

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные ЭМИС-МЕТРА 7200

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные ЭМИС-МЕТРА 7200 (далее - установка) предназначены для воспроизведения объемного (массового) расхода или объема (массы) газа при проведении поверки, калибровки и испытаний расходомеров и счетчиков газа в диапазоне расходов от 0,5 до 5100 м<sup>3</sup>/ч, в зависимости от модификации установки.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на сравнении воспроизводимого установкой объемного (массового) расхода или объема (массы) воздуха с показаниями поверяемого средства измерений (СИ), установленного в измерительный трубопровод.

В качестве эталонных СИ в установках используются эталонные сопла, работающие в критическом режиме. Скорость потока воздуха в горловине сопла равна критической, а ниже горловины может превосходить ее. Постоянство расхода через СИ и эталонные сопла обеспечивается тем, что его величина определяется давлением и температурой атмосферного воздуха, забираемого из помещения, в котором эксплуатируется установка, и не зависит от давления вниз по потоку. Результат воспроизведения объемного (массового) расхода или объема (массы) воздуха с помощью установок принимают в качестве действительного значения.

Необходимое значение воспроизводимого объемного (массового) расхода воздуха обеспечивается включением в работу определенного количества критических сопел с известными расходами. Действительные значения объемного расхода критических сопел определяются экспериментально на государственном первичном эталоне единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013 по ГОСТ Р 8.618-2014, с применением, в качестве рабочей среды, воздуха.

Установка состоит из газодинамического контура, образованного набором трубопроводов, один конец которого открыт в лабораторное помещение, а второй подключён к блоку вакуумного насоса, для обеспечения критического режима течения воздуха через сопла. Блок вакуумного насоса состоит из вакуумного насоса и частотного преобразователя, который, изменяя частоту напряжения электропитания, управляет производительностью вакуумного насоса.

В газодинамическом контуре установки размещены запорная и регулирующая арматура, измерительные линии, СИ давления, перепада давления, температуры, разности температур и относительной влажности воздуха, ресивер, критические сопла - эталоны расхода газа, выходной коллектор, соединяющийся выходным трубопроводом с блоком вакуумного насоса. Измерительные линии имеют прямые участки трубопроводов до и после поверяемого СИ, с диаметрами условного прохода от 10 до 300 мм, в зависимости от модификации, и длинами, соответствующими требованиям нормативных документов для применения этих СИ.

Для измерения параметров воздуха в газодинамическом контуре установки используются СИ утвержденных типов: термопреобразователи сопротивления платиновые серии Rosemount 0065 (регистрационный № 53211-13), преобразователи измерительные Rosemount 3144P (регистрационный № 56381-14) или датчики температуры Rosemount 3144P (регистрационный № 63889-16), комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных модификации КТПТР-07 (регистрационный № 46156-10), преобразователи измерительные контроллера программируемого модели М-7033 (регистрационный № 50676-12), преобразователи давления измерительные модели 3051S TA1A и модели 3051S 1CD2A (регистрационный № 24116-13), термогигрометр исполнения НМТ331 (регистрационный № 30962-12).

Для измерения частотно-импульсных и аналоговых токовых выходных сигналов поверяемых СИ - преобразователи измерительные контроллера программируемого модель М-7080 и модель М-7016.

СИ времени тайм-сервер ВНИИФТРИ (адрес [ntp1.vniiftri.ru](http://ntp1.vniiftri.ru)), на базе Государственного эталона сигналов времени и частоты (ГЭСВЧ) при использовании сети Интернет (погрешность синхронизации не более  $\pm 0,1$  с).

Цифровые выходные сигналы от СИ поступают в персональный компьютер (ПК) системы контроля и управления.

Установка оснащена системой контроля и управления, которая обеспечивает выполнение работы в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Для передачи измерительной информации и управляющих сигналов управления установкой, применяются HART-протокол, интерфейсы RS485, RS232 и USB, а также выходной сигнал от комплектов термометров сопротивления из платины технических разностных.

Система контроля и управления включает в себя:

- ПК с программным обеспечением (ПО), позволяющий вводить идентификационные и метрологические данные поверяемого СИ, регистрировать измеряемые параметры, проводить необходимые вычисления, вести архив данных о поверенных СИ;

- блок управления с устройством согласования, выполняющий следующие функции:

- автоматизированное измерение давления и температуры воздуха в ресивере, перепада давления и разности температур (в ресивере и поверяемом СИ), и относительной влажности атмосферного воздуха;

- управление блоком вакуумного насоса, работающем в ручном и автоматическом режимах, для обеспечения критической скорости потока в критических соплах;

- управление электропневмоклапанами, для обеспечения требуемых расходов, подключение необходимого количества критических сопел и включение в работу соответствующего измерительного трубопровода, на котором установлено поверяемое (калибруемое) СИ;

- принтер для распечатки протоколов поверки.

С помощью установки (в зависимости от модификации) можно поверять, калибровать и испытывать СИ с частотно-импульсным, аналоговым токовым (0-20 мА, 4-20 мА) и цифровым выходными сигналами, так же возможна поверка и калибровка СИ по их показаниям (дисплей, индикаторное табло или шкала).

С помощью ПО установка осуществляет определение объемного (массового) расхода, объема (массы) воздуха, прошедших через поверяемое СИ, пересчет к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011 и определение погрешности поверяемого СИ.

При работе в автоматическом режиме оператор задаёт данные поверяемого СИ и поверочные точки по расходу. Система управления автоматически выводит установку на заданные режимы, выполняет необходимые измерения, проводит математическую обработку, отображает результаты на мониторе в окне ПО установки в числовом виде, и позволяет печатать отчётные документы.

Установки выпускаются в следующих модификациях: ЭМИС-МЕТРА 7200-100; ЭМИС-МЕТРА 7200-200; ЭМИС-МЕТРА 7200-500; ЭМИС-МЕТРА 7200-1000; ЭМИС-МЕТРА 7200-1500; ЭМИС-МЕТРА 7200-2000; ЭМИС-МЕТРА 7200-3000; ЭМИС-МЕТРА 7200-4000; ЭМИС-МЕТРА 7200-5000, которые отличаются диапазонами воспроизводимых расходов, в зависимости от применяемого количества критических сопел от 12 до 21 шт.

Общий вид установки показан на рисунке 1.

Конструкцией установки предусмотрено ограничение доступа к определенным ее частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений.

СИ, входящие в состав установки, пломбируются в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид установки



Места пломбировки для  
нанесения знака поверки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа,  
обозначение мест нанесения знака поверки на установке

### **Программное обеспечение**

ПО установки устанавливается на ПК под управлением операционной системы Microsoft Windows 7.

ПО установки не разделено на метрологически значимую и незначимые части. Метрологически значимым является все ПО.

Идентификационным признаком ПО служит наименование и номер версии, которые отображаются на дисплее ПК при запуске ПО в окне авторизации пользователя.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается административным паролем.

Недопустимое влияние на ПО установки через интерфейсы ПК отсутствует.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом применения ПО.

Примененные специальные средства защиты (пароли, авторизация пользователя) в достаточной мере исключают возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные ПО установки приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение     |
|---|--------------|
| Идентификационное наименование ПО   | ЭМИС-МЕТРА   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО   | не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО   | *            |
| * - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после загрузки в ПК |              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение  |
|--|---|
| 1  | 2   |
| <p>Диапазон воспроизводимого объемного<sup>1</sup> (массового) расхода воздуха модификации, м<sup>3</sup>/ч (кг/ч):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-100</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-200</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-500</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-1000</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-1500</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-2000</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-3000</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-4000</li> <li>- ЭМИС-МЕТРА 7200-5000</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>от 0,5 до 120 (от 0,6 до 144)</li> <li>от 0,5 до 250 (от 0,6 до 300)</li> <li>от 0,5 до 500 (от 0,6 до 600)</li> <li>от 0,5 до 1000 (от 0,6 до 1200)</li> <li>от 0,5 до 1500 (от 0,6 до 1800)</li> <li>от 0,5 до 2000 (от 0,6 до 2400)</li> <li>от 0,5 до 3000 (от 0,6 до 3600)</li> <li>от 0,5 до 4000 (от 0,6 до 4800)</li> <li>от 0,5 до 5100 (от 0,6 до 6120)</li> </ul> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения<sup>2</sup>, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объемного расхода (объема) воздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>- с использованием одного сопла</li> <li>- с использованием не менее двух сопел</li> </ul> </li> <li>- массового расхода (массы) воздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>- с использованием одного сопла</li> <li>- с использованием не менее двух сопел</li> </ul> </li> <li>- объемного расхода (объема) воздуха, приведенных к стандартным условиям: <ul style="list-style-type: none"> <li>- с использованием одного сопла</li> <li>- с использованием не менее двух сопел</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>±0,24</li> <li>±0,20</li> <li>±0,25</li> <li>±0,20</li> <li>±0,25</li> <li>±0,20</li> </ul>  |
| <p>Диапазон измерений выходных сигналов от расходомеров и счетчиков газа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- силы постоянного тока, мА</li> <li>- частотного сигнала, Гц</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>от 0 до 20</li> <li>от 0 до 10 000</li> </ul>  |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы постоянного тока, %</p>  | ±0,05   |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности счета импульсов, в диапазоне частот следования импульсов, на каждые 10000 импульсов, %</p>  | ±0,01   |
| <p>Рабочая среда</p>   | атмосферный воздух  |

<sup>1</sup> При стандартных условиях параметров измеряемой среды

<sup>2</sup> С учетом погрешности измерений частотно-импульсного и аналогового токового входных каналов

Продолжение таблицы 2

| 1   | 2   |
|---|---|
| Диаметры условных проходов поверяемых средств измерений, мм | 10, 15; 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300          |
| Номинальные расходы критических сопел, м <sup>3</sup> /ч    | 0,5; 1; 2; 3; 4; 8; 12; 16; 32; 48; 64; 128; 192; 256; 512; 768; 1024 |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| 1  | 2  |
| Количество одновременно поверяемых однотипных счетчиков, шт.   | 1  |
| Параметры электропитания от сети переменного тока:<br>- напряжение, В<br>- частота, Гц   | (230 <sup>+23</sup> <sub>-34,5</sub> ); (380 <sup>+38</sup> <sub>-57</sub> )<br>50±1 |
| Потребляемая установкой мощность, кВт, не более:<br>- от сети переменного тока 230 В<br>- от 3-х фазной сети переменного тока 380 В  | 5<br>140   |
| Габаритные размеры (без блока вакуумного насоса) (Д x В x Ш), мм   | от 6000 x 2700 x 2500<br>до 16500 x 5500 x 3000                                      |
| Масса (без блока вакуумного насоса), кг  | от 2300 до 6800  |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей и измеряемой сред (воздуха), °С<br>- разность температур «ресивер - поверочное сечение», °С<br>- относительная влажность окружающей среды, %<br>- атмосферное давление, кПа<br>- разность давлений «ресивер - поверочное сечение», кПа | от 10 до 30<br>от 0 до 5<br>от 10 до 90<br>от 84 до 106,7<br>от 0 до 36,7            |
| Средний срок службы, лет, не менее   | 10   |
| Среднее время наработки на отказ, ч  | 12000  |

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на установке, методом фотопечати и на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность установки

| Наименование изделия        | Обозначение изделия | Количество | Примечание            |
|-----------------------------|---------------------|------------|-----------------------|
| Установка поверочная        | ЭМИС-МЕТРА 7200     | 1 шт.      | Модификация по заказу |
| Руководство по эксплуатации | ЭМ7200.000.00 РЭ    | 1 экз.     | -                     |
| Формуляр                    | ЭМ7200.000.00 ФО    | 1 экз.     | -                     |
| Методика поверки            | ЭМ7200.000.00 МП    | 1 экз.     | -                     |

## Поверка

осуществляется по документу ЭМ7200.000.00 МП «ГСИ. Установки поверочные ЭМИС-МЕТРА 7200. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 21.11.2016 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единиц объёмного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013, диапазон от 0,003 до 16000 м<sup>3</sup>/ч,  $S_0 = (3,5...5,0) \cdot 10^{-4}$ ,  $\theta_0 = 4 \cdot 10^{-4}$  по ГОСТ Р 8.618-2014;

- рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда по ГОСТ 8.022-91, диапазон воспроизведения силы тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой погрешности  $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА (калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, регистрационный № 35062-07);

- рабочий эталон 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 146 от 15.02.2016 г., диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 0,021 до 111111,1 Ом, класс точности 0,02/2,5 · 10<sup>-7</sup> (магазин электрического сопротивления Р4834, регистрационный № 11326-90, количество 2 шт.);

- генератор сигналов специальной формы АКПП-3409/1 (регистрационный № 53064-13), диапазон частот от 1 · 10<sup>-6</sup> до 5 · 10<sup>6</sup> Гц; пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ ; диапазон воспроизведения числа импульсов от 1 до 50000 имп.;

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-84/2 (регистрационный № 26596-04), диапазон измерения импульсных сигналов от 0,1 до 1 · 10<sup>9</sup> Гц; пределы допускаемой относительной погрешности  $d_f = \pm[|d_0| + 1/(f_{изм} \cdot t_{сч})]$ , где  $d_0$  - допустимая относительная погрешность опорного генератора по частоте;  $f_{изм}$  - измеренное значение частоты, Гц.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, в формуляр и на пломбы, как показано на рисунке 2.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе МЦКЛ.0144.М-2016 «ГСИ. Инструкция. Методика (метод) измерений. Массовый расход и масса воздуха. Методика измерений с помощью установок поверочных ЭМИС-МЕТРА», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № RA.RU.311313/МИ-027-16 от 17.10.2016 г.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным ЭМИС-МЕТРА 7200

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расходов газа

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

ТУ 4381-055-14145564-2015 Установка поверочная ЭМИС-МЕТРА 7200. Технические условия

## Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ЭМИС» (ЗАО «ЭМИС»)

ИНН 7729428453

Адрес: 454007, г. Челябинск, пр. Ленина, 3

Телефон: +7 (351) 729-99-12

E-mail: [sales@emis-kip.ru](mailto:sales@emis-kip.ru)

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон (факс): +7 (495) 491-78-12

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

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.