

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления Метран-150

Назначение средства измерений

Датчики давления Метран-150 (далее – датчики) предназначены для измерения давления абсолютного, избыточного, разности давлений, гидростатического давления (уровня), и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемой величины в электрический выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА или 0-5 мА или/и в выходной цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Описание средства измерений

Основным элементом измерительного механизма датчиков является измерительная емкостная ячейка или тензорезистивный сенсор. Под воздействием давления измерительный механизм датчиков формирует цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Микропроцессор датчика корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей измерительного механизма, а также в зависимости от температуры окружающей среды. Откорректированный цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство (при его наличии), а также на устройство, формирующее стандартный аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы.

Конструкция датчиков позволяет присоединять различные типы фланцев к одному сенсорному модулю, применять датчики в сборе с клапанными блоками различной конструкции и /или выносными разделительными мембранами, использовать в составе измерения расхода в комплексе с сужающими устройствами и осредняющими напорными трубками

Датчики имеют следующие модели, различающиеся по метрологическим характеристикам, геометрическим размерам, видами технологических соединений, видом измеряемого давления, основным элементом измерительного механизма:

- 150CG-модель для измерения избыточного давления с тензорезистивным сенсором или емкостной ячейкой, фланцевое подключение к процессу;
- 150CGR - модель для измерения избыточного давления, с емкостной ячейкой, фланцевое подключение к процессу;
- 150TG/150TGR - модели для измерения избыточного давления с тензорезистивным сенсором, штуцерное подключение к процессу;
- 150TA/150TAR - модели для измерения абсолютного давления с тензорезистивным сенсором, штуцерное подключение к процессу;
- 150CD - модель для измерения разности давлений с тензорезистивным сенсором или емкостной ячейкой, фланцевое подключение к процессу;
- 150CDR- модель для измерения разности давлений с емкостной ячейкой, фланцевое подключение к процессу;
- 150L - датчики гидростатического давления (уровня) с емкостной ячейкой, фланцевое подключение к процессу.

Датчики моделей 150CG, 150TG, 150CD, 150TA имеют исполнение АС для применения на объектах атомной энергетики.

Датчики имеют различные исполнения по материалам деталей, контактирующих с измеряемой средой и иных элементов конструкции в зависимости от заказа.

Датчики в зависимости от значений пределов основной погрешности имеют исполнения: базовое, P0, PA, PC.

Каждая модель датчика имеет несколько исполнений, отличающихся диапазоном измерений (далее – код диапазона).

Общий вид датчиков приведен на рисунке 1. Корпус датчика может быть окрашен в любые цвета по требованию заказчика.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на маркировочную табличку любым способом, принятым на предприятии-изготовителе, в месте, указанном на рисунке 2.

Пломбирование датчиков не предусмотрено. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков

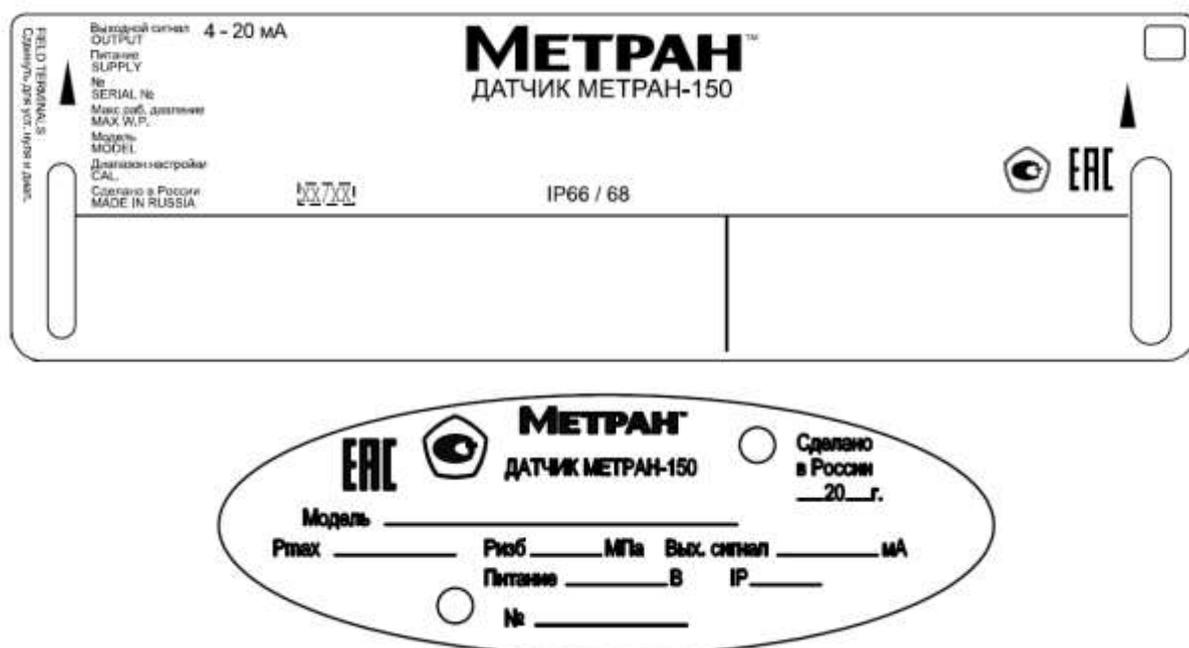


Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Программное обеспечение неизменяемое и нечитываемое.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
		Встроенное ПО моделей: 150CGR, 150TGR, 150CDR, 150TAR, 150L	
Идентификационное наименование ПО	ct_hart7-prod.a90	123102A.ABS	5225RX_X.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1	не ниже 178	не ниже 2.3
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики датчиков давления

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной погрешности измерений	см. таблицу 4
Вариация выходного сигнала	не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормальных условий	см. таблицу 5
Предельные значения допускаемого рабочего избыточного давления ($P_{\text{раб}}$), МПа: - датчиков разности давлений моделей 150CD, 150CDR - датчиков гидростатического давления модели 150L	4; 10; 25; 35; 40 ¹⁾ 0,6; 4 ¹⁾
Изменение начального значения выходного сигнала датчиков разности давлений моделей 150CD, 150CDR при настройке на P_{max} , вызванное изменением рабочего избыточного давления $P_{\text{раб}}$, % /1 МПа от диапазона выходного сигнала	от 0,015 до 1,05 ¹⁾
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 до 80 от 84 до 106,7
¹⁾ Значения в зависимости от исполнения.	
Примечание: P_{max} – максимальный верхний предел измерений, в соответствии с таблицей 3.	

Таблица 3 – Диапазоны измерений

Модель датчика	Максимальный верхний предел измерений P_{max} ¹⁾ , кПа	Максимальный диапазон измерений ¹⁾ , кПа	Минимальный диапазон измерений ¹⁾²⁾ P_{min} , кПа
150CD	10000,0	от -1000,0 до 10000,0	0,025
150CDR	13789,0	от -13789,0 до 13789,0	0,025
150TA	40000,0	от 0 до 40000,0	3,2
150TAR	68947,0	от 0 до 68947,0	2,1
150CG	10000,0	от -100 до 10000,0	0,025
150CGR	13789,0	от -97,85 ³⁾ до 13789,0	0,125
150TG	60000,0	от -100,0 до 60000,0	3,2
150TGR	68947,0	от -100,0 до 68947,0	1,73

Продолжение Таблицы 3

Модель датчика	Максимальный верхний предел измерений $P_{\max}^{1)}$, кПа	Максимальный диапазон измерений $^{1)}$, кПа	Минимальный диапазон измерений $^{1)2)}$ P_{\min} , кПа
150L	2068,0	от -2068,0 до 2068,0	0,63

¹⁾ Фактические значения зависят от кода диапазона и указываются в паспорте на изделие и в руководстве по эксплуатации.

²⁾ Минимальный диапазон измерений – минимально допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений.

³⁾ При атмосферном давлении 101,3 кПа.

Примечания:

1. В датчиках могут применяться другие единицы измерения давления, допущенные к применению в Российской Федерации. Информация о единицах измерения давления датчика указана в эксплуатационной документации.

2 При изготовлении и эксплуатации датчик может быть настроен на любой диапазон измерений, лежащий внутри максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений P_{\min} . Информация о настроенном диапазоне измерений и его основной погрешности заносится в паспорт датчика.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности измерений

Модели датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону погрешности измерений $^{1)}$, %			
	Базовое исполнение	Код P0	Код PA	Код PC
150CD, 150CG	$\pm 0,075^4)$, $\pm 0,10$	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
150TA	$\pm 0,075$	-		
150TG	$\pm 0,075$	-		
150CDR, 150CGR	$\pm 0,075^2)$, $\pm 0,10$	$\pm 0,065^3)$		
150TAR	$\pm 0,075$	$\pm 0,065$		
150TGR	$\pm 0,075$	$\pm 0,065$		
150L	$\pm 0,075$	-		

¹⁾ Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений указаны для максимальных диапазонов измерений кода диапазона. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений, при настройке датчиков на диапазоны измерений, лежащие внутри максимального диапазона измерений, указаны в руководстве по эксплуатации.

²⁾ Для кода диапазона: 2-5 в соответствии с руководством по эксплуатации.

³⁾ Для кода диапазона: 2-4 в соответствии с руководством по эксплуатации.

⁴⁾ Для кода диапазона: 2-5, 2Т-6Т в соответствии с руководством по эксплуатации.

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С, % ¹⁾²⁾	от ±0,05 до ±6,05
<p>¹⁾ В зависимости от модели датчика и исполнения по материалам. Конкретные значения параметра установлены в технической документации изготовителя и указаны в эксплуатационной документации на датчики.</p> <p>²⁾ Для диапазона температур от минус 40°С до плюс 85°С. В рабочем диапазоне температур от минус 60°С до минус 40°С дополнительная температурная погрешность увеличивается в 3 раза.</p>	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал: – аналоговый, мА – цифровой	от 4 до 20, от 0 до 5 HART
Напряжение питания постоянного тока, В: – для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА совмещенного с HART – для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА	от 10,5 до 42,4 от 22 до 42
Сопротивление нагрузки, Ом – для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА совмещенного с HART – для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА	от 0 до 1388 от 0 до 3200
Потребляемая мощность датчика, В·А, не более – для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА совмещенного с HART – для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА	0,9 0,7
Габаритные размеры, мм, не более ¹⁾ : высота × ширина × длина – модели 150CD, 150CG – модели 150CDR, 150CGR – модели 150TA, 150TG – модели 150TAR, 150TGR – модель 150L	245×125×135 197×143×163 225×125×90 202×98×135 241×342×200

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Масса датчиков, кг, не более ¹⁾ - модели 150CD, 150CG - модели 150CDR, 150CGR - модели 150TA, 150TG - модели 150TAR, 150TGR - модель 150L	4,0 3,8 1,7 1,7 6,4
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C ^{2) 3)} - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -60 до +85 от 0 до 100 от 66,0 до 106,7
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 (только для моделей 150CD, 150CG, 150TA, 150TG исполнения АС) - УХЛ3.1 - У2 - Т3	от +5 °C до +70 °C от -40 °C до +80 °C от -25 °C до +80 °C
Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931-2008 ³⁾	группы исполнения L3, V1, V2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее - модели 150CD, 150CG, 150TA, 150TG - модели 150CDR, 150CGR, 150TAR, 150TGR, 150L - модели 150CD, 150CG, 150TA, 150TG исполнения АС	200000 200000 270000
Вид взрывозащиты	- искробезопасная электрическая цепь уровня «ia» - взрывонепроницаемая оболочка
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP68 ⁴⁾
¹⁾ В зависимости от исполнения датчика, без учёта монтажных частей и дополнительных узлов. Конкретные значения параметра установлены в технической документации изготовителя и указаны в эксплуатационной документации на датчики. ²⁾ Диапазон температур указан от нижнего предельного значения до верхнего предельного значения, конкретный диапазон рабочих температур определяется при заказе в соответствии с технической документацией изготовителя и указанного в эксплуатационной документации на датчики. ³⁾ В зависимости от исполнения датчика. Конкретные значения параметра установлены в технической документации изготовителя и указаны в эксплуатационной документации на датчики. ⁴⁾ IP65 – для исполнения датчиков со штепсельными разъемами, в соответствии с руководством по эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикреплённую к корпусу датчика способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Датчик	Метран-150	1 шт.	В зависимости от заказа
Руководство по эксплуатации	СПГК.5225.000.00 РЭ	1 экз.*	При заказе моделей 150CD, 150CG, 150ТА, 150TG
	СПГК.5285.000.00 РЭ	1 экз.*	При заказе моделей 150CDR, 150CGR, 150ТАR, 150TGR, 150L
	СПГК.5295.000.00 РЭ	1 экз.	При заказе моделей исполнения АС
Паспорт	СПГК.5225.000.00 ПС	1 экз.	При заказе моделей 150CD, 150CG, 150ТА, 150TG, 150CDR, 150CGR, 150ТАR, 150TGR, 150L
	СПГК.5295.000.00 ПС	1 экз.	При заказе моделей исполнения АС
Инструкция по настройке	СПГК.5285.000.00 ИН	1 экз.	При заказе моделей 150CDR, 150CGR, 150ТАR, 150TGR, с встроенным ЖКИ с кнопками настройки
Инструкция по настройке	СПГК.5295.000.00 ИН	1 экз.	При заказе моделей 150CD, 150CG, 150ТА, с встроенным ЖКИ с кнопками настройки
Монтажные части			В зависимости от заказа
Монтажный кронштейн			В зависимости от заказа
Комплект запасных частей			При заказе моделей исполнения АС
* Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 датчиков, поставляемых в один адрес.			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3 «Устройство и работа датчика» руководства по эксплуатации СПГК.5225.000.00 РЭ, СПГК.5285.000.00 РЭ и в разделе 1.4 «Устройство и работа датчика» руководства по эксплуатации СПГК.5295.000.00РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

ТУ 4212-022-51453097-2006 Датчики давления Метран-150. Технические условия.

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д. 101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

E-mail: stand@chelcsm.ru,

<https://74.csmrst.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00234-2013.