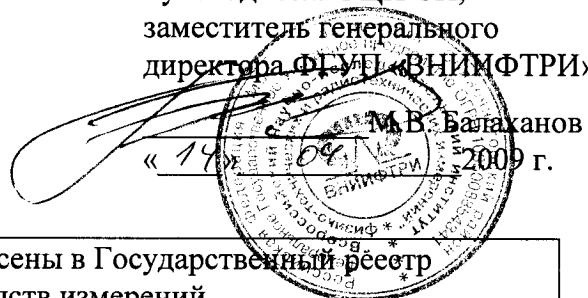


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»


М. В. Балаханов
« 14 » 09 / 2009 г.

Преобразователи давления измерительные АИР-10	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>31654-09</u> Взамен № <u>31654-06</u>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4212-029-13282997-09

Назначение и область применения

Преобразователи давления измерительные АИР-10 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования избыточного давления, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

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

Описание

Преобразователи состоят из первичного преобразователя (ПП) и электронного устройства. 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 электрический сигнал в цифровой код значения измеряемого давления, который затем преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола и в цифровой сигнал давления, поступающий на интерфейс.

Преобразователи выпускаются в шести модификациях АИР-10/М1, АИР-10/М2, АИР-10S, АИР-10L, АИР-10Н, АИР-10LM, отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

Преобразователи (все модификации, кроме АИР-10L) могут подключаться к компьютеру посредством интерфейса для градуировки и конфигурирования. Конфигурирование преобразо-

вателей включает: изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей с выходным унифицированным сигналом 4–20 мА (0–20 мА) или убывающей с выходным унифицированным сигналом 20–4 мА (20–0 мА)), установку числа усреднений (времени демпфирования) и изменение зависимости выходного сигнала от входного с линейной на корнеизвлекающую и обратно.

При использовании HART-протокола преобразователи АИР-10Н, АИР-10LM передают 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 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. Преобразователи могут распознать и выполнить команды каждого из управляющих устройств, имеющих разные адреса и осуществляющих обмен данными в режиме разделения времени канала связи.

На HART-коммуникаторе (АИР-10Н, АИР-10LM) 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.

Обозначения преобразователей в зависимости от измеряемого давления:

- АИР-10-ДИ – преобразователи избыточного давления;
- АИР-10-ДА – преобразователи абсолютного давления;
- АИР-10-ДИВ – преобразователи избыточного давления-разрежения;
- АИР-10-ДД – преобразователи разности давлений;
- АИР-10-ДГ – преобразователи гидростатического давления (уровня).

Преобразователи АИР-10/М1, /М2, АИР-10S, АИР-10L, АИР-10Н, АИР-10LM имеют исполнения:

- общепромышленное,
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex).

Преобразователи АИР-10S, АИР-10Н также имеют исполнение:

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd).

Преобразователи АИР-10L также имеет исполнение:

- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

Преобразователи АИР-10L выпускаются также в сочетании перечисленных исполнений.

В соответствии с ГОСТ 22520 преобразователи являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного
 - с линейной зависимостью для АИР-10/М1, /М2, АИР-10L, АИР-10LM;
 - с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня для АИР-10S, АИР-10Н;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений – многопредельными, перенастраиваемыми.

Основные технические характеристики

Основные метрологические характеристики соответствуют приведенным в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Измеряемый параметр, модификация	Верхние пределы измерений								Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %							
	кПа				МПа											
Абсолютное давление	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	-	±1,2	-	-		
	16		40		100		0,40		±0,25	±0,5	-	±1,0	-	-		
АИР-10/М1-ДА	25		60		160		0,60		±0,2	±0,4	-	±0,8	-	-		
АИР-10/М2-ДА	40		100		250		1,0		±0,15	±0,3	-	±0,5	-	-		
АИР-10Н-ДА	60;100 (110*)		160; 250		400;600		1,6; 2,5		±0,1	±0,2	-	±0,5	-	-		
АИР-10L-ДА	60	100	250	400	1,0	±0,4	2,5	±0,5	-	-	±0,4	-	±0,5	±1,0		
	100	160	400	600	1,6	±0,25	4,0	±0,4	-	-	±0,25	-	±0,4	±0,6		
Избыточное давление	-	-	-	-	-	-	2,5	1,0	±0,8	±1,0	-	±2,0	-	-		
	-	-	-	-	-	-	4,0	1,6	±0,6	±0,8	-	±1,5	-	-		
	-	-	-	-	-	-	6,0	2,5	±0,4	±0,6	-	±1,2	-	-		
	-	-	-	-	-	-	10	4,0	±0,3	±0,5	-	±1,0	-	-		
	-	-	-	-	-	-	16	6,0	±0,2	±0,4	-	±0,8	-	-		
	-	-	-	-	-	-	25	10	±0,15	±0,3	-	±0,5	-	-		
	-	-	-	-	-	-	40; 60	16; 25	±0,1	±0,2	-	±0,5	-	-		
	40	25	10	4,0	1,6	0,6			-	±1,0	-	±2,0	-	-		
	60	40	16	6,0	2,5	1,0			-	±0,8	-	±1,5	-	-		
	100	60	25	10	4	1,6			-	±0,6	-	±1,2	-	-		
	160	100	40	16	6	2,5			-	±0,5	-	±1,0	-	-		
	250	160	60	25	10	4			-	±0,4	-	±0,8	-	-		
	400	250	100	40	16	6			-	±0,3	-	±0,5	-	-		
	600; 1000	400; 600	160; 250	60; 100	25; 40	10; 16			-	±0,2	-	±0,5	-	-		
25	10	4,0	1,6	0,6	0,25	0,1		±0,5	±1,0	-	±2,0	-	-			
40	16	6,0	2,5	1,0	0,40	0,16		±0,4	±0,8	-	±1,5	-	-			
60	25	10	4,0	1,6	0,60	0,25		±0,3	±0,6	-	±1,2	-	-			
100	40	16	6,0	2,5	1,0	0,4		±0,25	±0,5	-	±1,0	-	-			
160	60	25	10	4,0	1,6	0,6		±0,2	±0,4	-	±0,8	-	-			
250	100	40	16	6,0	2,5	1,0		±0,15	±0,3	-	±0,5	-	-			
400; 600	160; 250	60; 100	25; 40	10; 16	4,0; 6,0	1,6; 2,5		±0,1	±0,2	-	±0,5	-	-			
АИР-10L-ДИ	6	10	16	25	40	-	-	-	-	-	±0,4	-	±0,5	±1,0		
	10	16	25	40	60	-	-	-	-	-	±0,25	-	±0,4	±0,6		
	60	100	160	250	400	0,6	1,0	1,6	2,5	4,0	-	-	±0,4	-	±0,5	±1,0
	100	160	250	400	600	1,0	1,6	2,5	4,0	6,0	-	-	±0,25	-	±0,4	±0,6
Разность давлений	1,6		4,0		10		25		0,10		-	±1,0	-	±2,0	-	-
	2,5		6,3		16		40		0,16		-	±0,8	-	±1,5	-	-
	4,0		10		25		63		0,25		-	±0,6	-	±1,2	-	-
	6,3		16		40		100		0,4		-	±0,5	-	±1,0	-	-
АИР-10/М1-ДД	10		25		63		160		0,63		-	±0,4	-	±0,8	-	-
АИР-10S-ДД	16		40		100		250		1,0		-	±0,3	-	±0,5	-	-
АИР-10Н-ДД	25; 40		63; 100		160; 250		400; 630		1,6; 2,5		-	±0,2	-	±0,5	-	-

Примечания

1 * По требованию потребителя.

2 Нижний предел измерений для преобразователей абсолютного, избыточного и разности давлений равен нулю и может быть смещен до значения, равного 96 % от максимального диапазона измерений. При этом погрешность увеличивается с уменьшением смещенного диапазона в соответствии с пределами допускаемой основной погрешности γ .

3 Для АИР-10S и АИР-10Н с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 8 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ . В поддиапазоне от 0 до 8 % диапазона измерений зависимость выходного сигнала от входного линейная.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Измеряемый параметр, модификация	Верхние пределы измерений давления								Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %			
	кПа				МПа							
	разреж.	избыточ.	разреж.	избыточ.	разреж.	избыточ.	разреж.	избыточ.				
Избыточное давление-разрежение	5,0	5,0	12,5	12,5	50,0	50,0	-	-	-	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	-
	8,0	8,0	20,0	20	100	60	-	-	-	$\pm 0,8$	$\pm 1,5$	-
	12,5	12,5	30,0	30,0	100	150	-	-	-	$\pm 0,6$	$\pm 1,2$	-
	20,0	20,0	50,0	50,0	100	300	-	-	-	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	-
АИР-10М1-ДИВ	30,0	30,0	100	60,0	100	500	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	-
АИР-10М2-ДИВ	50,0	50,0	100	150	100	900	-	-	-	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	-
АИР-10S-ДИВ	100	60	100	300	-	-	0,1	1,5	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-
АИР-10Н-ДИВ	100	150	100	500	-	-	0,1	2,4	-	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-

Примечание – Для АИР-10S и АИР-10Н с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 8 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ . В поддиапазоне от 0 до 8 % диапазона измерений зависимость выходного сигнала от входного линейная.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Измеряемый параметр, модификация	Верхние пределы измерений давления, кПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %				
Гидростатическое давление	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	-	-	$\pm 0,25^*$	$\pm 0,35$	$\pm 0,5$
	60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000	-	-	$\pm 0,25^*$	$\pm 0,35$	$\pm 0,5$
	1600; 2000; 2500; 4000	-	-	$\pm 0,25^*$	$\pm 0,35$	$\pm 0,5$
	6000	-	-	-	-	$\pm 0,5$
	17; 35	$\pm(0,08 + 0,02 \cdot \frac{P_{Bmax}}{P_B})$	-	-	-	-
АИР-10М-ДИВ	100; 200; 700; 1700; 3500	$\pm 0,1$ для $(\frac{P_{Bmax}}{P_B} \leq 5)$; $\pm(0,1 + 0,015 \cdot \frac{P_{Bmax}}{P_B})$ для $(\frac{P_{Bmax}}{P_B} > 5)$	-	-	-	-
	6,0; 16; 40; 100; 200; 500; 1000	-	$\pm(0,185 + 0,015 \cdot \frac{P_{Bmax}}{P_B})$	-	-	-

Примечания

1 * По требованию потребителя.

2 P_{Bmax} , P_{max} – максимальный верхний предел измерений, верхний предел измерений соответственно.

Выходные сигналы:

- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 – 20 (20 – 4), 0 – 20 (20 – 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.

Преобразователи (в зависимости от конструктивного исполнения) устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне

Преобразователи (в зависимости от конструктивного исполнения) устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне

- в соответствии с ГОСТ 12997:
 - от плюс 5 до плюс 50 °С (группа исполнения В4);
 - от минус 10 до плюс 50 °С (группа исполнения С3),
от минус 10 до плюс 70 °С,
от минус 25 до плюс 70 °С
(группа исполнения С3, но в расширенной области температур);
 - от минус 40 до плюс 70 °С (группа исполнения С2),
 - от минус 55 до плюс 70 °С,
 - от минус 40 до плюс 80 °С
(группа исполнения С2, но в расширенной области температур);
- в соответствии с ГОСТ 15150:
 - от минус 25 до плюс 80 °С,
 - от минус 25 до плюс 70 °С
(группа исполнения Т3, но в расширенной области температур).

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, % от верхнего предела измерений $\pm(0,01...0,4)$ на 10 °С
(в зависимости от исполнения и диапазона температур).

Питание преобразователей осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 9 до 36 В при номинальном значении 24 В или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 0,6 Вт для напряжения питания 24 В;
- 1 Вт для напряжения питания 36 В.

Габаритные размеры, мм, не более: длина 194,
диаметр 57,
ширина 112

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 0,140 до 3,5

в зависимости от конструктивного исполнения.

Средняя наработка на отказ не менее 100000, 125000, 150000 ч или 270000 ч в зависимости от исполнения.

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

Маркировка взрывозащиты для:

- АИР-10Ех ExiaIICT4 X,
ExiaIICT5 X,
ExiaIICT6 X,1ExdIICT6 X.
- АИР-10Ехd

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе преобразователей давления измерительных АИР-10, фотоспособом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.005РЭ, НКГЖ.406233.018РЭ, НКГЖ.406233.024РЭ, НКГЖ.406233.031РЭ, НКГЖ.406233.037РЭ, и паспорта НКГЖ.406233.005ПС, НКГЖ.406233.018ПС, НКГЖ.406233.024ПС, НКГЖ.406233.031ПС, НКГЖ.406233.037ПС, – типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки преобразователей давления измерительных АИР-10 соответствует приведенному в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Преобразователь давления измерительный АИР-10_____	НКГЖ.406233.0ХХ	1	Модификация и исполнение преобразователя, комплекты программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
2. Комплект программного обеспечения	НКГЖ.406929.00Х	1	
3. Комплект инструмента и принадлежностей	НКГЖ.406924.00Х	1	
4. Преобразователи давления измерительные АИР-10_____. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.0ХХРЭ	1	
5. Преобразователи давления измерительные АИР-10_____. Паспорт	НКГЖ.406233.0ХХПС	1	

Поверка

Поверку преобразователей давления измерительных АИР-10 проводят в соответствии с разделами «Методика поверки» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.005РЭ, НКГЖ.406233.018РЭ, НКГЖ.406233.024РЭ, НКГЖ.406233.031РЭ, НКГЖ.406233.037РЭ, согласованными ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 11.04.2009 г.

Межповерочный интервал составляет:

- три года для кодов предела допускаемой основной погрешности А01, В02, В025;
- пять лет для кодов предела допускаемой основной погрешности С035, С04, С05 и D06.

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 задатчики 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 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 4212-029-13282997-09. Преобразователи давления измерительные АИР-10. Технические условия.

Заключение

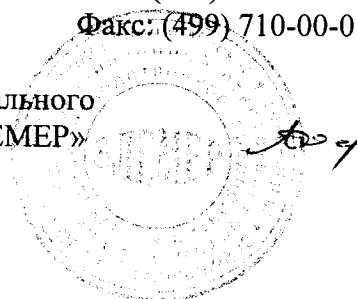
Тип преобразователей давления измерительных АИР-10 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.017, ГОСТ 8.107, ГОСТ 8.223.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В00527 требованиям взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.10, выданный ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» 23 июля 2008 г.

Изготовитель

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
124460 Москва,
Зеленоград, корп.1145, н.п. 1
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
Тел: (495) 925-51-47
Факс: (499) 710-00-01

Первый заместитель генерального
директора ООО НПП «ЭЛЕМЕР»



А.В. Косотуров