



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.30.002.A № 42139**

**Срок действия до 18 февраля 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие "ЭЛЕМЕР" (ООО НПП "ЭЛЕМЕР"), г.Москва, Зеленоград**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **46375-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**НКГЖ.406233.004МП**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **3 года - с погрешностью 0,1 и 0,2 %; 5 лет - с погрешностью 0,5 %**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **18 февраля 2011 г. № 640**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

**В.Н.Крутиков**

"....." ..... 20 г.

Серия СИ

№ 000145

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2

#### Назначение средства измерений

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 и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола, или цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

#### Описание средства измерений

Преобразователь изготавливается в виде единой конструкции. В его состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство и светодиодный или жидкокристаллический индикатор. 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 первичного преобразователя. Электронное устройство, в зависимости от схемно-конструктивного построения, преобразует сигнал, поступающий с первичного преобразователя в:

- унифицированный выходной токовый сигнал и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс RS 232 (АИР-20/М2),
- цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор, и в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола (АИР-20/М2-Н),
- цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс RS 485 с протоколом обмена MODBUS RTU (АИР-20/М2-МВ).

Преобразователь АИР-20/М2-Н с HART-протоколом передает информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4–20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи преобразователя с портативным HART-коммуникатором или с персональным компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем.

В зависимости от измеряемой величины преобразователи имеют следующие обозначения:

АИР-20/М2-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-МВ-ДИ - преобразователи избыточного давления,

АИР-20/М2-ДА, АИР-20/М2-Н-ДА, АИР-20/М2-МВ-ДА - преобразователи абсолютного давления,

АИР-20/М2-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-МВ-ДВ - преобразователи разрежения,

АИР-20/М2-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-МВ-ДИВ - преобразователи давления - разрежения,

АИР-20/М2-ДД, АИР-20/М2-Н-ДД, АИР-20/М2-МВ-ДД - преобразователи разности давлений,

АИР-20/М2-ДГ, АИР-20/М2-Н-ДГ, АИР-20/М2-МГ-ДГ - преобразователи гидростатического давления.

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).

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 разности давлений также с функцией извлечения квадратного корня;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений - многопредельными, перенастраиваемыми.

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

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 потребителем.

Для взаимодействия преобразователя с компьютером используется соответствующее внешнее программное обеспечение (ПО), которое не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователя. Конфигурирование включает изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей/убывающей) или с функцией извлечения квадратного корня, установку времени демпфирования (для АИР-20/М2, АИР-20/М2-Н), изменение единиц измерения и задание сетевого адреса преобразователя (для АИР-20/М2-Н), изменение единиц измерения и установку времени демпфирования (для АИР-20/М2-МВ). Подстройка преобразователей включает установку нуля и диапазона выходного токового сигнала. Во время эксплуатации при проведении измерений процессор модуля интерфейса производит периодический опрос процессора преобразователя для получения последнего результата измерений. Помимо результата измерений читается код достоверности. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

### **Метрологические и технические характеристики**

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений:

- |  |  |
|--|--|
| - избыточного давления   | от 0,16 кПа до 60 МПа;                                 |
| - абсолютного давления   | от 1,0 кПа до 6 МПа;                                   |
| - разрежения   | от 0,4 кПа до 100 кПа;                                 |
| - давления-разрежения:   |  |
| с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерения и разрежения                          | измерений избыточного давления от 0,15 кПа до 8,0 кПа; |
| с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления и разрежения | от 5,0 кПа до 400 кПа<br>от 5,0 кПа до 100 кПа;        |

- разности давлений от 0,063 кПа до 16 МПа;
- гидростатического давления от 1,0 кПа до 250 кПа.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах от нормирующего значения выбирают из ряда:  $\pm 0,1$ ;  $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,2$ ;  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,3$ ;  $\pm 0,4$ ;  $\pm 0,5$ ;  $\pm 0,6$ ;  $\pm 0,8$ ;  $\pm 1,0$ ;  $\pm 1,2$ ;  $\pm 1,5$ ;  $\pm 2,0$ .

Код предела допускаемой основной погрешности при заказе (для предела допускаемой основной погрешности в зависимости от верхнего предела (диапазона измерений)):

A01 (от  $\pm 0,1$  до  $\pm 1,0$ ); B02 (от  $\pm 0,2$  до  $\pm 1,5$ ); C05 (от  $\pm 0,5$  до  $\pm 2,0$ ).

Выходные сигналы:

- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 – 20 (20 – 4), 0 – 20 (20 – 0) или 0 – 5 (5 – 0);
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 – 20 (20 – 4) совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе HART- протокола;
- цифровой сигнал на базе интерфейса RS 232;
- цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485.

Питание преобразователей осуществляется от источников постоянного тока номинальным напряжением 24 или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 1,0 для напряжения питания 36 В (АИР-20/М2, АИР-20/М2-Н);
- 0,7 для напряжения питания 24 В (АИР-20/М2, АИР-20/М2-Н);
- 0,8 для напряжения питания 24 В (АИР-20/М2-МВ).

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации преобразователи:

- согласно ГОСТ Р 52931 соответствуют
- группе исполнения С2 в расширенной области температур от минус 40 (минус 55) до плюс 70 °С,
- группе исполнения С3 в расширенной области температур от минус 10 (минус 25) до плюс 70 °С (плюс 60 °С);
- согласно ГОСТ 15150 соответствуют
- видам климатического исполнения ТЗ, ТВЗ в расширенной области температур от минус 25 до плюс 80 °С.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %/10 °С, (в зависимости от конструктивного исполнения преобразователя) для максимального верхнего предела (диапазона) измерений и кода предела допускаемой основной погрешности:

- А01, В02 - не более 0,08; 0,12 или 0,16;
- С05 - не более 0,12; 0,20 или 0,25.

Габаритные размеры, мм, не более:

длина	213,
ширина	132,
высота	281

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 0,6 до 11,5

в зависимости от конструктивного исполнения.

Средняя наработка на отказ не менее 125000, 150000 ч или 250000 ч в зависимости от исполнения.

Средний срок службы не менее 12 лет или 15 лет в зависимости от исполнения.

Маркировка взрывозащиты для:

- |   |              |
|---|--------------|
| - АИР-20Ex/M2                                   | ExiaIICT6 X, |
| - АИР-20Ex/M2-H                                 | ExiaIICT5 X; |
| - АИР-20Exd/M2, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exd/M2-MB | 1ExdIICT6 X. |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователя давления измерительного АИР-20/M2, термотрансферным способом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.004РЭ, НКГЖ.406233.028РЭ, НКГЖ.406233.032РЭ и паспорта НКГЖ.406233.004ПС, НКГЖ.406233.028ПС, НКГЖ.406233.032ПС - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 1 - Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь давления измерительный АИР-20 /M2-	НКГЖ.406233.004	1	Модификация и исполнение преобразователя, комплекты программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
	АИР-20 /M2-MB	НКГЖ.406233.028	1	
	АИР-20 /M2-H	НКГЖ.406233.032	1	
2	Комплект программного обеспечения Программа настройки АИР-20(10)	НКГЖ.00130.001-01	1	
	MODBUSconfig	НКГЖ.00133.001-01		
	HARTconfig	НКГЖ.00131.001-01	1	
3	Комплект монтажных частей	НКГЖ.406921.003 ( 4)	1	
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.0XXРЭ	1	
5	Паспорт	НКГЖ.406233.0XXПС	1	
6	Методика поверки	НКГЖ.406233.004МП	1	

### Поверка осуществляется по

документу «Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2. Методика поверки. НКГЖ.406233.004МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 29.10.2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых при поверке:

- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600 1-го разряда по ГОСТ 8291;
- манометр абсолютного давления МАД-2500 (основная погрешность  $\pm 0,02$  %);
- автоматизированные задатчики избыточного давления «Воздух-6,3» и «Воздух-4000» (основная погрешность  $\pm 0,02$  %) или задатчики давления в комплекте с комплексом поверочным давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (основная погрешность  $\pm 0,03$  %);
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ [основная погрешность  $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА].

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.004РЭ, НКГЖ.406233.028РЭ, НКГЖ.406233.032РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным АИР-20/М2:**

1. ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
3. 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.
4. 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.
5. ГОСТ 8291-83. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.
6. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
7. 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.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (при их наличии)**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР»  
124460 Москва, Зеленоград, корп.1145, н.п. 1  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел: (495) 925-51-47 Факс: (499) 710-00-01  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Сведения об испытательном центре**

Государственный центр испытаний средств измерений  
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт  
физико-технических и радиотехнических измерений»  
г.п. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570  
тел./факс: (495) 744-81-12; e-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
аттестат аккредитации № 30002-08

**Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии**

**В.Н. Крутиков**

М.п.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2011г.