

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления серий 2000, 4000, 8000

### Назначение средства измерений

Датчики давления серий 2000, 4000, 8000 (в дальнейшем - датчики) предназначены для непрерывного измерения и/или преобразования избыточного, абсолютного давления жидкостей и газов, а также разрежения и давления - разрежения газов, неагрессивных к материалам контактирующих деталей, в аналоговый выходной сигнал постоянного тока и постоянного напряжения или в цифровой код (цифровую индикацию).

### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента.

В качестве чувствительного элемента применяется мембрана, на которую нанесены пьезорезистивные элементы из монокристаллического кремния, соединенные по мостовой схеме. Измеряемое давление подводится через штуцер в рабочую полость датчика. Под воздействием этого давления происходит деформация мембраны, приводящая к изменению сопротивлений пьезорезисторов и разбалансу моста. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста, пропорциональный измеряемому давлению, поступает в электронный блок преобразования для усиления, обеспечения температурной компенсации и преобразования в нормированный электрический выходной сигнал постоянного тока и/или в цифровой код (цифровую индикацию).

Датчики имеют 8 модификаций: 2000, 2000-SAN, CER-2000, 4000, 4000-SAN, 8000, 8000-SAN, CER-8000, различающиеся диапазоном измерений, основной погрешностью, габаритными размерами и назначением. В датчиках CER-2000, CER-8000 давление подается непосредственно на чувствительный элемент (керамическую мембрану).

Чувствительный элемент датчиков модификаций 2000, 2000-SAN, 4000, 4000-SAN, 8000, 8000-SAN защищен от воздействия измеряемой среды металлической разделительной мембраной из нержавеющей стали, рабочая полость заполнена силиконовым маслом.

По заказу датчики 2000, 2000-SAN, CER-2000, 4000, 4000-SAN могут быть дополнительно оснащены интерфейсом с цифровыми протоколами связи HART или Profibus-PA. Датчики выпускаются как в общепромышленном, так и во взрывозащищенном исполнении.

Общий вид датчиков и обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунках 1, 2, 3.

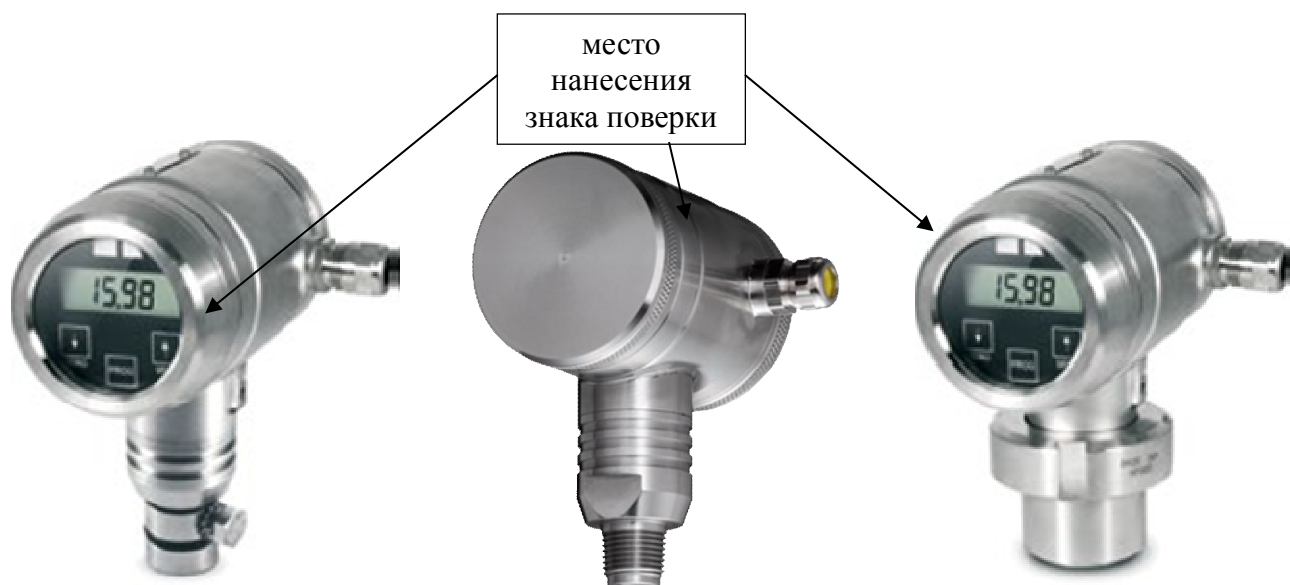


Рисунок 1 - Внешний вид датчиков давления модификаций 2000, CER-2000, 2000-SAN

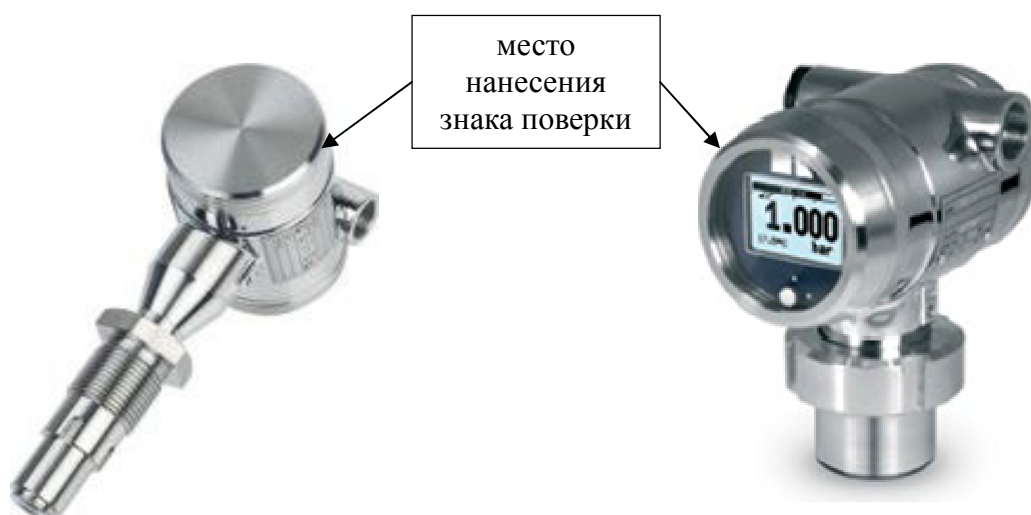


Рисунок 2 - Внешний вид датчиков давления модификаций 4000, 4000-SAN



Рисунок 3 - Внешний вид датчиков давления модификаций 8000, CER-8000, 8000-SAN  
Пломбирование датчиков давления серий 2000, 4000, 8000 не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Датчики серии 2000 и 4000 имеют встроенное программное обеспечение, неизменяемое и не считываемое. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО датчиков и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2000, 2000-SAN, CER-2000	4000, 4000-SAN
Идентификационное наименование ПО	TR2000-14bit	TR4000_
Номер версии ПО	не ниже V9.17	не ниже V124F
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	отсутствует

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от серии датчика		
	2000	4000	8000
Верхний предел измерений (ВПИ), МПа (бар) - избыточное давление  - абсолютное давление	от 0,004 до 32 (от 0,04 до 320)  от 0 до 31,9 (от 0 до 319)	от 0,005 до 10 (от 0,05 до 100)  от 0 до 9,9 (от 0 до 99)	от 0,004 до 35 (от 0,04 до 350)  от 0 до 34,9 (от 0 до 349)
Нижний предел измерений, МПа (бар)	0 или -0,1 (0 или -1)		
Минимальный интервал измерений, МПа (бар)	0,004 (0,04)	0,005 (0,05)	0,004 (0,04)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (в диапазоне температур окружающей среды от +21 до +25 °С), % от настроенного диапазона измерений	±0,1	±0,075	±0,2
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20	от 4 до 20	от 4 до 20
Коммуникационный протокол (опционально)	HART Profibus-PA	HART Profibus-PA	-
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 от 15 до 95 от 84 до 106,7		
Максимальное допускаемое испытательное давление, МПа (бар)	от 0,35 до 42 (от 3,5 до 420) <sup>(1)</sup>	от 0,64 до 20 (от 6,4 до 200) <sup>(1)</sup>	от 0,25 до 42 (от 2,5 до 420) <sup>(1)</sup>

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от серии датчика		
	2000	4000	8000
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий (от +21 до +25 °С), % (от настроенного диапазона измерения)/10 °С	±0,1		±0,15
Примечание ( <sup>1</sup> ) - в зависимости от ВПИ			

Таблица 3 - Технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Напряжение питания, В: - номинальное - допустимое рабочее	24 от 12 до 36 от 17 до 26,5 (для датчиков во взрывозащищенном исполнении)		
Потребляемая мощность, В·А, не более	0,9		
Масса, кг, не более	2,5 (без учета монтажных элементов)		
Габаритные размеры, мм, не более ширина×длина× высота <sup>(2)</sup>	100×90×210	105×90×210	90×90×190
Средний срок службы, лет	10		
Средняя наработка до отказа, ч	100000		
Маркировка взрывозащиты: - 2000, 2000-SAN, CER-2000 - 8000, 8000-SAN, CER-8000	Ex ia IIC T4 Ga X и/или Ex ia IIIС T100 °С Da X; Ex ia IIC T4 Ga X		
Примечание ( <sup>2</sup> ) - без учета габаритных размеров дополнительного монтажного оборудования			

### Знак утверждения типа

наносится на шильдик или этикетку датчика методом гравировки или печати и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность датчиков

Наименование	Количество	Примечание
Датчик давления	1 шт.	Модификация в соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
Переходник	1 шт.	По дополнительному заказу

### Поверка

осуществляется по документу МИ 1997-89 «Рекомендация ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

**Основные средства поверки:**

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-250; МП-600 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 - мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - задатчики давления Воздух-1600; Воздух-4000 (Регистрационный № 12143-04).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - задатчик давления и Воздух-2,5 (Регистрационный № 10610-00).

Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (Регистрационный № 52669-13).

Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-1 (Регистрационный № 56523-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность корпуса, на свидетельство о поверке и в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления серий 2000, 4000, 8000**

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

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 -  $1 \cdot 10^6$  Па.

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \times 10^4$  Па.

Техническая документация фирмы «KLAY-INSTRUMENTS B.V.», Нидерланды.

**Изготовитель**

Фирма «KLAY-INSTRUMENTS B.V.», Нидерланды

Адрес: Nijverheidsweg 5, 7991 CZ Dwingeloo, The Netherlands

Телефон: +31 (0) 521-591550, факс: +31 (0) 521-592046

Web-сайт: [www.klay-instruments.com](http://www.klay-instruments.com)

E-mail: [info@klay.nl](mailto:info@klay.nl)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КИП-Сервис» (ООО «КИП-Сервис»)  
ИНН 2308073661

Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина 145/1

Телефон/факс: (861) 255-97-54

Web-сайт: [www.kipservis.ru](http://www.kipservis.ru)

E-mail: [krasnodar@kipservis.ru](mailto:krasnodar@kipservis.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru); E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.