

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
директор ФГУП ВНИИР  
В.Т. Иванов  
« 25 » \_\_\_\_\_ 2008 г.



Датчики давления, перепада давления и абсолютного давления КЭР-АИП	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38020-08</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям 4212-007-57249073-2007 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики давления, перепада давления и абсолютного давления КЭР-АИП (КЭР-АИП-ДД, КЭР-АИП-ДИ, КЭР-АИП-ДА) (далее – датчики) предназначены для непрерывного преобразования измеряемых величин (перепада давления, давления избыточного и давления абсолютного) нейтральных и агрессивных рабочих сред (жидкости, пара, газа) в унифицированный аналоговый токовый сигнал и(или) цифровой сигнал в стандарте протокола HART дистанционной передачи.

Датчики могут использоваться для работы с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики, машинами централизованного контроля и системами управления, воспринимающими стандартные сигналы постоянного тока 4-20 мА. Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных условиях.

Датчики могут применяться для работы в различных отраслях промышленности, системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия датчиков основан на изменении электрической емкости ячеек, образованных сенсорной мембраной и пластинами конденсатора, под воздействием измеряемого давления. Электронное устройство датчика преобразует электрический сигнал емкостного

преобразователя в стандартный аналоговый сигнал постоянного тока и/или в цифровой сигнал в стандарте протокола HART.

Датчики имеют следующие модификации:

- КЭР-АИП-ДД - датчики перепада давления;
- КЭР-АИП-ДИ - датчики избыточного давления;
- КЭР-АИП-ДА - датчики абсолютного давления.

Конструктивно датчики состоят из корпуса, мембранного емкостного преобразователя и электронной монтажной платы. Измерительная часть датчиков состоит из двух основных частей: сенсора и электронной монтажной платы, предназначенных для преобразования давления, перепада давления в сигнал 4-20 мА постоянного тока. В датчиках используется сенсорный модуль на базе емкостной ячейки. Давление через разделительную мембрану и заполняющую жидкость передается на измерительную мембрану, расположенную между пластинами конденсатора. Под воздействием измеряемого давления мембрана прогибается и в результате изменяется электрическая емкость ячеек, образованных сенсорной мембраной и пластинами конденсатора. Разделительная мембрана представляет собой лист плотного упругого элемента, используемого для измерения давления, его смещение пропорционально давлению с максимальным смещением 0,10 мм. Генерируемый электрический сигнал преобразуется в цифровой и передается на микроконтроллер.

Коды исполнения датчика в зависимости от его электронного преобразователя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Код	Электронный преобразователь
1	Микропроцессорный без индикаторного устройства с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА и цифровым сигналом на базе протокола HART
2	Микропроцессорный со встроенным индикаторным устройством с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА и цифровым сигналом на базе протокола HART

Программное обеспечение датчика обеспечивает возможность пользователю, используя доступ по HART-протоколу, провести конфигурирование, диагностику и калибровку датчика. Датчик имеет жидкокристаллический индикатор, который отображает в цифровом виде значения измеренных параметров в физических единицах или в процентах от аналоговой шкалы. Кроме того, отображает диагностические сообщения о неисправностях.

В зависимости от условий применения датчики могут быть настроены на верхний предел измерений или диапазон измерений по стандартному ряду давлений по ГОСТ 22520-85, или на верхний предел или диапазон измерений, отличающийся от стандартного, с перенастройкой диапазонов измерений 100:1. При выпуске из производства датчик настраивается на верхний предел измерений, выбираемый в соответствии с заказом из ряда значений, указанных ниже.

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Минимальный верхний предел измерений $P_{min}$ , кПа	
- КЭР-АИП-ДА	38
- КЭР-АИП-ДИ	1
- КЭР-АИП-ДД	1
Максимальный верхний предел измерений $P_{max}$ , МПа	
- КЭР-АИП-ДА	6,894
- КЭР-АИП-ДИ	6,894
- КЭР-АИП-ДД	6,894
Нижний предел измерений для всех датчиков равен 0.	

Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений  
от  $P_{\min}$  до  $P_{\max}$  по ГОСТ 22520

- КЭР-АИП-ДА 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 (кПа);  
1; 1,6; 2,5; 4; 6 (МПа)

- КЭР-АИП-ДИ 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 (кПа);  
1; 1,6; 2,5; 4; 6 (МПа)

- КЭР-АИП-ДД 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 63; 100;  
160; 250; 400; 600; 630 (кПа).

Пределы допускаемого значения основной приведенной погрешности датчиков при преобразовании измеряемых величин в унифицированный токовый выходной сигнал или в цифровой выходной сигнал, %  $\pm 0,1$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков в зависимости от диапазонов перенастройки ВГД приведены в таблице 2.

Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от верхнего предела измерений, на каждые  $10^{\circ}\text{C}$  от нормальных условий не превышает значений указанных в таблице 3

Величина выходного токового сигнала, мА от 4 до 20

Напряжение питания от источников постоянного тока, В от 12 до 42

Потребляемая мощность, ВА, не более 1,0

Условия эксплуатации датчиков:

температура окружающего воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  от минус 25 до плюс 70

атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

относительная влажность воздуха, % от 30 до 100

Габаритные размеры, мм, не более 105x127x210

Масса датчиков, кг, не более 3,6

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 150000

Средний срок службы лет, не менее 12

Таблица 2

Модель	Допускаемая основная приведенная погрешность, в диапазонах перенастройки ВГД	
КЭР-АИП-ДД КЭР-АИП-ДИ	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$	$\pm (0,015 + 0,005 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$ и более	$\pm 0,04 \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/10$	$\pm (0,015 + 0,005 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/10$ и более	$\pm 0,065 \% \text{ от } P_i$
КЭР-АИП-ДА	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$	$\pm (0,0075 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$ и более	$\pm 0,04 \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/10$	$\pm (0,0075 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/10$ и бо- лее	$\pm 0,075 \% \text{ от } P_i$

где:  $P_{\max}$  – максимальное значение верхней границы диапазона;

$P_i$  – верхний предел измерений, выбранный из значений давления от  $P_{\min}$  до  $P_{\max}$

Таблица 3

Модель	Дополнительная температурная погрешность, в диапазонах перенастройки ВГД	
КЭР-АИП-ДД КЭР-АИП-ДИ	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$	$\pm (0,0225 + 0,0045 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/5$ и более	$\pm (0,045 + 0,009 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
КЭР-АИП-ДА	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/30$	$\pm (0,045 + 0,009 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$
	от $P_{\max}$ до $P_{\max}/30$ и более	$\pm (0,045 + 0,0125 P_{\max}/P_i) \% \text{ от } P_i$

где:  $P_{\max}$  – максимальное значение верхней границы диапазона;

$P_i$  – верхний предел измерений, выбранный из значений давления от  $P_{\min}$  до  $P_{\max}$

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.009-94 наносится на корпус датчика, способом принятым на предприятии - изготовителе и на титульный лист эксплуатационной документации типографическим методом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Датчики давления КЭР- АИП	ТУ 4212-007-57249073-2007	1 шт.	Модификация по требованию заказчика
2. Датчики давления КЭР-АИП. Руководство по эксплуатации.	ЗМ 01.00-00 РЭ	1 экз.	
3. Датчики давления КЭР- АИП. Паспорт	ЗМ 01.00-00 П	1 экз.	
4. Инструкция. ГСИ. Датчики давления КЭР-АИП. Методика поверки.		1 экз.	
5. Комплект монтажных и запасных частей, вентильный блок и индикаторное устройство (ВИ)		1 компл.	В зависимости от заказа

### ПОВЕРКА

Поверку датчиков осуществляют в соответствии с документом: «Инструкция. ГСИ. Датчики давления КЭР-АИП. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР

В перечень основных средств поверки входят:

- многофункциональный калибратор МС 5 –R;
- манометр абсолютного давления МПА-15;
- микроманометр МКМ-4. Класс точности 0,01;
- микроманометр МКВ- 250. Класс точности 0,01;
- манометр грузопоршневой МП-60 I разряда;
- миллиамперметр постоянного тока по ГОСТ 8711;
- термометр лабораторный ртутный по ГОСТ 27544;

- психрометр универсальный ПБУ-1М по ГОСТ 6353;
  - барометр М67.
- Межповерочный интервал – 2 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 12997. Изделия ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ Р 51350. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
3. ГОСТ 22520. Датчики давления, разрежения и разности давления с электрическим аналоговым выходным сигналом ГСП. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 51522. Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.
5. 4212-007-57249073-2007 ТУ Датчики давления КЭР-АИП и КЭР-АИ. Технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип датчиков давления КЭР-АИП (КЭР-АИП-ДД, КЭР-АИП-ДИ, КЭР-АИП-ДА) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Тип датчиков прошел сертификацию (Сертификат соответствия № РОСС RU.АИ50.В08741 выдан ОС Продукции Автономная некоммерческая организация «АКАДЕММАШ» рег. № РОСС RU/0001/11 АИ50).

Срок действия с 20.12.2007 по 19.12.2010

Изготовитель: ООО «КамЭнергоРемонт-Автоматика»,  
423877, РТ, Тукаевский район, с. Бетьки,  
ул. Ключевая, д. 10  
Тел. (8552) 395354  
Факс (8552) 394278

Генеральный директор  
ООО «КамЭнергоРемонт-Автоматика»



А.Арапов