

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления измерительные АИР-10U, АИР-10Р

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные АИР-10U, АИР-10Р (далее по тексту - преобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений жидких и газообразных, а также избыточного давления-разрежения газообразных, в том числе агрессивных сред, в унифицированный выходной сигнал напряжения постоянного тока или цифровой сигнал.

#### 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. Преобразователи состоят из первичного преобразователя и электронного устройства. 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 выходной сигнал постоянного напряжения (для преобразователей АИР-10Р), цифровой сигнал протокола MVU (для преобразователей АИР-10U).

Посредством интерфейса преобразователи АИР-10U подключаются к компьютеру для конфигурирования и чтения измеренных значений через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный UART-модем, например, МИГР-05U-1. При этом могут быть выполнены такие операции, как: настройка преобразователя, выбор его основных параметров, считывание измеряемого давления и др.

Преобразователи выпускаются в двух модификациях АИР-10U, АИР-10Р, отличающихся схемно-конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное АИР-10U, АИР-10Р;
- взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь» (Ex);
- взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd).

Преобразователи имеют кодовое обозначение каждой модели при заказе, состоящий из 4 цифр. Код модели формируется следующим образом:

- 1) первая цифра - «1»;
- 2) вторая цифра - вид измеряемого давления
  - «0» - абсолютное давление;
  - «1» - избыточное давление;
  - «3» - избыточное давление-разрежение;
  - «4» - разность давлений.

3) Третья цифра - код верхнего предела (диапазона) измерений в соответствии с таблицей 3.

- 4) Четвертая цифра - исполнение сенсора и исполнение штуцера:
  - «0» - сенсор с металлической мембраной;
  - «1» - сенсор с металлической мембраной, исполнение «открытая мембрана»;
  - «7» - штуцерное исполнение преобразователя разности давлений.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1, 2, 4.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



а) общепромышленное, взрывозащищенное (Ex) исполнения преобразователей



б) общепромышленное, взрывозащищенное (Ex, Exd) исполнения преобразователей

Рисунок 1 - Общий вид преобразователей абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения



а) общепромышленное, взрывозащищенное (Ex) исполнения преобразователей



б) общепромышленное, взрывозащищенное (Ex, Exd) исполнения преобразователей

Рисунок 2 - Общий вид преобразователей разности давлений

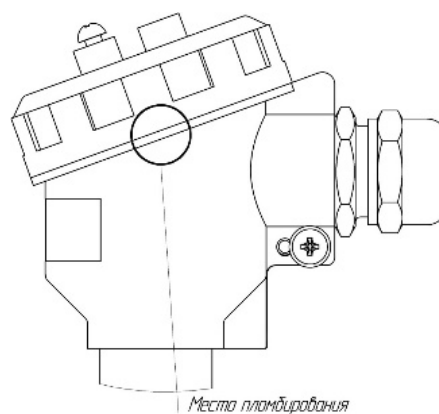
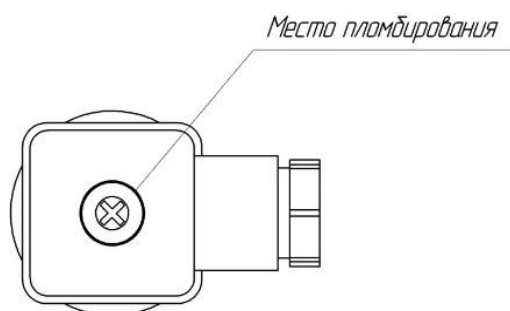


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа преобразователей, представленных на рисунках 1 и 2

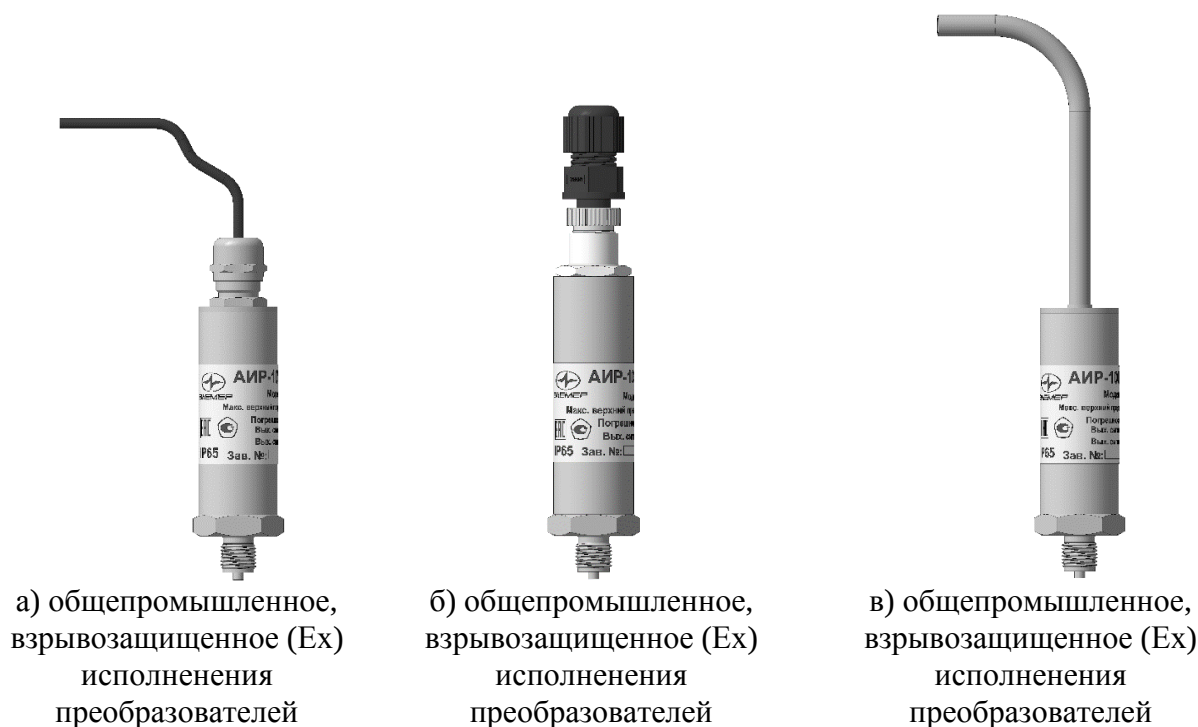


Рисунок 4 - Общий вид преобразователей абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения

Пломбирование преобразователей, представленных на рисунке 4, не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В преобразователях АИР-10U предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО). В преобразователях АИР-10Р предусмотрено только внутреннее ПО.

Внутреннее ПО состоит из встроенной в микропроцессорный модуль АИР-10U, АИР-10Р 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» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 - данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия преобразователей с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для подстройки и получения данных измерений в процессе эксплуатации преобразователей. Подстройка преобразователей включает установку нуля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователей и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения

Идентификационные данные внешнего и внутреннего ПО представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение            |         |
|-------------------------------------------|---------------------|---------|
|                                           | АИР-10U             | АИР-10Р |
| Идентификационное наименование ПО         | MVUconfig_V0.46.exe | -       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 0.46        | -       |
| Цифровой идентификатор ПО                 | по номеру версии    | -       |

Таблица 2 - Идентификационные данные внутреннего ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                        |         |
|-------------------------------------------|---------------------------------|---------|
|                                           | АИР-10U                         | АИР-10P |
| Идентификационное наименование ПО         | AIR10U_AIR10P_2017-09-26_v2.hex |         |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2                       |         |
| Цифровой идентификатор (ПО)               | по номеру версии                |         |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                        | Значение                                                          |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                    | АИР-10P                                                           | АИР-10U                 |
| Диапазоны измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разряжения, разности давлений                                                                                 | Приведены в таблице 4                                             |                         |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разряжения, разности давлений *:<br>- для АИР-10U<br>- для АИР-10P | ±0,15; ±0,25; ±0,5<br>±0,2; ±0,3; ±0,5                            |                         |
| Вариация выходного сигнала, в долях от основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности                                                                                                    | 0,5                                                               |                         |
| Выходные сигналы:<br>- постоянного напряжения, В *<br><br>- цифровые сигналы                                                                                                                       | от 0,4 до 2,0<br>от 0,8 до 3,2<br>от 0,5 до 4,5<br>от 1 до 5<br>- | -<br>-<br>-<br>-<br>MVU |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, % *                  | ±0,15; ±0,2; ±0,25;<br>±0,3; ±0,35; ±0,5                          |                         |
| Примечание - * - конкретное значение зависит от исполнения преобразователей                                                                                                                        |                                                                   |                         |

Таблица 4 - Верхние пределы и диапазоны измерений преобразователей

| Измеряемый параметр, модификация и исполнение                                                                     | Код модели   | Верхние пределы <sup>1)</sup> или диапазоны измерений |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------|
| Абсолютное давление<br>АИР-10U-ДА<br>АИР-10ExU-ДА<br>АИР-10ExdU-ДА<br>АИР-10P-ДА<br>АИР-10ExP-ДА<br>АИР-10ExdP-ДА | 1060         | 2,5 МПа; 1,6 МПа; 1,0 МПа                             |
|                                                                                                                   | 1050         | 600 кПа; 400 кПа; 250 кПа                             |
|                                                                                                                   | 1040         | 250 кПа; 160 кПа; 100 кПа                             |
|                                                                                                                   | 1041         |                                                       |
|                                                                                                                   | 1030         | 100 (110 <sup>2)</sup> ) кПа; 60 кПа; 40 кПа          |
| Избыточное давление<br>АИР-10U-ДИ<br>АИР-10ExU-ДИ<br>АИР-10ExdU-ДИ<br>АИР-10P-ДИ<br>АИР-10ExP-ДИ<br>АИР-10ExdP-ДИ | 1190E        | 100 МПа; 60 МПа;                                      |
|                                                                                                                   | 1190         | 60 МПа; 40 МПа; 25 МПа                                |
|                                                                                                                   | 1180         | 16 МПа; 10 МПа; 6 МПа                                 |
|                                                                                                                   | 1170         | 6 МПа; 4 МПа; 2,5 МПа                                 |
|                                                                                                                   | 1171         |                                                       |
|                                                                                                                   | 1160<br>1161 | 2,5 МПа; 1,6 МПа; 1,0 МПа                             |

Продолжение таблицы 4

| Измеряемый параметр, модификация и исполнение                                                                                                           | Код модели | Верхние пределы <sup>1)</sup> или диапазоны измерений                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Избыточное давление<br>АИР-10U-ДИ<br>АИР-10ExU-ДИ<br>АИР-10ExdU-ДИ<br>АИР-10P-ДИ<br>АИР-10ExP-ДИ<br>АИР-10ExdP-ДИ                                       | 1150       | 600 кПа; 400 кПа; 250 кПа                                                   |
|                                                                                                                                                         | 1151       |                                                                             |
|                                                                                                                                                         | 1140       | 250 кПа; 160 кПа; 100 кПа                                                   |
|                                                                                                                                                         | 1141       |                                                                             |
|                                                                                                                                                         | 1130       | 100 кПа; 60 кПа; 40 кПа                                                     |
|                                                                                                                                                         | 1131       |                                                                             |
|                                                                                                                                                         | 1120       | 40 кПа; 25 кПа; 16 кПа                                                      |
| Избыточное давление-разрежение<br>АИР-10U-ДИВ<br>АИР-10ExU-ДИВ<br>АИР-10ExdU-ДИВ<br>АИР-10P-ДИВ<br>АИР-10ExP-ДИВ<br>АИР-10ExdP-ДИВ                      | 1110       | 10 кПа; 6,0 кПа; 4,0 кПа                                                    |
|                                                                                                                                                         | 1360       | от -0,1 <sup>3)</sup> до 2,4 МПа; от -0,1 до 1,5 МПа;<br>от -0,1 до 0,9 МПа |
|                                                                                                                                                         | 1350       | от -100 до 500 кПа; от -100 до 300 кПа<br>от -100 до 150 кПа                |
|                                                                                                                                                         | 1340       | от -100 до 150 кПа                                                          |
|                                                                                                                                                         | 1341       | от -100 до 60 кПа<br>от -50 до 50 кПа                                       |
|                                                                                                                                                         | 1467       | 2,5 МПа; 1,6 МПа; 1,0 МПа                                                   |
|                                                                                                                                                         | 1457       | 630 кПа; 400 кПа; 250 кПа                                                   |
| Разность давлений<br>АИР-10U-ДД<br>АИР-10ExU-ДД<br>АИР-10ExdU-ДД<br>АИР-10P-ДД<br>АИР-10ExP-ДД<br>АИР-10ExdP-ДД                                         | 1447       | 250 кПа; 160 кПа; 100 кПа                                                   |
|                                                                                                                                                         | 1427       | 40 кПа; 25 кПа; 16 кПа                                                      |
|                                                                                                                                                         | 1417       | 10 кПа; 6,3 кПа; 4,0 кПа                                                    |
|                                                                                                                                                         |            |                                                                             |
|                                                                                                                                                         |            |                                                                             |
| Примечания<br><sup>1)</sup> Верхний предел измерений указывается при заказе.<br><sup>2)</sup> По заказу.<br><sup>3)</sup> Знак «-» означает разрежение. |            |                                                                             |

Таблица 5 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                       | Значение                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Параметры электрического питания от источника постоянного тока, В:<br>- для АИР-10U<br>- для АИР-10P с выходными сигналами от 0,4 до 2,0 В, от 0,8 до 3,2 В<br>- для АИР-10P с выходными сигналами от 0,5 до 4,5 В, от 1,0 до 5 В | от 3,2 до 5,5<br>от 4,5 до 5,5<br>от 6,0 до 12,6 |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина                                                                                                                                                               | 167<br>67<br>144                                 |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                                               | 1                                                |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа                                                                                                | от +21 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106,7   |

Продолжение таблицы 5

| Наименование характеристики                                                                 | Значение                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С *                               | от +5 до +50<br>от -10 до +50<br>от -10 до +70<br>от -25 до +80<br>от -40 до +70<br>от -50 до +70<br>от -60 до +70<br>98 |
| - относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7                                                                                                           |
| Маркировка взрывозащиты:<br>- для АИР-10ExU, АИР-10ExP<br>- для АИР-10ExdU, АИР-10ExdP      | 0Ex ia IIB T6 Ga X<br>1Ex d IIB T6 Gb X                                                                                  |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                     | 125000                                                                                                                   |
| Средний срок службы, лет, не менее                                                          | 15                                                                                                                       |
| Примечание - * - в зависимости от исполнения                                                |                                                                                                                          |

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователей термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации и паспорт - типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                | Обозначение       | Количество | Примечание                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Преобразователь давления измерительный АИР-10U (АИР-10P) | НКГЖ.406233.06X   | 1 шт.      | Модификация и исполнение преобразователя, комплекты программного обеспечения, кабель интерфейсный и комплект монтажных частей в соответствии с заказом |
| 2. Комплект программного обеспечения                        | -                 | 1 шт.      |                                                                                                                                                        |
| 3. Комплект монтажных частей и принадлежностей              | -                 | 1 шт.      |                                                                                                                                                        |
| 4. Руководство по эксплуатации                              | НКГЖ.406233.06XPЭ | 1 экз.     |                                                                                                                                                        |
| 5. Паспорт                                                  | НКГЖ.406233.06ХПС | 1 экз.     |                                                                                                                                                        |
| 6. Методика поверки                                         | НКГЖ.406233.067МП | 1 экз.     |                                                                                                                                                        |

### Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.406233.067МП «Преобразователи давления измерительные АИР-10U, АИР-10P. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 09.11.2017 г.

Основные средства поверки:

- манометры грузопоршневые серии СРВ-5000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33079-08);
- калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42701-09);
- мультиметр цифровой Fluke 8845A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57943-14);

- калибратор давления автоматический «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 64273-16);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным АИР-10U, АИР-10P**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.  
Общие технические условия

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная первичная 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  $1 \dots 1 \cdot 10^6$  (Па)

ТУ 26.51.52-153-13282997-2017 Преобразователи давления измерительные АИР-10U, АИР-10P. Технические условия

**Изготовитель**

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

ИНН 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон (факс): (495) 925-51-47 ((499) 710-00-01)

Web-сайт: [www.elemer.ru](http://www.elemer.ru)

E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.