

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (далее по тексту – преобразователи или приборы) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, а также избыточного давления-разрежения газообразных, в том числе агрессивных сред, включая газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал HART-протокола, или цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны первичного преобразователя.

Преобразователи изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство, светодиодный (СД) или жидкокристаллический (ЖК) индикаторы. Преобразователи могут иметь исполнение с глухой крышкой. Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сигнала первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал HART-протокола и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Посредством интерфейса преобразователи подключаются к компьютеру для конфигурирования и подстройки. Конфигурирование преобразователей включает в себя изменение диапазонов измерений, единиц измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (линейной или корнеизвлекающей), установку числа усреднений (времени демпфирования) и задание сетевого адреса преобразователя. Подстройка преобразователей включает установку нуля и диапазона выходного токового сигнала.

Преобразователи с HART-протоколом 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 конфигурирование преобразователя, подстройка, считывание измеряемого давления и др.

На индикаторе преобразователя АИР-20/М2-Н 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.

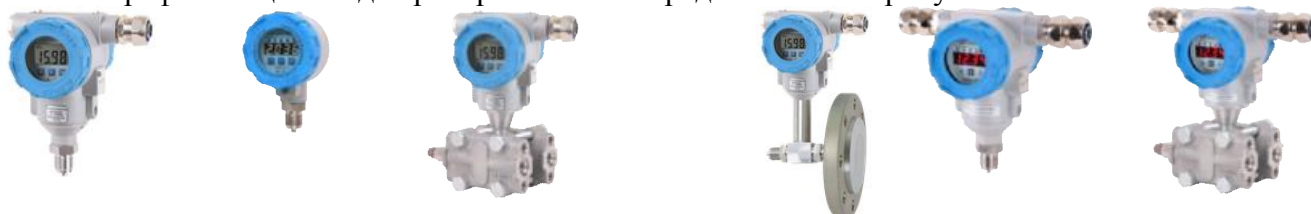
Преобразователи выпускаются в двух модификациях АИР-20/М2-Н, АИР-20/М2-МВ, отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное,
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex);
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd);
- взрывозащищенное с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» (Exdia);
- для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (А);
- взрывозащищенное для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (АEx, АExd);
- для измерения давления газообразного кислорода и кислородсодержащих смесей (O₂).

В зависимости от возможности перестройки диапазона измерений преобразователи являются многопредельными, перенастраиваемыми.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунке 1.



АИР-20/М2-Н-ДА, -ДИ, -ДВ,
-ДИВ

АИР-20/М2-Н-ДД

АИР-20/
М2-Н-ДГ

АИР-20/
М2-МВ-ДА, -ДИ,
-ДВ, -ДИВ

АИР-20/
М2-МВ-ДД



АИР-20/М2-Н-ДГ

Варианты исполнений индикаторов для АИР-20/М2-Н

Вариант исполнения
АИР-20/М2-Н,
АИР-20/М2-МВ с
глухой крышкой

Вариант
исполнения
индикатора для
АИР-20/М2-МВ



ЖК-индикатор

СД-индикаторы

Без индикации

СД-индикатор

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей давления измерительных АИР-20/М2
Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Программное обеспечение

В преобразователях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль преобразователей метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014. Не требуются специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Для взаимодействия преобразователя с компьютером используется 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. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение	
	ПО HART	ПО MODBUS
Идентификационное наименование ПО	Setup_HARTconfig_ver13.0.exe	AIR20_POLZ_V0.0.18.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	13.0	0.0.18
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	
Примечание: ^(*) и более поздние версии.		

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение	
	ПО HART	ПО MODBUS
Идентификационное наименование ПО	air20hc_v131_PIC18F6722.hex	AIR20MB_8051F340_V0011.HEX
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	131	0.0.11
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии	
Примечание: ^(*) – и более поздние версии.		

Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений:

- избыточного давления
- абсолютного давления
- разрежения

от 0,16 кПа до 100 МПа;
от 1,0 кПа до 16 МПа;
от 0,4 кПа до 100 кПа;

- давления-разрежения: с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения	от 0,125 кПа до 50 кПа;
с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления	от 60 кПа до 2,4 МПа;
и разрежения	100 кПа;
- разности давлений	от 0,063 кПа до 16 МПа, от минус 0,3 кПа до минус 100 кПа;
- гидростатического давления	от 0,63 кПа до 250 кПа.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %:	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,3; \pm 0,4;$ $\pm 0,5; \pm 0,6; \pm 0,8; \pm 1,0; \pm 1,2; \pm 1,5; \pm 2,0;$ $\pm 2,5; \pm 3,0; \pm 5,0.$
Выходные сигналы:	
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА	4 - 20 (20 - 4) или 0 - 5 (5 - 0),
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА	4 - 20 (20 - 4) совмещенный с цифровым выходным сигналом HART- протокол;
- цифровой сигнал	RS 485 с протоколом обмена MODBUS RTU.
Вариация выходного сигнала, %:	0,5/1/2
Потребляемая мощность, Вт, не более	
- для АИР-20/М2-Н	0,7 (при напряжении 24 В), 1,0 (при напряжении 36 В),
- для АИР-20/М2-МВ	0,8 (при напряжении 24 В).
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменени- ем температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной 23±2 °С, %/10°С:	
- для АИР-20/М2-Н	$\pm(0,04+0,12 \cdot P_{Bmax}/P_B);$ $\pm(0,04+0,08 \cdot P_{Bmax}/P_B);$ $\pm(0,03+0,05 \cdot P_{Bmax}/P_B);$ $\pm(0,05+0,15 \cdot P_{Bmax}/P_B);$ $\pm(0,05+0,20 \cdot P_{Bmax}/P_B);$ $\pm(0,08+0,12 \cdot P_{Bmax}/P_B);$
- для АИР-20/М2-МВ	$\pm 0,12; \pm 0,20; \pm 0,08.$
Примечание:	
P_B – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен преобразователь.	
P_{Bmax} – максимальный верхний предел или диапазон измерений.	
Габаритные размеры корпуса, мм, не более:	
- для АИР-20/М2-Н	195×180×340;
- для АИР-20/М2-МВ	140×180×220.
Масса, кг, в зависимости от конструктивного исполнения:	от 0,6 до 12.
Средняя наработка на отказ, ч, в зависимости от исполнения:	150000 (250000).
Средний срок службы, лет, в зависимости от исполнения:	15 (30).

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:	от минус 40 до плюс 70; от минус 55 до плюс 70; от минус 50 до плюс 70; от минус 10 до плюс 70; от минус 25 до плюс 70; от минус 25 до плюс 80; от минус 25 до плюс 70; от минус 25 до плюс 70. (в зависимости от климатического исполнения)
- атмосферное давление, кПа	84...106,7;
- относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более:	98.
Маркировка взрывозащиты:	
АИР-20Ex/M2-H	0ExiaIICT6 X;
АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exd/M2-MB	1ExdIICT6 X;
АИР-20Exdia/M2-H	0ExiaIICT6 X, 1ExdIICT6 X.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователей термотрансферным способом, а также на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.028РЭ, НКГЖ.406233.054РЭ и паспорта НКГЖ.406233.028ПС, НКГЖ.406233.054ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- Преобразователь давления измерительный АИР-20/M2_____	1 шт.
- Комплект монтажных частей и принадлежностей	1 компл.
- Программное обеспечение	1 экз.
- Руководство по эксплуатации	1 экз.
- Паспорт	1 экз.
- Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.406233.028МП «Преобразователи давления измерительные АИР-20/M2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12.10.2015 г.

Основные средства поверки:

- комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210», диапазон измерений тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 0,003$ мА; верхние пределы измерений давлений: от 10 кПа до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности: от $\pm 0,03$ % до $\pm 0,3$ %;
- калибраторы давления портативные «ЭЛЕМЕР-ПКД-160», диапазон воспроизведения давления: от 0 до 16 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,02$; $\pm 0,03$; $\pm 0,05$ %; диапазон измерений тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ-260, диапазон измерений тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА.
- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600, диапазон измерений: от 0,6 до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02$ %, $\pm 0,05$ %;
- манометр абсолютного давления МПАК-15, диапазон измерений от 0 до 400 кПа, пределы допускаемой погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне от 0 до 20 кПа, $\pm 13,3$ Па в диапазоне от 20 до 133 кПа, $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа;
- задатчики избыточного давления «Воздух-6,3», «Воздух-4000», диапазоны измерений: от 10 до 630 кПа, от 0,02 до 40 кПа, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,02$ %, $\pm 0,05$ %;

- калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух», диапазон измерений: от 0,02 до 25 кПа, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,015$ % от действительного значения измеряемого параметра;
- калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух», диапазон измерений: от 40 до 1000 кПа, пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого параметра;
- задатчик разрежения «Метран-503 Воздух», диапазон воспроизводимого давления: минус 0,25...минус 63 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ % от действительного значения измеряемого параметра;
- измерительная поршневая система грузопоршневого манометра СРВ 5000-ХН, диапазоны измерений: от 0,2 до 100 МПа, класс точности: 0,005.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в руководствах по эксплуатации НКГЖ.406233.028РЭ, НКГЖ.406233.054РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным АИР-20/М2

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - $1 \cdot 10^6$ Па.

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН: 5044003551

124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.