

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»
М.В. Балаханов
2008 г.



Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>37668-08</u> Взамен №
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4212-077-13282997-08

Назначение и область применения

Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30» (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный выходной токовый сигнал и цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Преобразователи используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Описание

Преобразователи состоят из первичного преобразователя (ПП), электронного устройства и светодиодного (СД) или жидкокристаллического (ЖК) индикатора. В качестве первичного преобразователя используются тензорезистивные (пьезорезистивные), тензорезистивные с компенсацией влияния рабочего избыточного (статического) давления и емкостные преобразователи давления. Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней тензорезисторов (пьезорезисторов) или емкости конденсатора, одним из электродов которого является мембрана ПП. Электронное устройство преобразует сигнал,

поступающий от ПП в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс.

Посредством интерфейса преобразователи подключаются к компьютеру для подстройки пределов измерений и конфигурирования. Конфигурирование преобразователей включает в себя изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей с выходными унифицированными сигналами 4–20, 0–5 мА или убывающей с выходными унифицированными сигналами 20–4, 5–0 мА) и установку числа усреднений (времени демпфирования).

При использовании HART-протокола преобразователи передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе сигналом постоянного тока 4–20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи преобразователя с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем. При этом могут быть выполнены такие операции, как: настройка преобразователя, выбор его основных параметров, чтение измеряемого давления и др. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления в виде компьютера с HART-протоколом и портативного HART-коммуникатора. Преобразователь может распознать и выполнить команды каждого из управляющих устройств, имеющих разные адреса и осуществляющих обмен данными в режиме разделения времени канала связи.

На индикаторе преобразователя или HART-коммуникаторе в режиме измерения давления отображается значение измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

Преобразователи имеют

- исполнения:
 - общепромышленное,
 - кислородное,
 - взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex),
 - взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd),
 - повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А);
- конструктивные исполнения:
 - с ЖК - индикатором темно-синего свечения,
 - с ЖК – индикатором светло-серого свечения,
 - с СД - индикатором.

Преобразователи выпускаются также в сочетании перечисленных исполнений.

В соответствии с ГОСТ 22520 преобразователи являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов – одноканальными;
- по числу выходных унифицированных сигналов – одноканальными или двухканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного
 - с линейной зависимостью для преобразователей избыточного давления, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления и гидростатического давления (уровня);
 - с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня для преобразователей разности давлений;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений – многопредельными, перенастраиваемыми.

Нормирование верхних и нижних пределов измерений осуществляется в кПа, МПа, кгс/см² и других единицах измерения и производится по согласованию между изготовителем и потребителем.

Основные технические характеристики

Основные метрологические характеристики соответствуют указанным в таблицах 1–3.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Верхний предел измерений или диапазон измерений				Класс точности по таблице 2
	минимальный		максимальный		
	кПа	МПа	кПа	МПа	
Абсолютное давление	0,6	-	20	-	A01, B02, C04
	2,5	-	100	-	
	10	-	400	-	
	16	-	600	-	B02, C04
	-	0,06	-	2,5	A01, B02, C04
	-	0,16	-	6	
Избыточное давление	0,04	-	1,6	-	B02, C04
	0,1	-	1,6	-	A01, B02, C04
	0,1	-	4	-	
	0,16	-	4	-	
	0,25	-	10	-	A01, B02, C04
	0,4	-	10	-	
	1	-	40	-	
	1,6	-	40	-	
	2,5	-	100	-	
	6	-	250	-	
	6,3	-	250	-	
	10	-	400	-	
	16	-	600	-	
	-	0,06	-	2	
	-	0,06	-	2,5	
	-	0,063	-	2,5	
	-	0,16	-	6	
	-	0,16	-	6	
	-	0,25	-	10	
	-	0,4	-	16	
-	1,6	-	60		

Продолжение таблицы 1

Измеряемый параметр	Верхний предел измерений или диапазон измерений				Класс точности по таблице 2
	минимальный		максимальный		
	кПа	МПа	кПа	МПа	
Избыточное давление-разрежение	±0,08	-	±2	-	B02, C04
	±0,08	-	±2,5	-	A01, B02, C04
	±0,125	-	±5	-	B02, C04
	±0,2	-	±8	-	A01, B02, C04
	±0,2	-	±10	-	
	±0,3	-	±12,5	-	
	±1,25	-	±50	-	
	±3	-	±100	-	
	±6	-	-100...150	-	
	±5	-	-100...300	-	
	±0,08	-	-100...400	-	
	±15	-	-100...500	-	
	±0,03	-	-0,1...2	-	
	±0,03	-	-0,1...2,4	-	
	-	-0,1...0,06	-	-0,1...5,9	
-	-0,1...0,15	-	-0,1...9,9		
Разность давлений	±0,04	-	±1,6	-	B02, C04
	±0,1	-	±1,6	-	A01, B02, C04
	±0,16	-	±4	-	B02, C04
	±0,1	-	±6,3	-	A01, B02, C04
	±0,25	-	±10	-	
	±0,4	-	±10	-	
	±1	-	±40	-	
	±1	-	±63	-	
	±2,5	-	±400	-	
	±6	-	±250	-	
	±6,3	-	±250	-	
	±6,3	-	±400	-	
	±16	-	±600	-	
	-	±0,016	-	±1	
	-	±0,06	-	±2,5	
-	±0,063	-	±2,5		
-	±0,25	-	±10		
-	±0,4	-	±16		
Гидростатическое давление	±1	-	±40	-	A01, B02, C04
	±1,6	-	±40	-	
	±6,3	-	±250	-	

Примечания
1 Нижний предел измерений равен нулю.
2 Стандартные ряды верхних пределов измерений или диапазонов измерений по ГОСТ 22520.

Таблица 2 – Класс точности

Класс точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %			
	$1 \geq \frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} > \frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{50}$
A01	$\pm 0,1$		$\pm(0,055 + 0,015 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$	
	$\pm 0,1$	$\pm(0,04 + 0,03 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$		
B02	$\pm 0,2$		$\pm(0,11 + 0,03 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$	
	$\pm 0,2$		$\pm(0,065 + 0,03 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$	
C04	$\pm 0,4$			$\pm(0,16 + 0,06 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$

В соответствии с ГОСТ 12997 по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи:

- группе исполнения С2 в расширенной области температур от минус 40 до плюс 70 °С;
- группе исполнения С3 в расширенной области температур от минус 25 до плюс 70 °С.

Таблица 3 – Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23±2) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С

Первичный преобразователь	Измеряемый параметр	Дополнительная температурная погрешность, %/10 °С
Тензорезистивные	Избыточное давление, разность давлений	$\pm(0,05 + 0,04 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$
	Абсолютное давление, избыточное давление-разрежение, гидростатическое давление	$\pm(0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$
Емкостные	Избыточное давление, разность давлений, избыточное давление-разрежение	$\pm(0,1 + 0,05 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$
	Абсолютное давление, гидростатическое давление	$\pm(0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$
Тензорезистивные с компенсацией влияния рабочего избыточного давления	Разность давлений	$\pm(0,02 + 0,02 \cdot \frac{P_{BMAX}}{P_B})$

Питание преобразователей осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 12 до 42 В при номинальном значении ($24^{+0,48}_{-0,48}$) В или ($36^{+0,72}_{-0,72}$) В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 0,7 Вт для напряжения питания 24 В,
- 1 Вт для напряжения питания 36 В.

Габаритные размеры, мм, не более:	длина	125,
	ширина	185,
	высота	266.
Масса, кг:		от 1,5 до 12,5.

Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч.
Средний срок службы не менее 12 лет.

Маркировка взрывозащиты для:

- ЭЛЕМЕР-АИР-30Ex
 - ЭЛЕМЕР-АИР-30Exd
- ExiaIICT6 X;
1ExdIICT6.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на крышке корпуса преобразователя давления измерительного «ЭЛЕМЕР-АИР-30», фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.007РЭ и паспорт НКГЖ.406233.007ПС – типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки преобразователей давления измерительных «ЭЛЕМЕР-АИР-30» соответствует приведенному в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления измерительный «ЭЛЕМЕР-АИР-30 _____»	НКГЖ.406233.007_____	1	Исполнение преобразователя, комплекты программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
Комплект программного обеспечения	НКГЖ.406929.005	1	
Комплект монтажных частей	НКГЖ.406921.007	1	
Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30». Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.007РЭ	1	
Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30». Паспорт	НКГЖ.406233.007ПС	1	

Поверка

Поверку преобразователей давления измерительных «ЭЛЕМЕР-АИР-30» проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.007РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.03.2008 г.

Межповерочный интервал составляет два года

(Примечание: при использовании преобразователей давления измерительных «ЭЛЕМЕР-АИР-30» для контроля давления взрывоопасных и агрессивных продуктов, применяемых в специальных технологических системах, межповерочный интервал составляет пять лет при допуске снижении их метрологических характеристик до значений, соответствующих классу точности С04).

Основное поверочное оборудование:

- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600 1-го разряда по ГОСТ 8291;
- манометр абсолютного давления МАД-2500 (основная погрешность $\pm 0,02$ %);
- автоматизированные датчики избыточного давления «Воздух-6,3» и «Воздух-4000» (основная погрешность $\pm 0,02$ %);
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ [основная погрешность $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА].

Нормативные и технические документы

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

ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^3$ Па.

ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 \div 4000 \cdot 10^2$ Па.

ГОСТ 8291-83. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

ТУ 4212-077-13282997-08. Преобразователи давления измерительные «ЭЛЕМЕР-АИР-30». Технические условия.

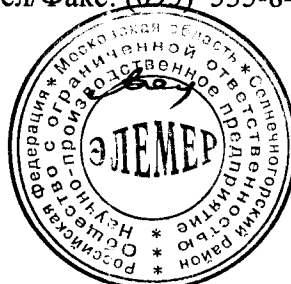
Заключение

Тип преобразователей давления измерительных «ЭЛЕМЕР-АИР-30» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.017, ГОСТ 8.107, ГОСТ 8.223.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00488 требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ».

Изготовитель: ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
141570 Московская обл., Солнечногорский р-н,
Менделеево, ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
Тел/Факс: (095) 535-84-43

Первый заместитель генерального
директора ООО НПП «ЭЛЕМЕР»



А.В. Косотуров