

**Утверждаю**

Руководитель ГЦИ СИ

ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика»



Немиров М.С.

« 16 » 02

2015 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка поверочная расходомерная газовая  
УПРГ-6000

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0071-15 МП

н.р. 60794-15

Казань  
2015

**РАЗРАБОТАНА**

Государственным центром испытаний средств измерений  
Обособленным подразделением Головной научный метроло-  
гический центр ОАО «Нефтеавтоматика» в г.Казань

(ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань)

Номер регистрации в Государственном реестре средств из-  
мерений № 30141-10

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Березовский Е.В.,

Давыдова Е.Н.

Настоящая инструкция распространяется на единственный экземпляр установки поверочной расходомерной газовой УПРГ-6000 заводской номер 0016 (далее – установка) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал установки: два года.

## **1 Операции поверки**

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- 1.1 Внешний осмотр и проверка установки на герметичность (п.п. 6.1);
- 1.2 Опробование (п.п. 6.3);
- 1.3 Определение метрологических характеристик (далее – МХ):
  - 1.3.1 Определение МХ средств измерений (далее – СИ), входящих в состав установки (п.п. 6.4.1);
  - 1.3.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки (п.п. 6.4.2).

## **2 Средства поверки**

2.1 Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013.

2.2 Устройство для поверки вторичной измерительной аппаратуры узлов учета нефти и нефтепродуктов УПВА с пределом допускаемой абсолютной погрешности формирования силы тока  $\pm 3$  мкА, пределом допускаемой относительной погрешности формирования периода импульсных последовательностей  $\pm 5 \cdot 10^{-4} \%$ ;

2.3 Другие эталонные и вспомогательные СИ – в соответствии с нормативными документами (далее – НД) на поверку СИ, входящих в состав установки.

2.4 Допускается применять аналогичные по назначению средства поверки, если их метрологические характеристики не уступают указанным в данной инструкции.

## **3 Требования безопасности**

При проведении поверки соблюдают требования, установленные:

- Правилами безопасности при эксплуатации используемых СИ, приведенными в их эксплуатационной документации;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);
- Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).

## **4 Условия поверки**

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на поверку СИ, входящих в состав установки.

При проведении поверки системы обработки информации (СОИ) установки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- атмосферное давление, кПа 84,0-106,7
- относительная влажность воздуха, % от 11 до 89;
- напряжение питания, В  $220 \pm 22$ ;
- частота питающего напряжения, Гц  $50 \pm 1$ ;
- отсутствие вибраций, ударов и магнитного поля, кроме земного.

## **5 Подготовка к поверке**

Подготовку к поверке проводят в соответствии с руководством по эксплуатации установки и НД на поверку СИ, входящих в состав установки.

Перед проведением поверки СОИ выполняют следующие работы:

- проверяют правильность монтажа СОИ в соответствии с требованиями документа «УПРГ-6000. Схемы электрические принципиальные шкафов и внешних соединений. Схемы соединений систем пневматики и отбора давлений»;
- проводят монтаж средств поверки, в соответствии с документом «Руководство пользователя ПО УПРГ-6000»;
- включают и прогревают СОИ и средства поверки не менее 30 мин;
- остальную подготовку проводят согласно требованиям технической документации и инструкций по эксплуатации средств поверки.

## **6 Проведение поверки**

### **6.1. Внешний осмотр и проверка установки на герметичность.**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать технической документации;
- на компонентах установки не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах установки должны быть четкими и соответствующими технической документации.

Проверка установки на герметичность проводят путём создания в ней статического разряжения (давления ниже атмосферного не менее чем на 20 кПа). При этом измерительный тракт установки (блок критических сопел, блок подключения поверяемого средства измерения, блок получения параметров процесса) отсечен. Результаты проверки считают удовлетворительными, если в течении 2 минут, после установления статического разряжения (не менее 5 мин, с момента вакуумирования и отсечения измерительного тракта), изменения показания датчиков абсолютного давления не превышают их заявленной погрешности измерений.

### **6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) установки.**

Идентификационные данные ПО установки считывают в окне программы и заносят их в протокол по форме приложения А. При этом сравнивают данные, полученные при проверке идентификационных признаков с данными, приведенными в описании типа УПРГ-6000.

Если идентификационные данные, указанные в описании типа УПРГ-6000 и полученные вышеописанным способом, идентичны, то делается вывод о подтверждении соответствия ПО УПРГ-6000 программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признаются отрицательными.

Проверку идентификационных данных проводят для следующих частей ПО:

- «АРМ установки УПРГ-6000»;
- «конфигурация ОС сервера».

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - MD-5.

### **6.3 Опробование**

Опробование проводят в соответствии с НД на поверку СИ, входящих в состав установки.

При опробовании СОИ проверяют правильность прохождения сигналов от имитатора. Сигналы преобразователей величин имитируют универсальным прибором.

При опробовании аналоговых измерительных каналов, изменяя величину тока последовательно в каждом канале, убеждаются в правильности прохождения сигнала и правильности обработки сигналов приборами СОИ, отслеживая значения параметров на дисплее компьютера автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора.

При опробовании частотных (импульсных) каналов, убеждаются в правильности установки амплитуды сигналов.

Изменяя частоту генерации, убеждаются в правильности прохождения сигнала и правильности обработки сигналов приборами СОИ, отслеживая значения параметров на дисплее компьютера АРМ оператора.

## 6.4 Определение МХ

6.4.1 Определение МХ СИ, входящих в состав установки, проводят в соответствии с НД, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень НД на поверку СИ

| Наименование СИ  | НД   |
|--|--|
| Критические сопла  | МК 2567988-04-2011 «Эталонные критические сопла. Методика калибровки» с применением государственного первичного эталона единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013, утвержденная ФГУП ВНИИР |
| Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 90 модели 2230 фирмы «JUMO GmbH&CoKG»  | МП 49521-12 «Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90. Методика поверки» утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», сентябрь 2011 г.   |
| Преобразователь давления измерительный dTrans p20, dTrans p20 DELTA фирмы «JUMO GmbH&CoKG» | МИ 1997-89 «Рекомендация ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»  |
| Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, фирмы ОАО «Практик-НЦ»                          | МП-242-1343-2012 «Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7. Методика поверки» утвержденной ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева 31.08.2012г.   |
| Система обработки информации установки   | Приложение Б настоящей инструкции  |

Допускается применение других методик поверки на СИ, утвержденных в установленном порядке.

### 6.4.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки.

Предел допускаемой относительной погрешности установки, %, рассчитывают отдельно для случаев воспроизведения расхода газа через большой сопловой блок и случая воспроизведения расхода газа через малый сопловой блок, по формуле

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_c^2 + \theta_T^2 \cdot \delta_T^2 + \theta_{\Delta P}^2 \cdot \delta_{\Delta P}^2 + \theta_P^2 \cdot \delta_P^2 + \theta_\phi^2 \cdot \delta_\phi^2 + \delta_{\text{СОИ}}^2} \quad (1)$$

где

$\delta_c$  - относительная погрешность критических сопел (в соответствии с сертификатом о калибровке), %;

$\delta_{\text{СОИ}}$  - относительная погрешность СОИ, % (определяется в соответствии с Приложением Б настоящей инструкции);

$\delta_T = \frac{\Delta T}{293,15} \cdot 100$  - относительная погрешность измерения температуры газа у критических сопел, %.  $\Delta T$ -абсолютная погрешность измерения температуры газа у критических сопел, °С;

$\delta_{\Delta p}$  - относительная погрешность измерения перепада давления между поверяемым преобразователем расхода и перед критическими соплами, %;

$\delta_p$  - относительная погрешность измерения давления на поверяемом расходомере и у критических сопел, %;

$\delta_\varphi$  - относительная погрешность измерения влажности воздуха, %;

$\Theta_T$ ,  $\Theta_{\Delta p}$ ,  $\Theta_p$ ,  $\Theta_\varphi$  – коэффициенты влияния погрешностей измерения соответствующих величин. В соответствии с документом «Методика определения погрешности поверочных установок для счетчиков газа, использующих в качестве основного эталонного средства критические сопла, работающие на всасывание», утвержденная ФГУП ВНИИР 2010г, принимают равными:  $\Theta_T=0,5$ ;  $\Theta_{\Delta p}=0,027$ ;  $\Theta_p=0,027$ ;  $\Theta_\varphi=0,006$ .

За предел допускаемой относительной погрешности установки, принимают максимальное значение из полученных (для малого соплового блока и для большого соплового блока). Предел допускаемой относительной погрешности установки не должно превышать  $\pm 0,2$  %.

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установки в соответствии с требованиями правил по метрологии ПР 50.2.006 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения», в котором указывают, что установка допущена к применению с пределами допускаемой относительной погрешности воспроизведения расхода и объема воздуха  $\pm 0,2$  % в рабочем диапазоне расхода. Результаты поверки оформляют протоколом, и прикладывают его к свидетельству о поверке установки.

7.2 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.

Приложение А  
(рекомендуемое)

Форма протокола подтверждения соответствия ПО УПРГ-6000

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Наименование СИ: \_\_\_\_\_

Заводской номер СИ: № \_\_\_\_\_

Идентификационные данные ПО \_\_\_\_\_:

(наименование ПО)

| Идентификационные данные                  | Значение, полученное во время поверки УПРГ-6000 | Значение, указанное в описании типа УПРГ-6000 |
|---|---|---|
| Идентификационное наименование ПО         |   |   |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) |   |   |
| Цифровой идентификатор ПО                 |   |   |
| Другие идентификационные данные           |   |   |

Заключение: ПО УПРГ-6000 соответствует/не соответствует ПО, зафиксированному во время испытаний в целях утверждения типа УПРГ-6000.

Должность лица проводившего поверку: \_\_\_\_\_

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Дата поверки:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приложение Б  
(обязательное)  
Определение МХ СОИ УПРГ-6000 (поверка)

Метрологические характеристики СОИ определяют последовательно воспроизводя три режима:

- режим воспроизведения эталонного расхода, с приведением к условиям поверяемого расходомера;
- режим воспроизведения эталонного расхода, с приведением к стандартным условиям ( $P_{с.у.}=0,101325$  МПа,  $T_{с.у.}=293,15$  К);
- режим воспроизведения расхода с поверяемого преобразователя расхода по токовому каналу.

Б.1 Принятые обозначения диапазонов величин

| Величина  | Обозначения диапазонов величин          |
|---|---|
| Температура рабочей среды, °С                                 | от $T_{min}$ до $T_{max}$               |
| Давление рабочей среды, МПа                                   | от $P_{min}$ до $P_{max}$               |
| Перепад давления рабочей среды, МПа                           | от $\Delta P_{min}$ до $\Delta P_{max}$ |
| Влажность воздуха, %  | от $\varphi_{min}$ до $\varphi_{max}$   |
| Частота канала частотного выхода поверяемого расходомера, кГц | от $f_{min}$ до $f_{max}$               |
| Расход, воспроизводимый установкой, м³/ч                      | от $Q_{min}$ до $Q_{max}$               |

Б.2 В режиме воспроизведения эталонного расхода, с приведением к условиям поверяемого расходомера, эталонный объем газа, задаваемый на установке и приведенный к условиям (Р,Т), м³, вычисляют по формуле

$$V(T, P) = T \cdot \tau \cdot \left[ Q_{20,60МСБ} \cdot \sqrt{\frac{T_{МСБ}}{293,15}} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{МСБ}}{P}\right) \cdot \frac{1}{T_{МСБ} \cdot K_{\varphi, T_{МСБ}}} + Q_{20,60БСБ} \cdot \sqrt{\frac{T_{БСБ}}{293,15}} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{БСБ}}{P}\right) \cdot \frac{1}{T_{БСБ} \cdot K_{\varphi, T_{БСБ}}} \right] \quad (Б.1)$$

- где  $Q_{20,60МСБ}$  - объемный расход воздуха, задаваемый критическими соплами малого соплового блока (МСБ) при 20 °С и относительной влажности 60 %, м³/ч (согласно свидетельству о поверке (калибровке) на сопла). В случае включения «п» критических сопел параллельно, рассчитывается по формуле  $Q_{20,60МСБ} = \sum_{i=1}^n Q_{20,60МСБi}$
- $Q_{20,60БСБ}$  - объемный расход воздуха, задаваемый критическими соплами большого соплового блока (БСБ) при 20 °С и относительной влажности 60 %, м³/ч (согласно свидетельству о поверке (калибровке) на сопла). В случае включения «п» критических сопел параллельно, рассчитывается по формуле  $Q_{20,60БСБ} = \sum_{i=1}^n Q_{20,60БСБi}$
- $\tau$  - время измерения, ч
- $P$  - давление рабочей среды у поверяемого расходомера, МПа
- $T$  - температура рабочей среды у поверяемого расходомера



|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | ра, К  |
| $T_{МСБ}$              | - температура рабочей среды в МСБ, К   |
| $T_{БСБ}$              | - температура рабочей среды в БСБ, К   |
| $\Delta P_{МСБ}$       | - перепад давления рабочей среды между МСБ и рабочим расходомером, МПа   |
| $\Delta P_{БСБ}$       | - перепад давления рабочей среды между БСБ и рабочим расходомером, МПа   |
| $K_{\varphi, T_{МСБ}}$ | - поправочный коэффициент на влажность воздуха определенный при температуре $T_{МСБ}$ (определяют по Приложению В) |
| $K_{\varphi, T_{БСБ}}$ | - поправочный коэффициент на влажность воздуха определенный при температуре $T_{БСБ}$ (определяют по Приложению В) |

Б.3 В режиме воспроизведения эталонного расхода, с приведением к стандартным условиям эталонный объем газа, задаваемый на установке и приведенный к стандартным условиям,  $m^3$ , вычисляют по формуле

$$V(T_{с.у.}, P_{с.у.}) = \frac{T_{с.у.}}{P_{с.у.}} \cdot \tau \cdot \left[ Q_{20,60МСБ} \cdot \sqrt{\frac{T_{МСБ}}{293,15}} \cdot \frac{P_{МСБ}}{T_{МСБ} \cdot K_{\varphi, T_{МСБ}}} + Q_{20,60БСБ} \cdot \sqrt{\frac{T_{БСБ}}{293,15}} \cdot \frac{P_{БСБ}}{T_{БСБ} \cdot K_{\varphi, T_{БСБ}}} \right] \quad (Б.2)$$

где  $P_{МСБ}$  - давление рабочей среды в МСБ, МПа  
 $P_{БСБ}$  - давление рабочей среды в БСБ, МПа

Б.4 Поверку проводят, имитируя токовые сигналы ( $T$ ,  $P$ ,  $T_{МСБ}$ ,  $T_{БСБ}$ ,  $\Delta P_{МСБ}$ ,  $\Delta P_{БСБ}$ ,  $P_{МСБ}$ ,  $P_{БСБ}$ ,  $\varphi$ ), частотный сигнал с поверяемого ПР ( $f$ ). Значение времени измерения устанавливают в программе. Значения расхода воспроизводимого установкой устанавливают произвольное, из диапазона от  $Q_{min}$  до  $Q_{max}$ , путем открытия соответствующих сопел. Значения сигналов устанавливают в соответствии с таблицей Б.1 и Б.2. При этом необходимый ток рассчитывают по формуле (Б.3).

Таблица Б.1

| $f$ , кГц   | $\tau$ , с | $T$ , °С  | $P$ , МПа | $T_{МСБ}$ , °С | $T_{БСБ}$ , °С | $\Delta P_{МСБ}$ , МПа | $\Delta P_{БСБ}$ , МПа | $\varphi$ , %   |
|-------------|------------|-----------|-----------|----------------|----------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| $f_{min}$   | 200        | $T_{min}$ | $P_{min}$ | $T_{min}$      | $T_{min}$      | $\Delta P_{min}$       | $\Delta P_{min}$       | $\varphi_{min}$ |
| $f_{min}$   | 200        | $T_{max}$ | $P_{max}$ | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $\Delta P_{max}$       | $\Delta P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| 0,05        | 100        | $T_{max}$ | $P_{max}$ | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $\Delta P_{max}$       | $\Delta P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| $f_{max}/2$ | 100        | $T_{max}$ | $P_{max}$ | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $\Delta P_{max}$       | $\Delta P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| $f_{max}$   | 100        | $T_{max}$ | $P_{max}$ | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $\Delta P_{max}$       | $\Delta P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |

Таблица Б.2

| $f$ , кГц   | $\tau$ , с | $T_{МСБ}$ , °С | $T_{БСБ}$ , °С | $P_{МСБ}$ , МПа | $P_{БСБ}$ , МПа | $\varphi$ , %   |
|-------------|------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $f_{min}$   | 200        | $T_{min}$      | $T_{min}$      | $P_{min}$       | $P_{min}$       | $\varphi_{min}$ |
| $f_{min}$   | 200        | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $P_{max}$       | $P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| 0,05        | 100        | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $P_{max}$       | $P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| $f_{max}/2$ | 100        | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $P_{max}$       | $P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |
| $f_{max}$   | 100        | $T_{max}$      | $T_{max}$      | $P_{max}$       | $P_{max}$       | $\varphi_{max}$ |

$$I = 4 + \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X - X_{min}) \quad (\text{Б.3})$$

- где  $X$  - имитируемое значение аналоговой величины;  
 $X_{min}$  - минимальное значение аналоговой величины, соответствующее входному сигналу 4 мА;  
 $X_{max}$  - максимальное значение аналоговой величины, соответствующее входному сигналу 20 мА.

В каждой точке проводят не менее 5 измерений. По результатам каждого измерения рассчитывают погрешность СОИ,  $\delta_{СОИi}$ , %, по формуле

$$\delta_{СОИi} = \frac{V_{измi} - V_{эти}}{V_{эти}} \cdot 100 \quad (\text{Б.4})$$

- где  $V_{эти}$  - эталонное значение объема, для  $i$ -го измерения,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{измi}$  - измеренное значение объема, при  $i$ -м измерении,  $\text{м}^3$ .

При имитации сигналов в соответствии с таблицей Б.1, эталонное значение объема,  $V_{эти}$ , рассчитывают по формуле Б.1. При имитации сигналов в соответствии с таблицей Б.2, эталонное значение объема,  $V_{эти}$ , рассчитывают по формуле Б.2.

За погрешность СОИ принимают максимальное значение из ряда значений рассчитанных по формуле (3)

$$\delta_{СОИ} = \max\{\delta_{СОИi}\} \quad (\text{Б.5})$$

При этом, значение  $\delta_{СОИ}$  не должно быть более 0,08 %.

Б.5 В режиме воспроизведения расхода с поверяемого преобразователя расхода по токовому каналу, имитируют токовые сигналы с поверяемого преобразователя расхода в диапазонах 4-20мА, 0-20мА, 0-5мА. Значение времени измерения устанавливают в программе. Для каждого диапазона проводят измерения не менее чем в 3-х точках (при минимальном значении тока, при максимальном значении тока, в середине диапазона), в каждой точке проводят не менее 5-и измерений. По результатам каждого измерения рассчитывают погрешность СОИ по токовому каналу измерения расхода поверяемого средства измерения расхода,  $\delta_{СОИпи}$ , %, по формуле

$$\delta_{СОИпи} = \frac{I_{Qni} - I_{Qi}}{I_{Qni}} \cdot 100 \quad (\text{Б.6})$$

- где  $I_{Qni}$  - имитируемое значение расхода с поверяемого преобразователя расходомера, для  $i$ -го измерения, мА (задают с использованием УПВА);  
 $I_{Qi}$  - измеренное значение расхода с поверяемого преобразователя расходомера, для  $i$ -го измерения, мА, усредненное не менее чем за 15с измерений.

За погрешность СОИ по токовым каналам измерения расхода, поверяемого преобразователя расхода, принимают максимальное значение из ряда значений рассчитанных по формуле (Б.7)

$$\delta_{СОИп} = \max\{\delta_{СОИпи}\} \quad (\text{Б.7})$$

При этом, значение  $\delta_{СОИп}$  не должно быть более 0,3 %.

Б.6 По результатам определения МХ СОИ УПРГ-6000 оформляют протокола для каждого воспроизводимого режима работы установки, по формам приведенным ниже.

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**поверки СОИ УПРГ-6000**  
**(в режиме имитации расхода задаваемого установкой при условиях Р и Т)**  
**(алгоритм приведения к условиям поверяемого расходомера)**

Место проведения поверки \_\_\_\_\_  
Тип эталонного оборудования: \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_ Принадлежит \_\_\_\_\_  
Рабочая среда \_\_\_\_\_  
Условия проведения поверки:  $T_{\text{окр. среды}}, ^\circ\text{C}$ : \_\_\_\_\_  $P_{\text{окр. среды}}, \text{кПа}$ : \_\_\_\_\_ влажность, %: \_\_\_\_\_

Результаты измерений:

| № изм | Имитируемые значения |      |                     |                     |                        |                        |                         |                         |      |  | Установленные значения                     |         | Рассчитанные значения | Измеренные значения               | Погрешность СОИ       |
|-------|----------------------|------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--|--|---------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|       | f, кг/ц              | τ, с | T, °C               | P, Мпа              | T <sub>мсь</sub> , °C  | T <sub>бсь</sub> , °C  | ΔP <sub>мсь</sub> , Мпа | ΔP <sub>бсь</sub> , Мпа | φ, % | Q <sub>20,60 мсь</sub> , м <sup>3</sup> /ч | Q <sub>20,60 бсь</sub> , м <sup>3</sup> /ч |         |                       |                                   |                       |
|       |                      |      | I <sub>T</sub> , мА | I <sub>P</sub> , мА | I <sub>Tмсь</sub> , мА | I <sub>Tбсь</sub> , мА | I <sub>ΔPмсь</sub> , мА | I <sub>ΔPбсь</sub> , мА |      |  |  | I φ, мА |                       |                                   |                       |
|       |                      |      |                     |                     |                        |                        |                         |                         |      |  |  |         |                       | V <sub>изм</sub> , м <sup>3</sup> | δ <sub>СОИ1</sub> , % |

Максимальное значение погрешности СОИ,  $\delta_{\text{СОИ}}$ , %:

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись лица, проводившего поверку: \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**поверки СОИ УПРГ-6000**  
**(в режиме имитации расхода задаваемого установкой приведенного к стандартным условиям)**  
**(алгоритм приведения к стандартным условиям)**

Место проведения поверки \_\_\_\_\_  
Тип эталонного оборудования: \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_ Принадлежит \_\_\_\_\_  
Рабочая среда \_\_\_\_\_  
Условия проведения поверки:  $T_{\text{окр.среды}}, ^\circ\text{C}$ : \_\_\_\_\_  $P_{\text{окр.среды}}, \text{кПа}$ : \_\_\_\_\_ влажность, %: \_\_\_\_\_

Результаты измерений:

| № изм | Имитируемые значения |      |                        |                         |                        |                         |         |  | Установленные значения                     |  | Рассчитанные значения             | Измеренные значения               | Погрешность СОИ |  |
|-------|----------------------|------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------|--|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|--|
|       | f, кГц               | τ, с | T <sub>МСБ</sub> , °C  | ΔP <sub>МСБ</sub> , МПа | T <sub>БСБ</sub> , °C  | ΔP <sub>БСБ</sub> , МПа | φ, %    |  | Q <sub>20,60 МСБ</sub> , м <sup>3</sup> /ч | Q <sub>20,60 БСБ</sub> , м <sup>3</sup> /ч | V <sub>изм</sub> , м <sup>3</sup> | V <sub>рас</sub> , м <sup>3</sup> |                 |  |
|       |                      |      | I <sub>ТМСБ</sub> , мА | I <sub>ΔPМСБ</sub> , мА | I <sub>ТБСБ</sub> , мА | I <sub>ΔPБСБ</sub> , мА | I φ, мА |  |  |  |                                   |                                   |                 |  |
|       |                      |      |                        |                         |                        |                         |         |  |  |  |                                   |                                   |                 |  |

Максимальное значение погрешности СОИ,  $\delta_{\text{СОИ}}, \%$ :

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись лица, проводившего поверку: \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Форма протокола определения МХ СОИ УПРГ-6000 (поверки)  
для режима воспроизведения расхода с поверяемого  
преобразователя расхода по токовому каналу

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
**поверки СОИ УПРГ-6000**  
**(токовые каналы (расхода) поверяемого прибора)**

Место проведения поверки \_\_\_\_\_  
Тип эталонного оборудования: \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_ Принадлежит \_\_\_\_\_  
Рабочая среда \_\_\_\_\_  
Условия проведения поверки:  $T_{\text{окр.среды}}$  °С: \_\_\_\_\_  $P_{\text{окр.среды}}$  кПа: \_\_\_\_\_ влажность, %: \_\_\_\_\_

Результаты измерений:

| № изм | Имитируемые значения | Измеренные значения<br>для канала 4-20 мА | Измеренные значения<br>для канала 0-20 мА | Измеренные значения<br>для канала 0-5мА | Погрешность СОИ            |
|-------|----------------------|---|---|---|----------------------------|
|       | $I_Q$ , мА           | $I_Q^{4-20}$ , мА                         | $I_Q^{0-20}$ , мА                         | $I_Q^{0-5}$ , мА                        | $\delta_{\text{СОИ1}}$ , % |
|       |                      |   |   |   |                            |

Максимальное значение погрешности СОИ,  $\delta_{\text{СОИп}}$ , %:

Заключение: \_\_\_\_\_

Подпись лица, проводившего поверку: \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Приложение В  
(обязательное)

Таблица поправочных коэффициентов на влажность воздуха  $K_{\varphi,t}$

| $t, ^\circ\text{C}$<br>$\varphi, \%$ | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | 21      | 22      | 23      | 24      | 25      | 26      | 27       | 28      | 29      | 30      |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| <b>10</b>                            | 1,00219 | 1,00217 | 1,00215 | 1,00214 | 1,00213 | 1,00210 | 1,00207 | 1,00206 | 1,00204 | 1,00202 | 1,00200 | 1,00199 | 1,00197 | 1,00191 | 1,00185 | 1,00184 | 1,00182 | 1,00177  | 1,00172 | 1,00158 | 1,00144 |
| <b>15</b>                            | 1,00209 | 1,00206 | 1,00203 | 1,00201 | 1,00199 | 1,00196 | 1,00192 | 1,00189 | 1,00187 | 1,00184 | 1,00180 | 1,00178 | 1,00175 | 1,00168 | 1,00160 | 1,00157 | 1,00153 | 1,00151  | 1,00148 | 1,00128 | 1,00107 |
| <b>20</b>                            | 1,00196 | 1,00195 | 1,00191 | 1,00188 | 1,00185 | 1,00181 | 1,00176 | 1,00173 | 1,00169 | 1,00165 | 1,00160 | 1,00156 | 1,00152 | 1,00144 | 1,00135 | 1,00130 | 1,00124 | 1,00116  | 1,00108 | 1,00090 | 1,00072 |
| <b>25</b>                            | 1,00187 | 1,00183 | 1,00179 | 1,00175 | 1,00171 | 1,00166 | 1,00161 | 1,00156 | 1,00151 | 1,00146 | 1,00140 | 1,00133 | 1,00126 | 1,00118 | 1,00110 | 1,00098 | 1,00095 | 1,000855 | 1,00076 | 1,00062 | 1,00047 |
| <b>30</b>                            | 1,00177 | 1,00172 | 1,00167 | 1,00162 | 1,00157 | 1,00152 | 1,00146 | 1,00140 | 1,00133 | 1,00127 | 1,00120 | 1,00111 | 1,00103 | 1,00094 | 1,00085 | 1,00075 | 1,00066 | 1,00055  | 1,00044 | 1,00033 | 1,00022 |
| <b>35</b>                            | 1,00166 | 1,00161 | 1,00155 | 1,00150 | 1,00144 | 1,00137 | 1,00130 | 1,00123 | 1,00115 | 1,00108 | 1,00100 | 1,00090 | 1,00080 | 1,00070 | 1,00059 | 1,00048 | 1,00037 | 1,00025  | 1,00012 | 0,99999 | 0,99986 |
| <b>40</b>                            | 1,00156 | 1,00150 | 1,00143 | 1,00137 | 1,00130 | 1,00122 | 1,00114 | 1,00106 | 1,00097 | 1,00081 | 1,00080 | 1,00069 | 1,00057 | 1,00046 | 1,00034 | 1,00029 | 1,00008 | 0,99994  | 0,9998  | 0,99965 | 0,9995  |
| <b>45</b>                            | 1,00146 | 1,00138 | 1,00130 | 1,00123 | 1,00116 | 1,00105 | 1,00093 | 1,00083 | 1,00074 | 1,00067 | 1,00060 | 1,00050 | 1,00039 | 1,00023 | 1,00007 | 0,99994 | 0,9998  | 0,99965  | 0,9995  | 0,9993  | 0,99915 |
| <b>50</b>                            | 1,00135 | 1,00127 | 1,00118 | 1,00110 | 1,00102 | 1,00087 | 1,00072 | 1,00062 | 1,00051 | 1,00045 | 1,00040 | 1,00031 | 1,00012 | 0,99996 | 0,9998  | 0,9997  | 0,9995  | 0,99935  | 0,9992  | 0,9990  | 0,9988  |
| <b>55</b>                            | 1,00125 | 1,00116 | 1,00106 | 1,00097 | 1,00089 | 1,00076 | 1,00062 | 1,00051 | 1,00039 | 1,00030 | 1,00020 | 1,00003 | 0,99986 | 0,9991  | 0,9996  | 0,9994  | 0,9992  | 0,9990   | 0,9988  | 0,9986  | 0,9984  |
| <b>60</b>                            | 1,00114 | 1,00104 | 1,00094 | 1,00085 | 1,00075 | 1,00064 | 1,00052 | 1,00039 | 1,00026 | 1,00013 | 1,00000 | 0,9998  | 0,9996  | 0,99945 | 0,9993  | 0,9991  | 0,9989  | 0,99865  | 0,9984  | 0,9982  | 0,9980  |
| <b>65</b>                            | 1,00103 | 1,00093 | 1,00082 | 1,00072 | 1,00061 | 1,00049 | 1,00036 | 1,00022 | 1,00008 | 0,99994 | 0,9998  | 0,9996  | 0,9994  | 0,9993  | 0,9991  | 0,9989  | 0,9986  | 0,9984   | 0,9981  | 0,9978  | 0,99755 |
| <b>70</b>                            | 1,00093 | 1,00082 | 1,00070 | 1,00059 | 1,00047 | 1,00034 | 1,00021 | 1,00006 | 0,9999  | 0,99975 | 0,9996  | 0,9994  | 0,9992  | 0,9990  | 0,9988  | 0,9986  | 6,9983  | 0,9981   | 0,9978  | 0,99755 | 0,9973  |
| <b>75</b>                            | 1,00083 | 1,00070 | 1,00057 | 1,00046 | 1,00033 | 1,00020 | 1,00006 | 0,9999  | 0,9997  | 0,99955 | 0,9994  | 0,9992  | 0,9990  | 0,9988  | 0,99855 | 0,9983  | 0,9981  | 0,9978   | 0,9975  | 0,9972  | 0,9969  |
| <b>80</b>                            | 1,00072 | 1,00058 | 1,00045 | 1,00032 | 1,00019 | 1,00005 | 0,9999  | 0,99975 | 0,9995  | 0,99935 | 0,9992  | 0,9990  | 0,9988  | 0,99855 | 0,9983  | 0,9981  | 0,9978  | 0,9975   | 0,9972  | 0,99685 | 0,9965  |
| <b>85</b>                            | 1,00062 | 1,00048 | 1,00034 | 1,00019 | 1,00005 | 0,9999  | 0,99975 | 0,99955 | 0,99935 | 0,99918 | 0,9990  | 0,9988  | 0,9986  | 0,9983  | 0,9980  | 0,9978  | 0,9975  | 0,9972   | 0,99685 | 0,9965  | 0,9962  |
| <b>90</b>                            | 1,00051 | 1,00037 | 1,00023 | 1,00007 | 0,9999  | 0,99975 | 0,9996  | 0,9994  | 0,9992  | 0,9990  | 0,9988  | 0,99855 | 0,9983  | 0,9981  | 0,9978  | 0,9975  | 0,9972  | 0,9968   | 0,9965  | 0,9962  | 0,9959  |