

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Преобразователи давления измерительные <b>АИР-20/М2</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>30402-05</u> Взамен № _____
--	--

### Назначение и область применения

Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (далее - преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, 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.

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 тензорезисторные (пьезорезистивные) 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 и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс RS 232.

Посредством интерфейса RS 232 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).

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

Преобразователи выпускаются в шести модификациях, отличающихся измеряемым параметром в соответствии с таблицами 1-к3. Каждая из модификаций имеет

- 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:
  - без индикатора,
  - с жидкокристаллическим индикатором,
  - со светодиодным индикатором.

Модификации преобразователей 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 АИР-20/М2-ДА, АИР-20/М2-ДИ, АИР-20/М2-ДВ, АИР-20/М2-ДИВ, АИР-20/М2-ДГ;
  - с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня для АИР-20/М2-ДД;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений - многопредельными, перенастраиваемыми.

Нормирование верхних и нижних пределов измерений осуществляется в кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup> и других единицах измерения и производится по согласованию между изготовителем и другими и потребителем.

## Основные технические характеристики

Основные метрологические характеристики соответствуют указанным в таблицах

Таблица 1

Измеряемый параметр, модификация, исполнение	Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520-85								Пределы допускаемой основной приведенной погрешности у, %, для индекса заказа					
	кПа				МБа				АО	А	В	С		
Абсолютное давление АИР-20/М2-ДА АИР-20ЕХ/М2-ДА АИР-20А/М2-ДА АИР-20АЕх/М2-ДА	4,0	10	25	0,10				-	±0,5	±1,0	±2,0			
	6,0	16	40	0,16				-	±0,4	±0,8	±1,5			
	10	25	60	0,25				-	±0,3	±0,6	±1,0			
	16	40	100	0,40				-	±0,2	±0,4	±0,8			
	-	-	160	0,60				-	±0,15	±0,3	±0,5			
	-	-	250;400;600	1,0; 1,6; 2,5				-	±0,1	±0,2	±0,5			
	25	60	-	-				-	±0,15	±0,3	±0,5			
	40	100	-	-				-	±0,1	±0,2	±0,5			
	60;100	160;250	-					±0,07	±0,1	±0,2	±0,5			
	1,0	4,0	16	ОД	0,25			-	±1,0	±2,0	±3,0			
	1,6	6,0	25	0,16	0,4			-	±0,8	±1,5	±2,0			
	2,5	10	40	0,25	0,6			-	±0,5	±1,0	±1,5			
	4,0	16	60	0,4	1,0			-	±0,3	±0,6	±1,0			
	6,0	25	100	0,6	1,6			-	±0,25	±0,5	±0,8			
	10	40	160	1,0	2,5			-	±0,15	±0,3	±0,5			
	16; 20	60;100(110«	250; 400	1,6; 2,0	4,0; 6,0			-	±0,1	±0,2	±0,5			
Избыточное давление АИР-20/М2-ДИ АИР-20Ех/М2-ДИ АИР-20А/М2-ДИ АИР-20АЕх/М2.-ДИ	4,0*	10*	25	0,1*	0,25	0,6	2,5	±0,3	±0,5	±1,0	±2,0			
	6,0*	16*	40	0,16*	0,4	1,0	4,0	±0,25	±0,4	±0,8	±1,5			
	10*	25*	60	0,25*	0,6	1,6	6,0	±0,2	±0,3	±0,6	±1,0			
	16*	40*	100	0,4*	1,0	2,5	10	±0,15	±0,2	±0,4	±0,8			
	25*	60*	160	0,6*	1,6	4,0	16	±0,1	±0,15	±0,3	±0,5			
	40*	100*	250	1,0*	2,5	6,0	25	±0,1	±0,1	±0,2	±0,5			
	60;100*	160; 250*	400; 600	1,6;2,5.	4,0;6,0	10;16	40; 60	±0,07	±0,1	±0,2	±0,5			
	0,16	0,4	-	1,6	4,0	16	0,1	0,25	1,0	2,5	-	±1,0	±2,0	±3,0
	0,25	0,6	-	2,5	6,0	25	0,16	0,4	1,6	4,0	-	±0,8	±1,5	±2,0
	-	-	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,5	±1,0	±2,0
	0,4	1,0	-	4,0	10	40	0,25	0,6	2,5	6,0	-	±0,5	±1,0	±1,5
	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,4	±0,8	±1,5
	0,6	1,6	4,0	6,0	16	60	0,4	1,0	4,0	10	-	±0,3	±0,6	±1,0
	1,0	2,5	-	10	25	100	0,6	1,6	6,0	16	-	±0,25	±0,5	±0,8
	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	±0,2	±0,4	±0,8
	1,6	4,0	10	16	40	160	1,0	2,5	10	25	-	±0,15	±0,3	±0,5
	2,5; 4,0	6,0; 10	16;25; 40	25; 40	60; 100	250; 400	1,6; 2,5	4,0; 6,0	16; 25	40; 60	-	±0,1	±0,2	±0,5
	Разрежение АИР-20/М2-ДВ АИР-20Ех/М2-ДВ АИР-20А/М2-ДВ АИР-20АЕх/М2-ДВ	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-	±1,0	±2,0	±3,0	
		0,6	6,0	-	-	-	-	-	-	-	±0,8	±1,5	±2,0	
-		-	-	-	-	-	-	-	-	±0,5	±1,0	±2,0		
1,0		10	-	-	-	-	-	-	-	±0,5	±1,0	±1,5		
-		-	-	-	-	-	-	-	-	±0,4	±0,8	±1,5		
1,6		16	-	-	-	-	-	-	-	±0,3	±0,6	±1,0		
2,5		25	-	-	-	-	-	-	-	±0,25	±0,5	±0,8		
-		-	-	-	-	-	-	-	-	±0,2	±0,4	±0,8		
4,0		40	-	-	-	-	-	-	-	±0,15	±0,3	±0,5		
6,0; 10	60; 100	-	-	-	-	-	-	-	±0,1	±0,2	±0,5			
* - За исключением индекса заказа АО. ** - По отдельному заказу														

\* - За исключением индекса заказа АО. \*\* - По отдельному заказу

Таблица 2

Измеряемый параметр, модификация, исполнение	Верхние пределы измерений давления по ГОСТ 22520-85										Пределы допускаемой основной приведенной погрешности у, %, для индекса заказа		
	кПа								МПа				
	разреж.	избыто	разреж.	избыточ	разреж.	избыто	разре	избыто	разре	избыто	A	B	C
Избыточное давление-разрежение [Р-20/М2-ДИВ [Р-20Ех/М2-ДИВ СР-20А/М2-ДИВ <sup>3</sup> -20АЕх/М2-ДИВ	5,0	5,0	12,5	12,5	50,0	50,0	-	-	-	-	±0,5	±1,0	±2,0
	8,0	8,0	20	20	100	60	-	-	-	-	±0,4	±0,8	±1,5
	12,5	12,5	30,0	30,0	100	150	-	-	-	-	±0,3	±0,6	±1,0
	20,0	20,0	50,0	50,0	100	300	-	-	-	-	±0,2	±0,4	±0,8
	30,0	30,0	100	60	100	500	-	-	-	-	±0,15	±0,3	±0,5
	50,0	50,0	100	150	100	900	-	-	-	-	±0,1	±0,2	±0,5
	100	60	100	300	-	-	-	-	0,1	1,5	±0,1	±0,2	±0,5
	100	150	100	500	-	-	-	-	0,1	2,4	+0,1	±0,2	±0,5
АР	0,3	0,3	5,0	5,0	12,5	12,5	^50,0	50,0	-	-	±1,0	±2,0	±3,0
АР	0,5	0,5	8,0	8,0	20,0	20,0	100	60	-	-	±0,8	±1,5	±2,0
А	0,8	0,8	12,5	12,5	30,0	30,0	100	150	-	-	±0,5	+1,0	±1,5
	1,25	1,25	20,0	20,0	50,0	50,0	100	300	-	-	±0,3	±0,6	±1,0
	2,0	2,0	30,0	30,0	100	60,0	100	500	-	-	±0,25	±0,5	±0,8
	3,0	3,0	50,0	50,0	100	150	100	900	-	-	+0,15	±0,3	±0,5
	5,0	5,0	100	60	100	300	-	-	0,1	1,5	±0,1	±0,2	±0,5
	8,0	8,0	100	100	100	400	-	-	ОД	2,0	±0,1	±0,2	+0,5

Таблица 3

Измеряемый параметр, модификация, исполнение	Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520-85						Пределы допускаемой - основной приведенной погрешности у, %, для индекса заказа ■		
	кПа				МПа		А	В	С
Разность давлений АИР-20/М2-ДЦ АИР-20Ех/М2-ДД АИР-20А/М2-ДД АИР-20АЕх/М2-ДД	0,063 (0,06)	0,4	1,6	10	0,1	0,4	±0,5	±1,0	±2,0
	ОД	0,63	2,5	16	0,16	0,63 (0,6)	±0,4	±0,8	±1,5'
	0,16	1,0	4,0	25	0,25	1,0	±0,3	±0,6	±1,0 1
	0,25	1,6	6,3 (6,0)	40	0,4	1,6	±0,2	±0,4	±0,8 1
	0,4	2,5	10	63 (60)	0,63 (0,6)	2,5	±0,15	±0,3	±0,5 ;
	0,63 (0,6)	4,0	16	100	1,0	4,0	+0,1	+0,2	±0,5 -
	1,0	6,3 (6,0)	25	160	1,6	6,3 (6,0)	+0,1	±0,2	±0,5 "!
	1,6	10	40	250	2,5	10	+0,1	+0,2	+0,5 !;
Гидростатическое давление (уровень) АИР-20/М2-ДГ АИР-20Ех/М2-ДГ АИР-20А/М2-ДГ АИР-20АЕх/М2-ДГ	4,0	10	16	-	-	-	+1,0	±2,0	±3,0 :
	6,0	16	25	-	-	-	±0,8	±1,5	±2,0- :
	10	25	40	-	-	-	±0,5	+1,0	+1,5 7
	16	40	60	-	-	-	±0,3	±0,6	±1,0 '
	25	60	100	-	-	-	±0,25	±0,5	±0,8
	40	100	160	-	-	-	±0,15	+0,3	+0,5 :
	60	160	250	-	-	-	±0,1	±0,2	±0,5
	100	250	400	-	-	-	±0,1	±0,2	±0,5 :

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи: •

согласно ГОСТ 12997 соответствуют

- группе исполнения С2 в расширенной области температур от минус 50 (от минус 55\*) до плюс 70 °С (до плюс 60 °С\*\*);
- группе исполнения С3 в расширенной области температур от минус 10 (от минус 25\*) до плюс 70 °С (до плюс 60 °С\*\*).

Примечания: 1 \* по отдельному заказу;

2 \*\* для преобразователей с ЖК индикаторами;

- согласно ГОСТ 15150 соответствуют
- АИР-20А/М2, АИР-20Ех07М2 и АИР-20/М2 в кислородном исполнении, а также АИР-20А/М2, АИР-20Ехс1/М2 и АИР-20/М2 в кислородном исполнении с СД индикаторами
- виду климатического исполнения ТЗ в расширенной области температур от минус 25 до плюс 80 °С;
- АИР-20АЕх/М2, а также АИР-20АЕх/М2 с СД индикатором - виду климатического исполнения ТЗ в расширенной области температур от минус 25 до плюс 70 °С;
- АИР-20АУМ2, а также АИР-20А/М2 с СД модулем индикации, предназначенные для работы на АЭС «Бушер», - исполнению ТВЗ.

Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает значений, определяемых по формуле (1) - для АИР-20-ДА, АИР-20-ДИ, АИР-20-ДВ, АИР-20-ДИВ, АИР-20-ДД и по формуле (2) - для АИР-20-ДГ:

$$\Gamma_{\pi} = \pm 0,5 - \Gamma - (1 + \gamma). \quad (1)$$

$$\Gamma_{,2} = \pm 0,5, \quad (2)$$

где  $\gamma$  - предел допускаемой основной приведенной погрешности в соответствии с таблицами 1, 2 и 3 для соответствующей модификации.

По устойчивости к электромагнитным помехам согласно ГОСТ Р 50746:

- преобразователи в зависимости от конструктивного исполнения ПП соответствуют группе исполнения IV, критерий функционирования А;  
группе исполнения IV, критерий функционирования А  
(для всех видов помех, кроме микросекундных импульсных помех) и  
группе исполнения III, критерий функционирования А  
(для микросекундных импульсных помех).
- преобразователи повышенной надежности соответствуют группе исполнения IV, критерий функционирования А;

Габаритные размеры соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более			Примечание
	диаметр	длина	высота	
АИР-20-ДИ	74,0	70,0	122,3	Габаритные размеры - в зависимости от конструктивного исполнения корпуса
АИР-20-ДА	77,0	78,2	122,8	
АИР-20-ДВ	80,0	79,6	134,5	
АИР-20-ДИВ	74,0	70,0	133,3	
	77,0	78,2	115,0	
	80,0	79,6	126,5	
	74,0	70,0	140,0	
	77,0	78,2	141,3	
	80,0	79,6	152,4	
АИР-20-ДД	80,0	131	208 (260)	Длина погружаемой части Цмм: 11073,26073
АИР-20-ДГ	-	115	65	

Масса от 0,4 до 6,0 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 125000 ч.

Средний срок службы не менее 12 лет.

Маркировка взрывозащиты для:

- АИР-20Ex/M2, АИР-20AEx/M2 Ex1aПСТ6 X;
- АИР-20Exo7M2, АИР-20AExd/M2 IIхсIПСТб.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на крышке корпуса преобразователя давления измерительного АИР-20/M2, фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.004РЭ и паспорт НКГЖ.406233.004ПС - типографским способом.

### Комплектность

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления измерительный АИР-20 /M2-	НКГЖ.406233.004	1	Модификация и исполнение преобразователя, комплекты программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
Комплект программного обеспечения	НКГЖ.406929.001	1	
Комплект монтажных частей 1 (2, 3 или 4)	НКГЖ.406921.001_(2, 3, 4)	1	
Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.004РЭ	1	
Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2. Паспорт	НКГЖ.406233.004ПС	1	

### Поверка

Поверку преобразователей давления измерительных АИР-20/M2 проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.004РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 30.09.2005 г.

Межповерочный интервал составляет два года

(Примечание: при использовании преобразователей давления измерительных АИР-20/M2 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 индексу заказа С).

#### 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  $\pm (10^{-4} - 1 + 1)$  мкА].
- Магазин сопротивлений РЗЗ (Класс точности 0,2).

#### **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 1-10<sup>5</sup> Па.

ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 2,7-10<sup>2</sup>-10<sup>5</sup> Па.

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

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

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 50746-2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

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 L

ТУ 4212-064-13282997-05. Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2. Технические условия.

#### **Заключение**

Тип преобразователей давления измерительных АИР-20/М2 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.гЕ06.В00124 требованиям взрывозащиты по  
ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»  
29 сентября 2005 г.

Изготовитель:

ООО НПП «Элемер»  
141570 Московская обл.,  
Солнечногорский р-н,  
Менделеево,

ООО НПП «Элемер»  
Тел/Факс: (095) 535-93-82



А.В. Косотуров