:

- **устойчивы к воздействию сейсмических нагрузок** в 8 баллов на высоте 41,1 м;
- **пожаробезопасны** (вероятность возникновения пожара от датчика не превышает 10-6 год в соответствии с ГОСТ 12.1.004 как в нормальных, так и аварийных режимах работы);
- **устойчивы к воздействию факторам для групп размещения 3** в соответствии с приложением 2 к ОТТ 08042462 и **групп условий эксплуатации 1.3, 1.4, 2.1** в соответствии с приложением А СТО 1.1.1.07.001.0675;
- стойки к механическим воздействиям, вызванным ударом падающего самолета и воздушной ударной волной;
- устойчивы к воздействию ионизирующего излучения с поглощенной дозой γ -излучения в течение среднего срока службы до:
 - 40 Гр ($4,0 \cdot 10^3$ рад) - для датчиков с вых.сигналом 0-5 мА;
 - 100 Гр ($10,0 \cdot 10^3$ рад) - для датчиков с вых.сигналом 4-20 мА;
 при мощности поглощенной дозы не более $2,78 \cdot 10^4$ Гр/с (100 рад/ч);
- устойчивы к объемной активности радиоактивного вещества $7,4 \cdot 10^7$ Бк/м³.

● Влияющие воздействия

Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона измерений, на каждые 10°C, не превышает значений $\pm\gamma_t$, приведенных в табл.4.

Таблица 4

Модель датчика	Код диапазона измерений	Дополнительная температурная погрешность на каждые 10°C, $\pm\gamma_t$, %		
		Стандартное исполнение	Код РА	Код РС
150CD 150CG	1	0,05+0,06Pmax/Pв	0,05+0,08Pmax/Pв	
	2-5	0,02+0,03Pmax/Pв	0,02+0,04Pmax/Pв	
150TG 150TA	1	(0,02+0,03Pmax/Pв) для Pв≥Pmax/10 (0,06+0,03Pmax/Pв) для Pв<Pmax/10	(0,02+0,05Pmax/Pв) для Pв≥Pmax/10 (0,06+0,05Pmax/Pв) для Pв<Pmax/10	
	2-4	0,02+0,03Pmax/Pв	0,02+0,04Pmax/Pв	
150TG	5	0,05+0,05Pmax/Pв	0,05+0,065Pmax/Pв	

Pmax - максимальный верхний предел измерений, указанный в табл. 1-2;

Pв - верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик.

Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием электромагнитных помех, вибрации и т.д., выраженная в процентах от диапазона измерений, не превышает значений, приведенных в табл.5.

Таблица 5

Воздействие	Дополнительная погрешность, выраженная в % от диапазона изменения выходного сигнала	Модели датчиков
Изменение рабочего избыточного давления от нуля до предельно допустимого и от предельно допустимого до нуля	$\gamma_p = K_p \cdot P_{раб} \cdot (P_{max}/P_v)$ где $K_p^{(1)} = \pm 0,065\%/1\text{МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,015\%/1\text{МПа}$ для $P_{раб} \leq 16\text{ МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,05\%/1\text{МПа}$ для $P_{раб} > 16\text{ МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,025\%/1\text{МПа}$ для $P_{раб} \leq 16\text{ МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,075\%/1\text{МПа}$ для $P_{раб} > 16\text{ МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,015\%/1\text{ МПа}$ для $P_{раб} \leq 16\text{ МПа}$ $K_p^{(1)} = \pm 0,075\%/1\text{МПа}$ для $P_{раб} > 16\text{МПа}$	150CD
		Код диапазона измерений 1
		Код диапазона измерений 2, 3
		Код диапазона измерений 4
		Код диапазона измерений 5
¹⁾ Для датчиков с кодом РА, РС значения K_p увеличиваются в 1,5 раза		
Электромагнитные помехи: - воздействие радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3 - остальные воздействия	$\pm 0,1\%$ от Pmax – для датчиков без встроенного индикатора; $\pm 0,4\%$ от Pmax – для датчиков со встроенным индикатором (код М5) $\pm 1\%$ от Pmax	Для всех моделей
Вибрация в соответствии с ОТТ 08042462 и СТО 1.1.1.07.001.0675	$\pm 0,25\%$ от Pmax	
Внешнее магнитное поле напряженностью 400 А/м	Не более $\pm 0,1\%$	

Pmax - максимальный верхний предел измерений, указанный в табл. 1-2;

Pв - верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик;

Pраб - изменение рабочего избыточного давления, МПа.

ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТЬ

Датчики давления Метран-150 исполнения АС имеют взрывозащищенное исполнение по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10.

Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный", маркировка по взрывозащите 0ExiaIICT5X.

НАСТРОЙКА ДАТЧИКА

Настройка датчика Метран-150 исполнения АС с кодом выходного сигнала А (4-20 мА с HART) осуществляется по цифровому каналу связи с помощью управляющих устройств, поддерживающих HART-протокол (HART-коммуникатор, HART-модем, HART-мультиплексор и др.) и конфигурационных программ или с помощью встроенного ЖКИ и клавиатуры (опция М5), расположенных под крышкой электронного преобразователя, по символам режимов настройки в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Настройка датчика Метран-150 исполнения АС с кодом выходного сигнала В (0-5 мА) осуществляется только с помощью встроенного ЖКИ и клавиатуры, расположенных под крышкой электронного преобразователя, в соответствии с алгоритмом настройки в «Руководстве по эксплуатации».

Цифровой сигнал от датчиков Метран-150 исполнения АС (код выходного сигнала А) может приниматься и обрабатываться любым HART-устройством, поддерживающим HART-протокол в объеме универсальных и общих команд.

Для датчиков Метран-150 исполнения АС реализованы специальные команды: команда калибровки сенсора, команда чтения уникальных параметров датчика, ввод пароля, чтение состояния вывода на дисплей, запись состояния вывода на дисплей.

HART-коммуникатор 475, а также конфигурационная программа HART-Master взаимодействуют с датчиками Метран-150 исполнения АС в полном объеме команд (все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: "универсальные", "общие" и "специальные"; универсальные и общие команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами).

ИНДИКАЦИЯ

Жидкокристаллическое индикаторное устройство (ЖКИ) и клавиатура располагаются в одном блоке и могут быть установлены в корпусе электронного преобразователя по заказу (код М5); датчики с кодом выходного сигнала В (0-5 мА) поставляются только с кодом М5.

Дисплей индикатора имеет три строки: графическую, матричную и цифровую 4,5 разрядную.

В режиме измерения давления на дисплее индикатора отображаются:

- значение измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения;
- единицы измерения давления: мм рт.ст., мм вод.ст., бар, кгс/см², кгс/м², Па, кПа, МПа; % от диапазона изменения выходного сигнала;
- предупреждения или диагностические сообщения.

Сообщения на дисплее индикатора формируются по выбору на русском или английском языках. Для удобства считывания показаний индикатор может быть повернут на 360° с фиксацией через 90°. Кроме того, для лучшего обзора ЖКИ и для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя последний может быть повернут относительно сенсорного блока на угол не более ±180° (см.рис.3).



Рис.3. Возможность поворота ЖКИ и электронного преобразователя датчика Метран-150 исполнения АС.

ДИАГНОСТИКА

При включении датчика в процессе измерения он выполняет самодиагностику своего состояния. При исправном состоянии на выходе датчика устанавливается ток, соответствующий измеренному давлению. При возникновении неисправности датчик обнаруживает как информационные, так и аварийные ошибки. В случае обнаружения аварийной ошибки при запуске или в процессе работы на выходе датчика устанавливается постоянное значение тока в соответствии с табл.6 и формируется дополнительная информация.

Таблица 6

Выходной сигнал датчика, мА	Критерий неисправности
4-20	Выходной сигнал менее 3,76 мА (низкий уровень) или более 22 мА (высокий уровень)
0-5	Выходной сигнал менее минус 0,075 мА (низкий уровень) или более 5,75 мА (высокий уровень)

Примечание: значение выходного сигнала неисправности может устанавливаться потребителем.

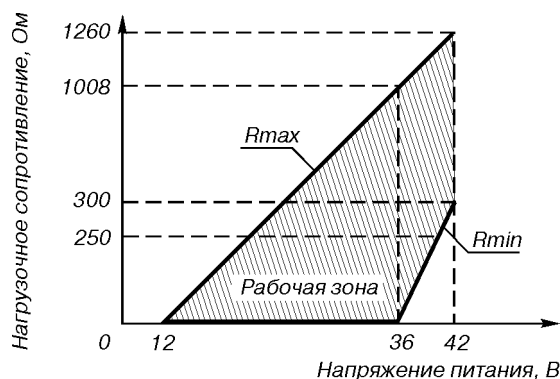
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ДАТЧИКА

Электрическое питание датчиков Метран-150 исполнения АС осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением:

- 12-42 В - для выходного сигнала 4-20 мА;

- 22-42 В - для выходного сигнала 0-5 мА,

при этом пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивления приборов и линии связи) зависят от установленного напряжения питания датчиков и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной на рис.4 и 5. Электрическое питание датчиков взрывозащищенного исполнения вида «искробезопасная электрическая цепь» осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков питания), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи "ia" для взрывоопасных смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.11 и пропускающих HART-сигнал, при этом их максимальное выходное напряжение $U_0 \leq 24$ В, а максимальный выходной ток $I_0 \leq 120$ мА.



Для работы по HART-протоколу $R_{min}=250$ Ом

Рис.4. Выходной сигнал 4-20 мА.

При использовании датчиков взрывозащищенного исполнения вида «искробезопасная электрическая цепь» вне взрывоопасных зон без сохранения свойств взрывозащищенности электрическое питание датчиков допускается осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением 12-42 В.

Датчики имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

Требования к источнику питания:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсация выходного напряжения не превышает 0,5% от номинального значения $U_{вых}$ при частоте гармонических составляющих 500 Гц;
- прерывание питания не более 55 мс;

Для датчиков Метран-150 исполнения АС с кодом выходного сигнала А источник питания должен удовлетворять вышеприведенным требованиям и иметь среднеквадратичное значение шума в полосе частот от 500 Гц до 10 кГц не более 2,2 мВ.

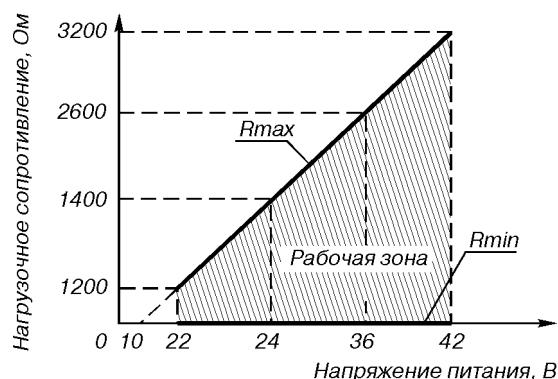


Рис.5. Выходной сигнал 0-5 мА.

Допускаемые нагрузочные сопротивления датчиков приведены в табл.7.

Таблица 7

Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки	
	R_{min} , Ом	R_{max} , Ом
0-5	0	$R_{max} \leq 100(U-10)$
4-20	0 ¹⁾ при $U \leq 36$ В $R_{min}^{(1)} \geq 50 (U-36)$ при $U > 36$ В	$R_{max} \leq 42(U-12)$

¹⁾ Для работы с датчиком по HART-протоколу $R_{min}=250$ Ом при напряжении питания от 18,5 до 41 В.

Примечания:

1. При использовании датчиков Метран-150 исполнения АС с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» во взрывоопасных зонах выходное сопротивление

барьеров (блоков) искрозащиты выбирается из рабочей зоны, приведенной на рис.4, при напряжении питания не выше 24 В. При работе с датчиком по HART-протоколу минимальное выходное сопротивление блока искрозащиты должно быть не менее 250 Ом;

2. U - напряжение питания, В.

Потребляемая мощность:

0,8 Вт - с выходным сигналом 4-20 мА; 0,5 Вт - с выходным сигналом 0-5 мА.

При прерывании питания на время не более 55 мс время восстановления выходного аналогового сигнала - не более 50 мс.

Датчики устойчивы к изменениям напряжения питания на $\pm 25\%$ на время до 100 мс. Напряжение питания при провалах на 25% не должно быть меньше минимального значения, указанного в табл.7.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ

По заказу, для соединения с измеряемой средой, датчики Метран-150 исполнения АС могут комплектоваться монтажными фланцами и переходниками по табл.8 и 9 (коды D1 - D6, 2F, соответственно). По заказу с датчиком могут быть поставлены одно-, двух-, трех- и пятиствольные клапанные блоки по табл.8 и 9 (коды T1-T3, W1-W3, V1, V2 и T4, T5). Данные клапанные блоки позволяют: отключать датчик от измеряемой среды, производить продувку импульсной линии через дренажный клапан и подключать портативный калибратор давления для проверки работы датчика на объекте. При указании в строке заказа кода S5, датчик поставляется в сборе с клапанным блоком, испытанный на герметичность.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы датчиков - не менее 50 лет.

Средняя наработка датчиков на отказ - не менее 270 000 ч.

Вероятность безотказной работы 0,97 за время 8000 ч. с учетом технического обслуживания.

Средний срок сохраняемости - не менее 15 лет.

Суммарное время хранения и применения по назначению не должно превышать среднего срока службы.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Датчики разности давлений модели 150CD, избыточного давления модели 150CG

Таблица 8

Код	Применение		CD	CG
АС	Для эксплуатации на объектах атомной энергетики		●	●
Модель	Описание изделия			
150CD	Датчик разности давлений		●	-
150CG	Датчик избыточного давления		-	●
Код	Диапазон измерений			
	Модель 150CD	Модель 150CG		
1	0-6,3 кПа	(-6,3)-6,3 кПа	●	●
2	0-63 кПа	(-63)-63 кПа	●	●
3	0-250 кПа	(-97,85) ¹⁾ - 250 кПа	●	●
4	0-1,6 МПа	(-97,85 кПа) ¹⁾ - 1,6 МПа	●	●
5	0-10 МПа	(-97,85 кПа) ¹⁾ - 10 МПа	●	●
Код	Материал деталей, контактирующих с рабочей средой			
2	Нержавеющая сталь 316SST		●	●
Код	Материал разделительной мембраны			
2	Нержавеющая сталь 316L SST		●	●
Код	Материал уплотнительных колец			
1	Резина НО-68-1		●	●
Код	Заполняющая жидкость			
1	Силикон		●	●
Код	Крепежные детали			
L9	Детали из стали 07X16H4Б ГОСТ 23304		●	●
Код	Выходной сигнал			
A	4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART		●	●
B	0-5 мА (поставляется только с кодом M5, не применяется для датчиков с кодом IM)		●	●
Код	Класс безопасности по ОПБ 88/97			
2	Класс безопасности 2		●	●
3	Класс безопасности 3		●	●
4	Класс безопасности 4		●	●
Код	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150			
t1	УХЛ3.1 (5...70°C)		●	●
t2	У2 (-40...80°C)		●	●
t3	Т3 (-25...80°C) (не применяется с кодами монтажных частей D6 и V2)		●	●
Код	Индикация			
M5 ²⁾	Встроенный ЖКИ		●	●
Код	Для специального применения			
IM	Сертификация искробезопасности OExialICT5		●	●
Код	Встроенные клапанные блоки			
S5	Поставляется с установленным клапанным блоком или вентилем (не применяется с кодом монтажных частей V2)		●	●
Код	Монтажные части			
D1	Монтажный фланец с резьбовым отверстием K1/4" (материал – нержавеющая сталь 316)		●	●
D2	Монтажный фланец с резьбовым отверстием K1/2" (материал – нержавеющая сталь 316)		●	●
D5	Монтажный фланец с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (материал монтажного фланца – нержавеющая сталь 316, материал накидной гайки – углеродистая сталь по ГОСТ 1050 с покрытием)		●	●
D6	Монтажный фланец с ниппелем для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (материал монтажного фланца – нержавеющая сталь 316)		●	●
T1	Традиционный клапанный блок трехвентильный без дренажа с кронштейном и монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм, с кронштейном для клапанного блока (рис.21)		●	-
T2	Традиционный клапанный блок трехвентильный с дренажными клапанами после изолирующего вентиля с кронштейном и монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.21)		●	-
T3	Традиционный клапанный блок пятивентильный с дренажными клапанами после изолирующего вентиля с кронштейном и монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.21)		●	-

Продолжение таблицы 8

Код	Монтажные части (продолжение)	CD	CG
W1	Компактный клапанный блок трехвентильный без дренажа с кронштейном и ниппелем с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.22)	●	–
W2	Компактный клапанный блок трехвентильный с дренажными клапанами после изолирующего вентиля с кронштейном и ниппелем с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.22)	●	–
W3	Компактный клапанный блок пятивентильный с дренажными клапанами после изолирующего вентиля с кронштейном и ниппелем с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.22)	●	–
T4	Клапанный блок одновентильный с дренажным клапаном после изолирующего вентиля с монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.23)	–	●
T5	Клапанный блок двухвентильный с дренажным клапаном после изолирующего вентиля с монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.23)	–	●
V1	Вентиль 08 852 089 AC-2 ТУ 4212-007-59541470-2012 (с уравнивающим каналом) с монтажным фланцем с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (рис.25)	●	●
V2	Вентиль 08 852 089 AC-2 ТУ 4212-007-59541470-2012 (с уравнивающим каналом) с монтажным фланцем с ниппелем для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (материал монтажного фланца – углеродистая сталь с покрытием, не применяется с кодом S5, не применяется с кодом климатического исполнения t3 (рис.26)	●	●
Код	Материал ниппеля		
2	Сталь 12X18H10T	●	●
4	Углеродистая сталь по ГОСТ 1050 с покрытием	●	●
Код	Монтажные кронштейны		
B1	Монтажный кронштейн для крепления датчика на трубе диаметром 50 мм (материал – углеродистая сталь с покрытием)	●	●
B4	Монтажный кронштейн для крепления датчика на трубе диаметром 50 мм (материал – сталь 12X18H10T)	●	●
Код	Гарантийный срок эксплуатации		
WR5	Гарантийный срок эксплуатации датчиков – 5 лет	●	●
Код	Дополнительные опции		
C1	Настройка датчика по заказу потребителя (необходимо заполнить лист параметров настройки)	●	●
SC	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ, розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ (базовое расположение штепсельного разъема с левой стороны при взгляде на индикатор/с противоположной стороны от винта заземления датчика)	●	●
KXX ³⁾	Кабельный ввод (применяется только для класса безопасности 4)	●	●
PA	Предел допускаемой основной погрешности ±0,2%	●	●
PC	Предел допускаемой основной погрешности ±0,5%	●	●
J5	Накладка для защиты параметров настройки датчика (применяется для датчиков с кодом M5)	●	●
ST	Маркировочная табличка по заказу потребителя (требуется указать в заказе код C1 и заполнить лист параметров настройки)	●	●
SM	Дополнительный дренажный клапан для фланца минусовой полости модели 150CG	–	●
OS	Альтернативное расположение штепсельного разъема – с правой стороны при взгляде на индикатор/со стороны винта заземления датчика	●	●
RS	Альтернативное подключение импульсных линий – "низкое" давление справа, "высокое" давление слева	●	●

«–» – не применяется; «●» – применяется.

¹⁾ Атмосферное давление 101,3 кПа.²⁾ Для настройки параметров, калибровки, выбора режима работы датчика с сигналом 4-20 мА без встроенного индикатора должен использоваться HART-коммуникатор или программа HART-Master.³⁾ Обозначение кабельного ввода согласно тематическому каталогу «Датчики давления» на сайте www.metrans.ru.**Примечания:**

1. Материал клапанного блока (коды T1 – T5, W1 – W3) – сталь 316 SST, материал вентиля 08 852 089 (коды V1, V2) – сталь 12X18H10T. Материал уплотнительных колец для кодов клапанных блоков T1 – T3, W1 – W3 – фторопласт.

Материал кронштейна для крепления клапанного блока – углеродистая сталь с покрытием.

3. Монтажные части штуцерно-ниппельного соединения комплектуются прокладками из меди М3 и стали 12X18H10T.

4. В базовом исполнении в датчиках установлен штепсельный разъем: вилка 2РМГ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.140 ТУ, розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ или 2РМТ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ (базовое расположение штепсельного разъема – с левой стороны при взгляде на индикатор/с противоположной стороны от винта заземления датчика).

5. Базовый вариант подключения импульсных линий – "низкое" давление слева, "высокое" давление справа.

Датчики избыточного давления модели 150TG и абсолютного давления модели 150TA

Таблица 9

Код	Применение	
АС	Для эксплуатации на объектах атомной энергетики	
Модель	Описание изделия	
150TG	Датчик избыточного давления	
150TA	Датчик абсолютного давления	
Код	Диапазон измерений	
	Модель 150TG ¹⁾	Модель 150TA
1	(-101,3)-160 кПа	0-160 кПа
2	(-101,3 кПа)-1,0 МПа	0-1,0 МПа
3	(-101,3 кПа)-6,0 МПа	0-6,0 МПа
4	(-101,3 кПа)-25 МПа	0-25 МПа
5	(-101,3 кПа)-60 МПа	-
Код	Технологическое соединение	
2G	M20x1,5	
Код	Материал разделительной мембраны	Материал деталей, контактирующих с рабочей средой
2	Нержавеющая сталь 316L SST	Нержавеющая сталь 316L SST
Код	Заполняющая жидкость	
1	Силиконовое масло	
Код	Выходной сигнал	
A	4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART	
B	0-5 мА (поставляется только с кодом M5, не применяется для датчиков с кодом IM)	
Код	Класс безопасности по ОПБ 88/97	
2	Класс безопасности 2	
3	Класс безопасности 3	
4	Класс безопасности 4	
Код	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	
t1	УХЛ3.1 (5...70°C)	
t2	У2 (-40...80°C)	
t3	Т3 (-25...80°C)	
Код	Индикация	
M5 ²⁾	Встроенный ЖКИ	
Код	Для специального применения	
IM	Сертификация искробезопасности OExialICT5	
Код	Встроенные клапанные блоки	
S5	Поставляется с установленным клапанным блоком	
Код	Монтажные части (только для кода технологического соединения 2G)	
2F	Ниппель с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
T4	Клапанный блок одновентильный с дренажным клапаном после изолирующего вентиля с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
T5	Клапанный блок двухвентильный с дренажным клапаном после изолирующего вентиля с ниппелем и накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
Код	Материал ниппеля	
2	Сталь 12X18H10T	
4	Углеродистая сталь по ГОСТ 1050 с покрытием	
Код	Монтажные кронштейны	
B1	Монтажный кронштейн для крепления датчика на панели или трубе (материал – углеродистая сталь с покрытием)	
Код	Гарантийный срок эксплуатации	
WR5	Гарантийный срок эксплуатации датчиков – 5 лет	
Код	Дополнительные опции	
C1	Настройка датчика по заказу потребителя (необходимо заполнить лист параметров настройки)	
SC	Штепсельный разъем: вилка 2PMГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ, розетка 2PM14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ (базовое расположение штепсельного разъема с левой стороны при взгляде на индикатор/с противоположной стороны от винта заземления датчика)	
KXX ³⁾	Кабельный ввод (применяется только для класса безопасности 4)	
PA	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ %	
PC	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,5$ %	
J5	Накладка для защиты параметров настройки датчика (применяется для датчиков с кодом M5)	
ST	Маркировочная табличка по заказу потребителя (требуется указать в заказе код C1 и заполнить лист параметров настройки)	
OS	Альтернативное расположение штепсельного разъема – с правой стороны при взгляде на индикатор/со стороны винта заземления датчика	

¹⁾ Атмосферное давление 101,3 кПа.

²⁾ Для настройки параметров, калибровки, выбора режима работы датчика с сигналом 4-20 мА без встроенного индикатора должен использоваться HART-коммуникатор или программа HART-Master.

³⁾ Обозначение кабельного ввода согласно тематическому каталогу «Датчики давления» на сайте www.metrans.ru.

Примечания:

1. Материал клапанного блока – 316 SST.
2. Допускаемые значения давления рабочей среды для клапанных блоков:
 - 68 МПа до температуры рабочей среды 50 °С;
 - 30 МПа при температуре 200 °С.
3. Монтажные части штуцерно-ниппельного соединения комплектуются прокладками из меди М3 и стали 12Х18Н10Т.
4. В базовом исполнении в датчиках установлен штепсельный разъем: вилка 2РМГ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.140 ТУ, розетка 2РМ22КПН4ГЗВ1 ГЕО.364.126 ТУ или 2РМТ22КПН4ГЗВ1В ГЕО.364.126 ТУ (базовое расположение штепсельного разъема – с левой стороны при взгляде на индикатор/с противоположной стороны от винта заземления датчика).

ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ:

- 1) Метран-150 АС 150CD2 (0–40) кПа 2 2 1 1 L9 A 2 t1 M5 S5 T1 4 B1 PA RS J5
- 2) Метран-150 АС 150CD2 (0–40) кПа 2 2 1 1 L9 A 2 t1 M5 IM D5 4 B1 C1 SC PA J5
- 3) Метран-150 АС 150TG3 (0–4) МПа 2G 2 1 A 2 t1 M5 2F 4 B1 PA J5
- 4) Метран-150 АС 150TG3 (0–4) МПа 2G 2 1 A 2 t1 M5 IM S5 T5 4 B1 C1 PA J5

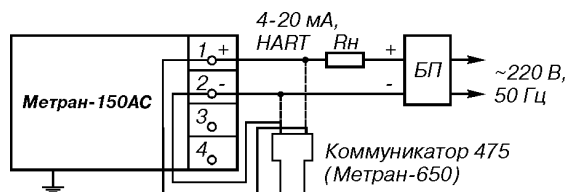
СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДАТЧИКА

Рис.6-1. Выходной сигнал 4-20 мА
(2-х-проводная линия связи).

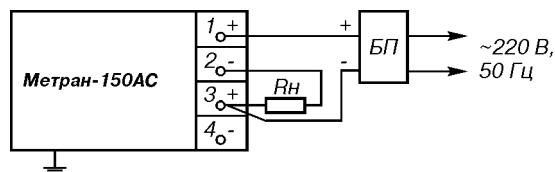


Рис.6-2. Выходной сигнал 4-20 мА
(вариант соединения).

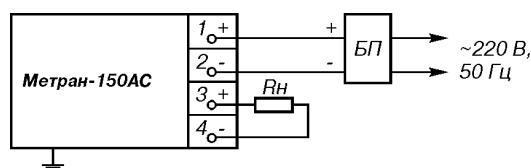


Рис.7. Выходной сигнал 0-5 мА
(4-х-проводная линия связи).

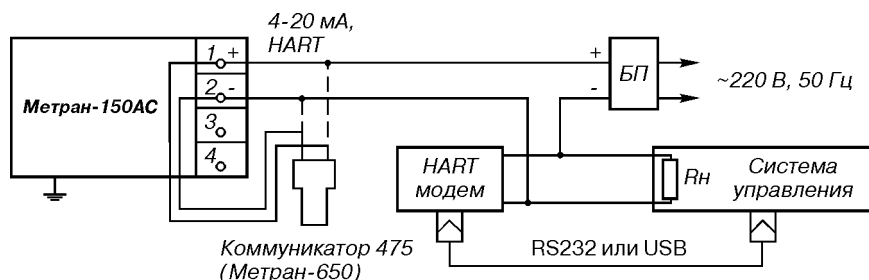
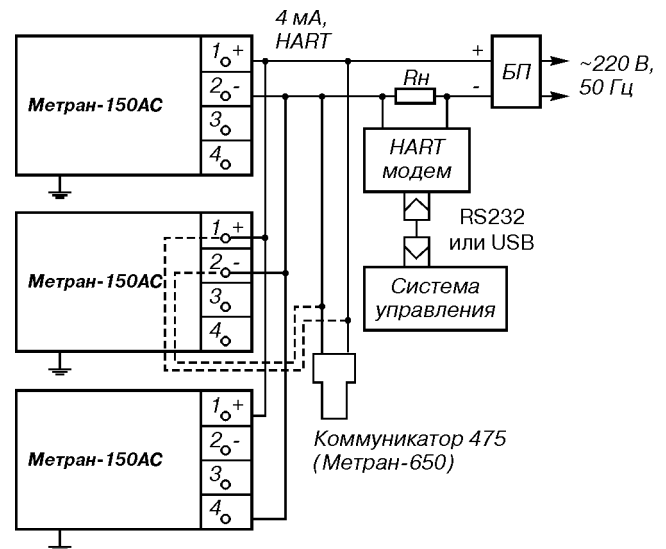


Рис.9. Вариант включения датчика с HART-модемом или HART-коммутатором.



Выходной ток блока питания (БП) должен быть не менее суммарного тока потребления всех датчиков (4 мА на каждый датчик), бросок (максимальное значение) тока потребления в момент включения 25 мА на каждый датчик.

Рис.8. Многоточечный режим работы.

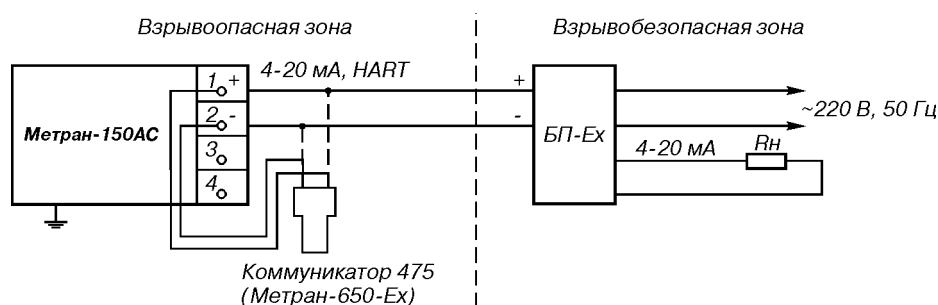


Рис. 10. Для датчиков с блоком искрозащиты.

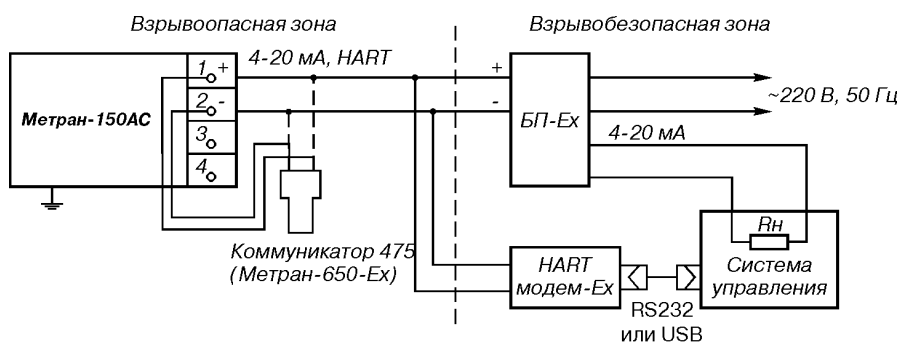


Рис. 11. Вариант включения датчика с искрозащищенным блоком питания с HART- модемом.

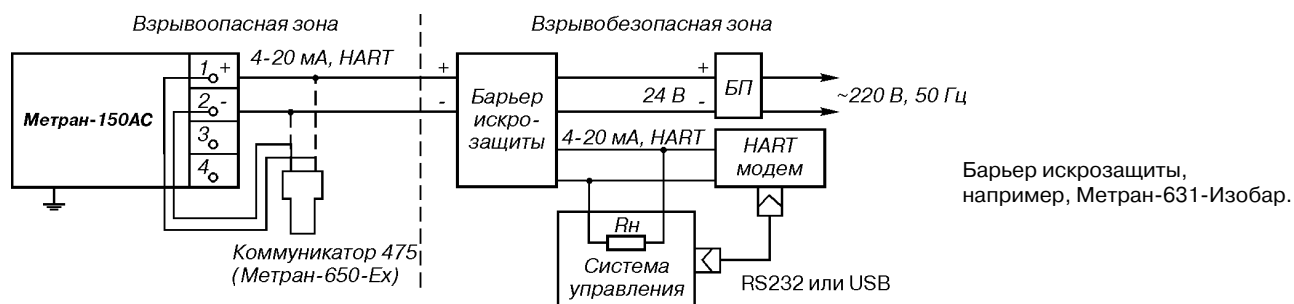


Рис. 12. Датчик с барьером искрозащиты с гальванической развязкой сигнальных цепей и цепей питания.

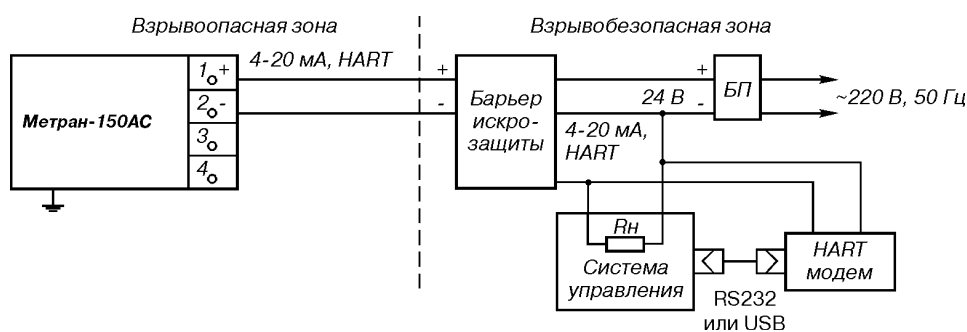


Рис. 13. Датчик с барьером искрозащиты без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания.

Принятые сокращения в схемах:

БП - источник питания постоянного тока;

БП-Ех - источник питания постоянного тока взрывозащищенного исполнения;

Rн - сопротивление нагрузки или суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления (определяется параметрами барьера - в схемах с барьером искрозащиты или параметрами блока питания - см. табл.7).

HART-коммуникатор исполнения "Ех" и HART-модем исполнения "Ех" могут быть подключены к любой точке цепи, включая взрывоопасную зону.

МАССА

Масса датчика без клапанного блока и комплекта монтажных частей:

1,7 кг - модели 150ТА, 150ТG;
3,0 кг - модели 150СD, 150СG.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 5 лет.
Методика поверки МИ 4212-012-2013.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства - в течение 48 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения 24 месяца с момента изготовления датчика.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- датчик 1 шт.
 - монтажные части (в соответствии с заказом) 1 компл.
 - монтажный кронштейн (в соответствии с заказом) 1 компл.
 - руководство по эксплуатации 1 экз.
 - методика поверки МИ 4212-012-2013 1 экз.
 - паспорт 1 экз.
 - розетка штепсельного разъема 2РМ14КПН4Г1В1 или 2РМ22КПН4Г1В1 (в соответствии с заказом) 1 шт.
 - кабельный ввод ¹⁾ (в соответствии с заказом, применяется только для класса безопасности 4) 1 шт.
 - комплект запасных частей ²⁾ 1 компл.
- ²⁾ (кольцо – 2 шт. для моделей 150СD, 150СG; прокладка – 1 шт. для моделей 150ТG, 150ТА)

По требованию Заказчика за отдельную плату в комплект поставки могут входить запасные части для проведения послегарантийного ремонта в течение срока службы.

По требованию Заказчика могут быть поставлены:

- кабельный ввод ¹⁾ или штепсельный разъем (установленный);
- клапанный блок (в т.ч. в сборе с датчиком);
- HART-коммуникатор Метран-650 или 475;
- HART-модем или Метран-682, конфигурационная программа и руководство пользователя программой H-Master.

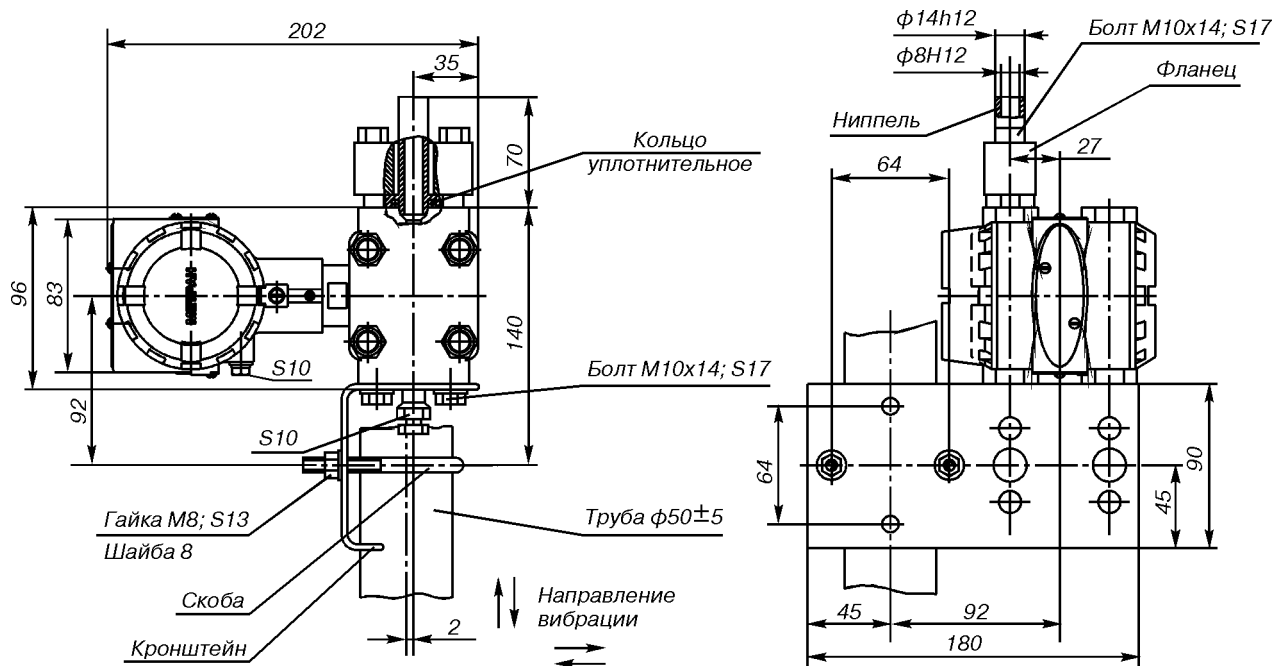
УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ МЕТРАН-150 ИСПОЛНЕНИЯ АС

Рис. 14. Датчики мод. 150СG с установленным ниппелем (код D6) и монтажным кронштейном для установки на трубе ф50 мм (код В1).

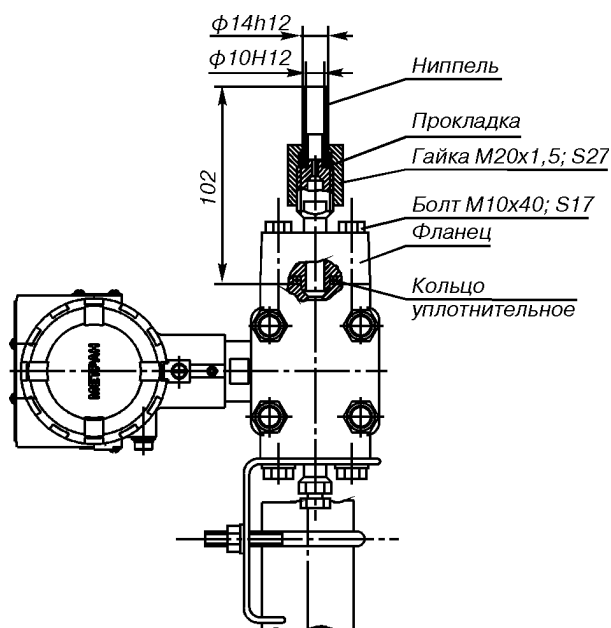


Рис. 15. Датчики мод. 150CG с установленным ниппелем под накидную гайку M20x1,5 (код D5) и монтажным кронштейном для установки на трубе $\phi 50$ мм (код B1).
Остальное см.рис. 14.

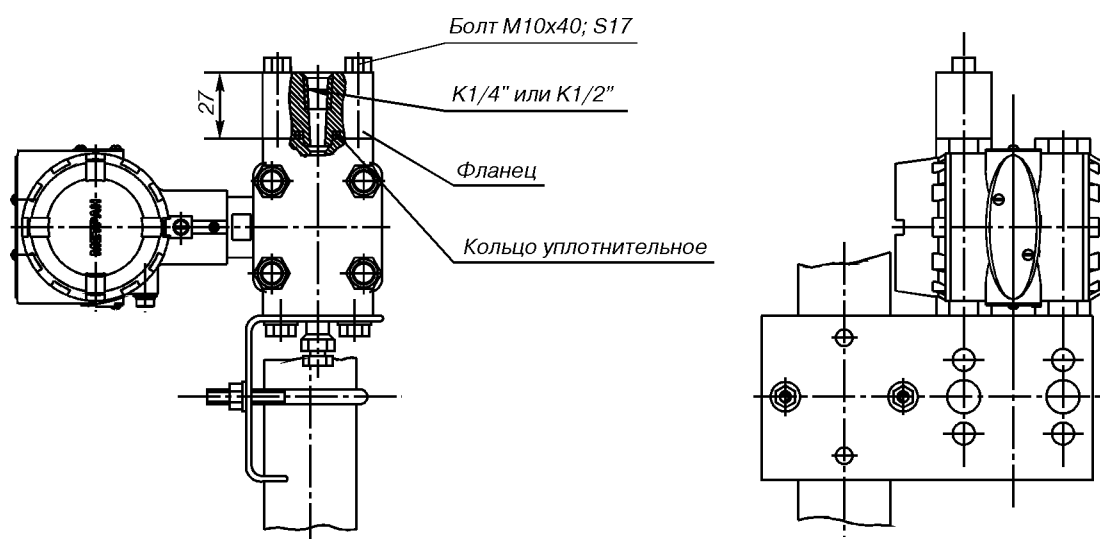


Рис. 16. Датчики мод. 150CG с установленным монтажным фланцем с резьбовым отверстием K1/4" (код D1) или K1/2" (код D2) и монтажным кронштейном для установки на трубе $\phi 50$ мм (код B1).
Остальное см.рис. 14.

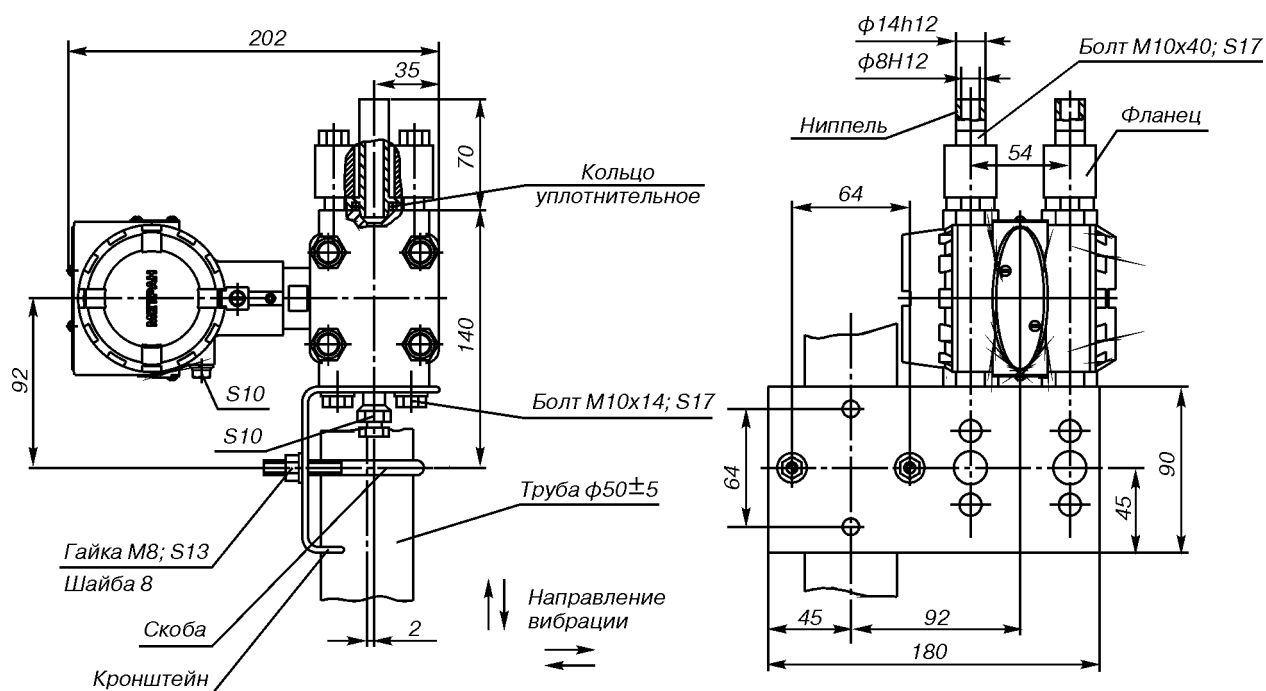


Рис. 17. Датчики мод. 150CD с установленными ниппелями (код D6) и монтажным кронштейном для установки на трубе $\phi 50$ мм (код B1).

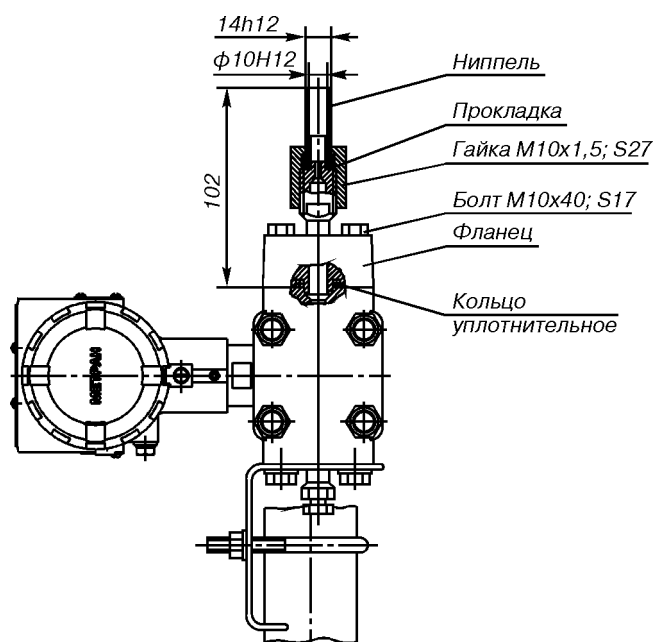


Рис. 18. Датчики мод. 150CD с установленными ниппелями под накидные гайки M20x1,5 (код D5) и монтажным кронштейном для установки на трубе $\phi 50$ мм (код B1).

Остальное см.рис. 17.

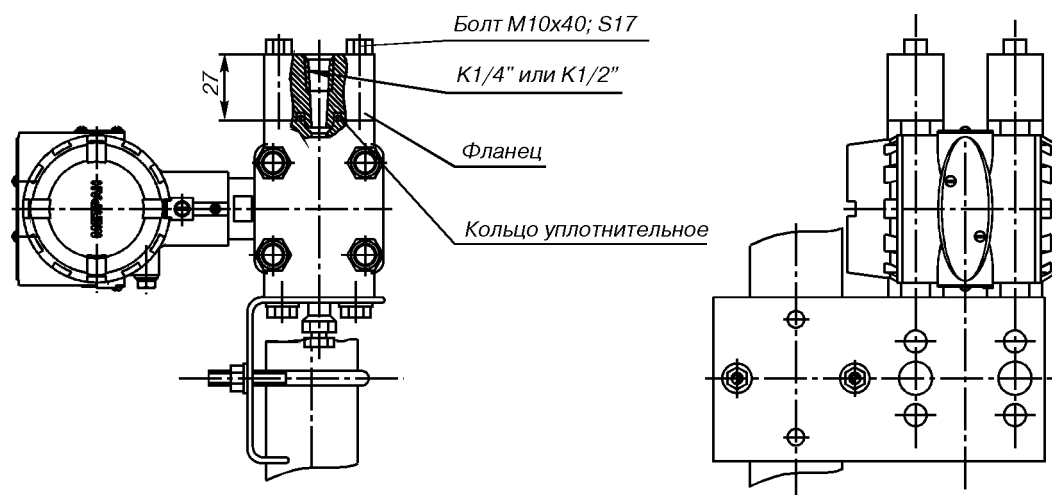


Рис. 19. Датчики мод. 150CD с установленными монтажными фланцами с резьбовым отверстием К1/4" (код D1), или К1/2" (код D2) и монтажным кронштейном для установки на трубе $\phi 50$ мм (код B1).
Остальное см.рис.17

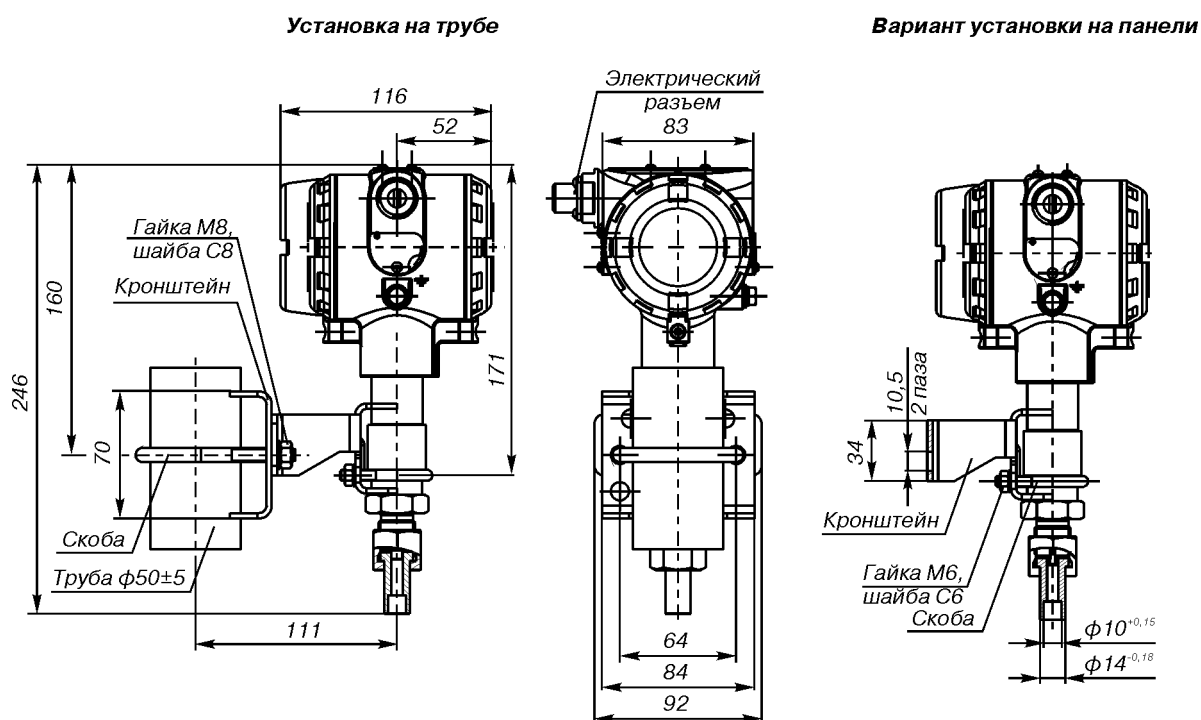


Рис.20. Датчики мод. 150TG, TA с установленным ниппелем (код 2F) и монтажным кронштейном (код B1).

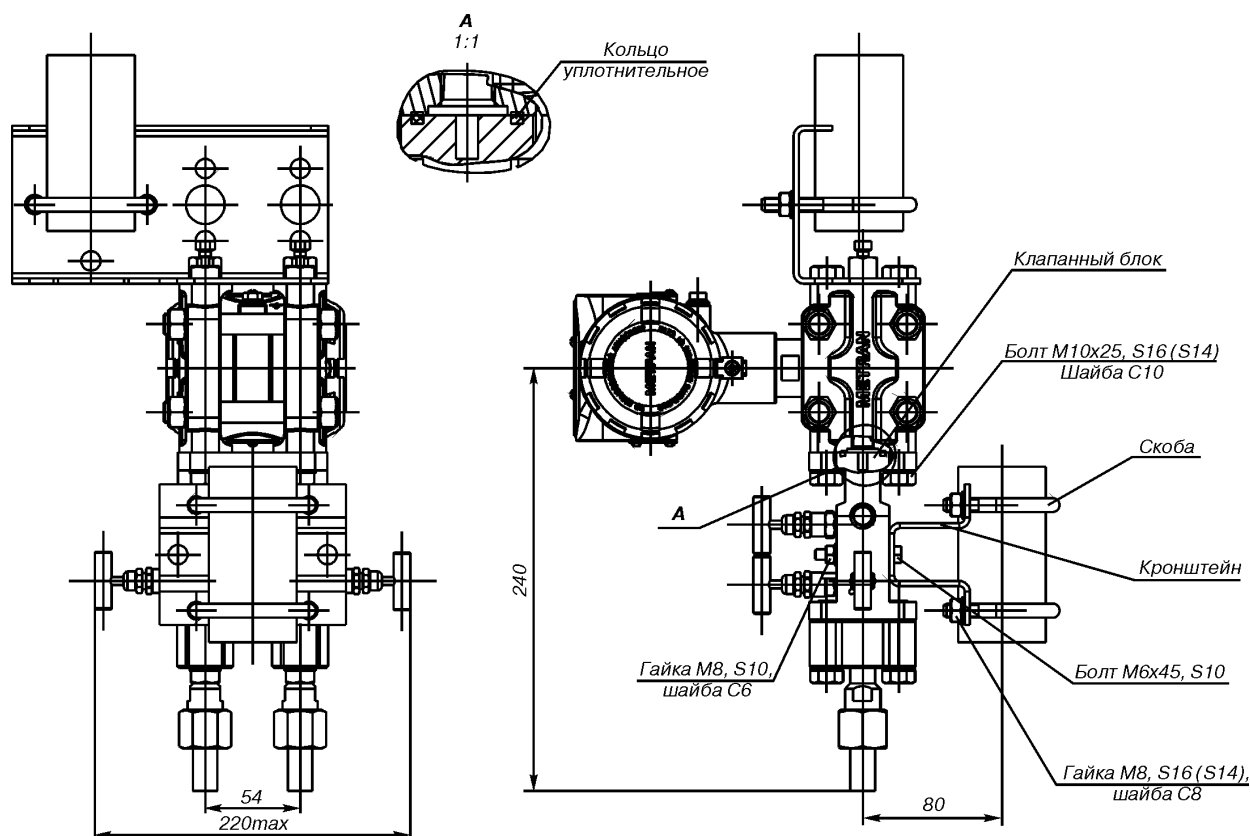


Рис. 21. Датчики мод. 150CD с установленным клапанным блоком (коды Т1 или Т2 или Т3) и монтажным кронштейном для установки датчика на трубе ± 50 мм (код В1).
Остальное см. рис. 17.

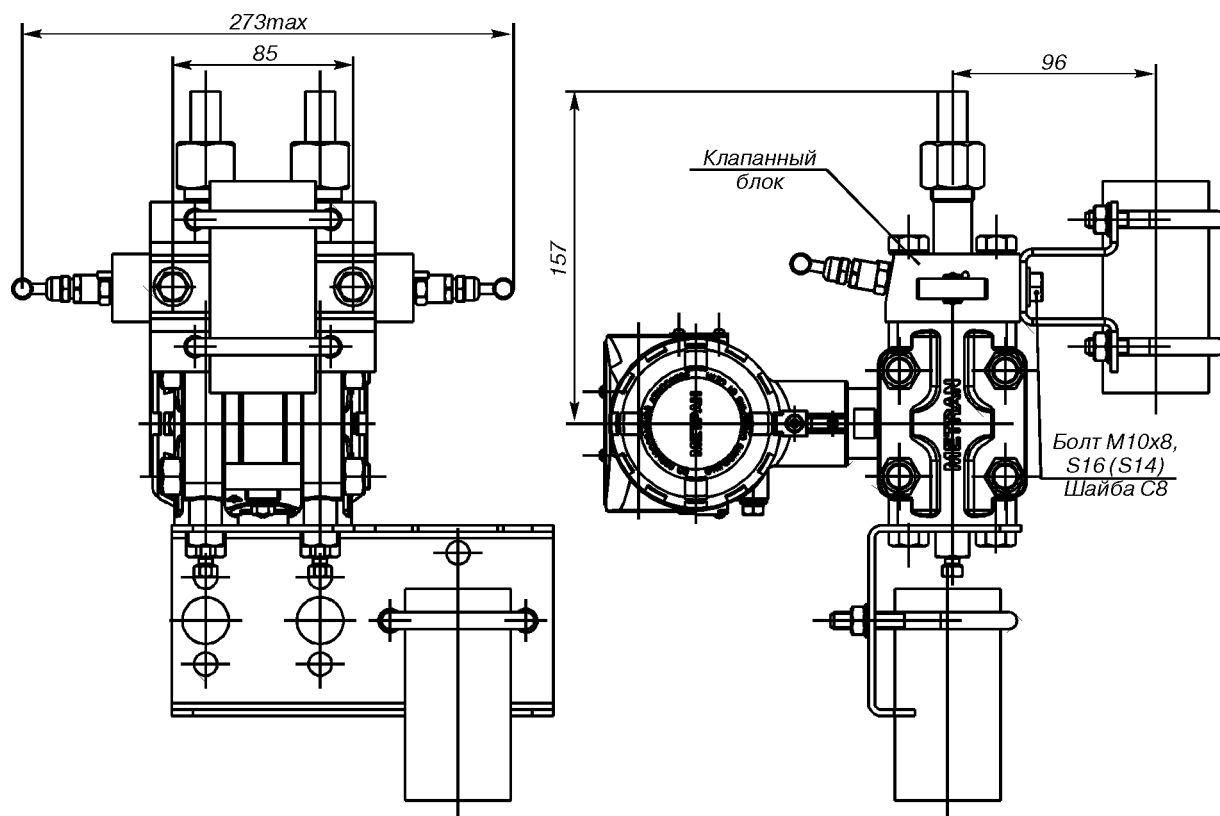


Рис. 22. Датчики мод. 150CD с установленным клапанным блоком (коды W1 или W2 или W3) и монтажным кронштейном для установки датчика на трубе ± 50 мм (код В1).
Остальное см. рис. 17.

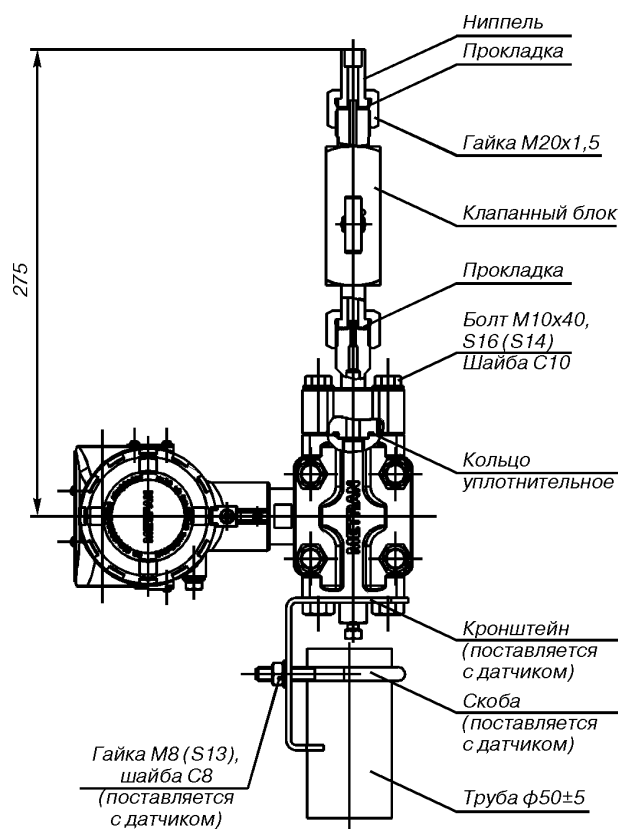


Рис. 23. Датчики мод. 150CG с установленным клапанным блоком (коды T4 или T5) и монтажным кронштейном для установки датчика на трубе ± 50 мм (код B1).
Остальное см. рис.14.

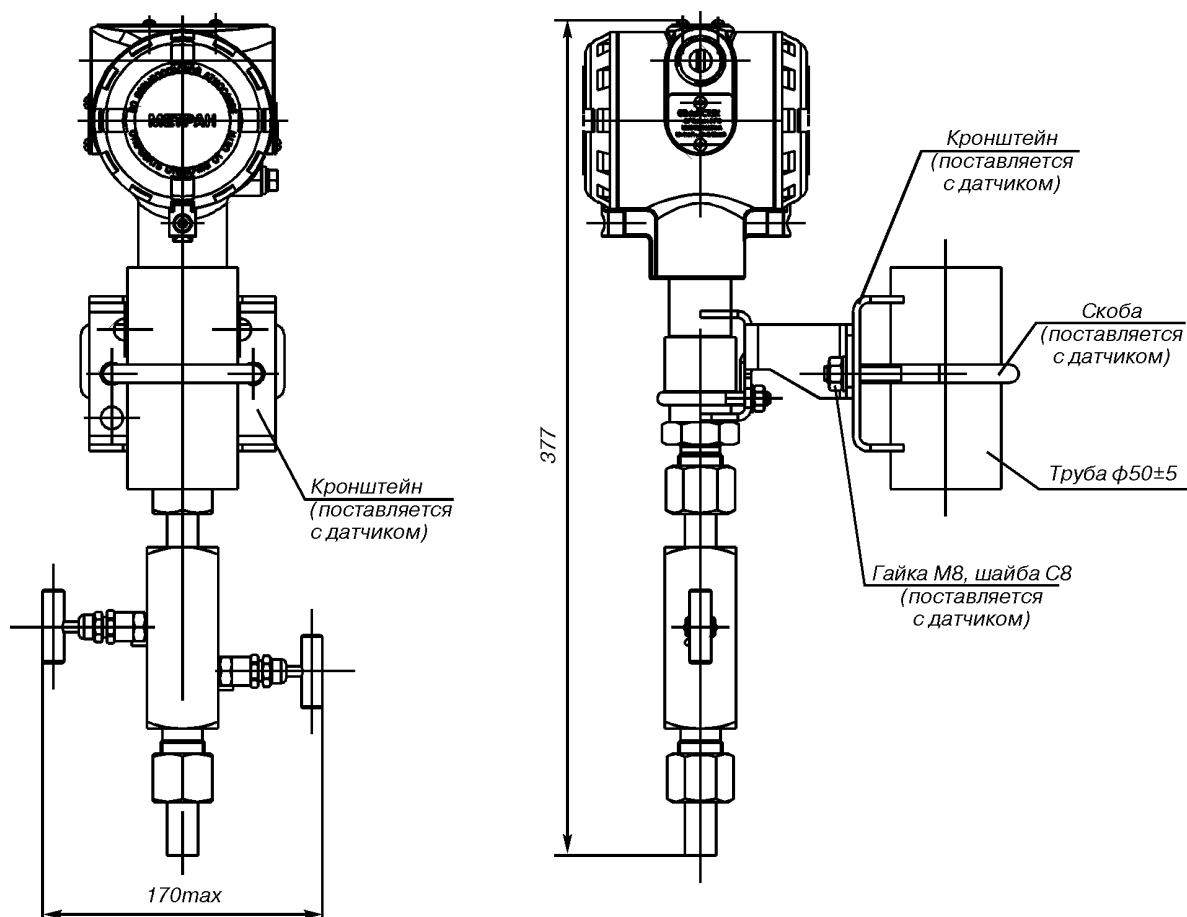


Рис. 24. Датчики мод. 150TG с установленным клапанным блоком (коды T4 или T5) и монтажным кронштейном для установки датчика на трубе ± 50 мм (код B1).

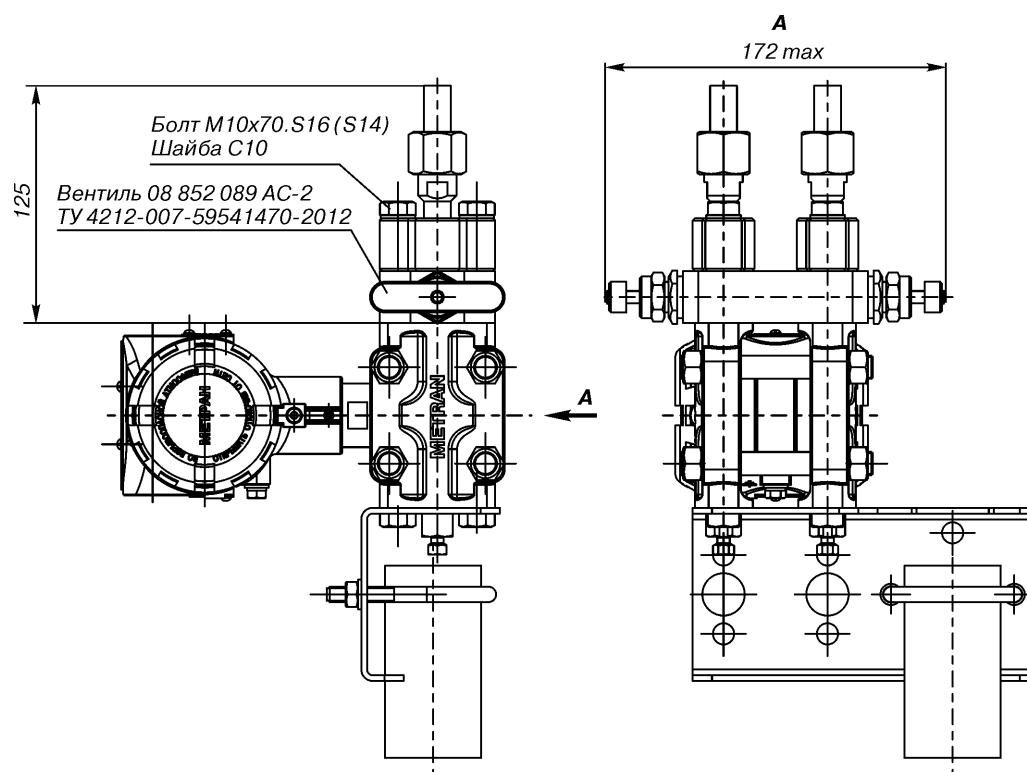


Рис. 25. Датчики мод. 150CD с установленным вентилем 08 852 089 кода V1.
Остальное см. рис. 17.

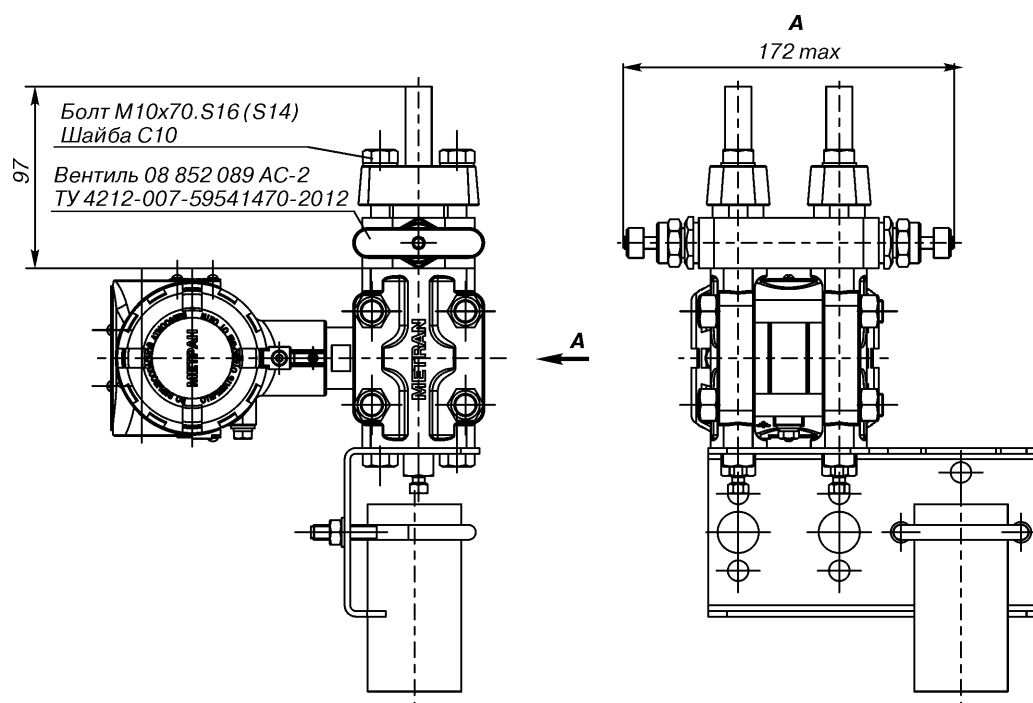


Рис. 26. Датчики мод. 150CD с установленным вентилем 08 852 089 кода V2.
Остальное см. рис. 17.

Опросный лист для выбора датчиков давления Метран-150 (Метран-22-) АС

* Поля, обязательные для заполнения!

Общая информация		
Предприятие*:		Дата заполнения:
Контактное лицо*:		Тел./факс*:
Адрес*:		E-mail:
Опросный лист N	Позиция по проекту:	Количество*:
Параметр		
Измеряемый параметр*	Избыточное давление	☐
	Абсолютное давление	☐
	Перепад давления	☐
	Разрежение	☐
	Давление-Разрежение	☐
Измеряемая среда		
Диапазон измерения (шкала прибора)*	от	до
Требуемая основная приведенная погрешность измерения		
Температура окружающей среды	от	до °C
Температура измеряемой среды	от	до °C
Рабочее избыточное давление (для датчиков перепада давления)*		
Требования к датчику		
Класс безопасности по ОПБ 88/97	☐ Класс безопасности 2; ☐ Класс безопасности 3; ☐ Класс безопасности 4	
Выходной сигнал*	☐ 4-20 мА ☐ 0-5 мА ☐ 0-20 мА ☐ обратный: ☐ 20-4 мА ☐ 5-0 мА ☐ 20-0 мА ☐ квадратный корень (только для датчиков перепада давления)	
Резьбовое соединение с технологическим процессом	☐ M20x1,5	☐ ниппель с накидной гайкой
	☐ K 1/2"	☐ наружная резьба
	☐ K 1/4"	☐ внутренняя резьба
Электрическое подключение	☐ электрический разъем (вилка 2РМГ14, розетка 2РМ14) ☐ электрический разъем (вилка 2РМГ22, розетка 2РМ22)	
Дополнительные опции		
☐ встроенный ЖК-индикатор	☐ клапанный блок	Серия
☐ кронштейн для крепления датчика на трубе $\phi 50$ мм		Количество вентилей
☐ кронштейн для установки датчика на плоской поверхности		☐ кронштейн для крепления клапанного блока на трубе $\phi 50$ мм
☐ поставка датчика в сборе с клапанным блоком		
Примечания:		

Заполненный опросный лист необходимо направлять на единый электронный адрес или факс Центра Поддержки Заказчиков (CIS-Support@emerson.com или ф. (351) 799-55-88) или в региональное представительство.