

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РАСХОДОМЕТРИИ (ФГУП ВНИИР)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ и МЕТРОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИР-  
директор ФГУП ВНИИР



В.П.Иванов



2007 г.

## Инструкция

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры электромагнитные «Magne W»

Методика поверки

Казань. 2007 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	стр. 3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	стр. 3
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	стр. 4
4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	стр. 4
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	стр. 5
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	стр. 5
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	стр.10
Приложение 1 .....	стр.11
Приложение 2 .....	стр.11
Приложение 3.1 .....	стр.12
Приложение 3.2 .....	стр.13
Приложение 3.3 .....	стр.14
Приложение 3.4 .....	стр.15

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры электромагнитные (далее - расходомеры) моделей Magne W3000 PLUS и Magne W TWO –wire PLUS фирмы Yamatake Corporation (Япония).

Расходомеры состоят из первичного преобразователя (далее ППР) и измерительного преобразователя (далее – ИП).

Межповерочный интервал – 4 года.

## **1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1. При проведении первичной и периодических проверок должны быть выполнены следующие операции:

1.1.1. Внешний осмотр.

1.1.2. Опробование расходомера.

1.1.3. Определение метрологических характеристик.

1.2. Допускается поверка расходомера не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне.

## **2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1. При проведении поверки расходомеров применяют следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

2.1.1. Установки поверочные (далее ПУ) с весоизмерительным устройством и эталонными мерниками 2-го разряда с пределами допускаемой погрешности в режиме измерений объема и объемного расхода  $\pm 0,1$  % при поверке расходомеров с нормированной относительной погрешностью  $\pm 0,35$  % и более.

2.1.2. Установки поверочные с техническими мерниками 1-го класса с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,2$  % при поверке расходомеров с нормированной погрешностью  $\pm 0,5$  % и более.

2.1.3. Установки поверочные с эталонными расходомерами-счетчиками с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,15$  % при поверке расходомеров с нормированной погрешностью  $\pm 0,5$  % и более.

2.1.4. Частотомер ЧЗ-49А ЕЭ2.721.087 ТУ, диапазон измеряемых частот 0,001 – 12 МГц, относительная погрешность не более  $\pm 0,01$  %.

2.1.5. Электронный счетчик импульсов амплитудой до 50В и частотой 0...10 кГц.

2.1.6. Миллиамперметр постоянного тока для измерений в диапазонах 0/4...20 мА, класс точности 0,05, ГОСТ 8711-78.

2.1.7. Вольтметр универсальный Щ31 по ТУ 25-07.1353-77, кл. точности 0,005/0,0001

2.1.8. Источник постоянного тока напряжением 30В.

2.1.9. Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7.

Диапазон измерения влажности от 0 до 98% с пределами абсолютной погрешности  $\pm 2,0$  %. Диапазон измерения температуры 0 ÷ 100<sup>o</sup>С с пределами абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  %.

2.1.10. Барометр М67 по ТУ2504-1797-95 с пределами измерения давления от 600 до 810 мм.рт.ст. Пределы абсолютной погрешности  $\pm 1$  мм рт. ст.

2.1.11. Термометр ГОСТ 27544-87, диапазон измерения 0÷100 °С.

2.1.12. Эталонное сопротивление 250 Ом.

2.1.13. Калибратор аналоговых сигналов программируемый MGZ 13/14.

2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.2.1.

2.3. Все средства измерений и контроля должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:
  - 3.1.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на расходомеры и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода, объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.
  - 3.1.2. При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».
  - 3.1.3. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых приборов.
  - 3.1.4. Проверить исправность заземления, разъемных соединений, кабелей связи и питания.

### **4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 4.1. Окружающая среда-воздух с параметрами:
  - температура  $20^{\circ}\text{C} \div 35^{\circ}\text{C}$
  - относительная влажность воздуха от 30 до 80%
  - атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа
- 4.2. Поверочная жидкость - вода водопроводная со следующими параметрами:
  - температура  $10^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$
  - давление в трубопроводе не ниже 0,6 МПа
- 4.3. Изменение температуры поверочной жидкости в процессе поверки  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- 4.4. Конструкция поверочной установки и условия поверки расходомера должны исключать возможность попадания воздуха в трубопровод.
- 4.5. Расходомер должен быть установлен на прямом участке трубопровода. Перед ППР расходомера прямой участок должен быть длиной не менее  $5 D_u$ , а после него не менее  $2 D_u$ .
- 4.6. Режим движения потока поверочной среды должен быть стационарным. Изменение среднего значения расхода в процессе поверки не должен превышать  $\pm 2,5\%$  от установившегося значения.
- 4.7. Соотношение нормируемых погрешностей поверочных установок и других эталонных средств измерений не должно превышать 1:3 по поверяемому параметру.
- 4.8. Диапазон расхода поверочной установки должен соответствовать диапазону расхода поверяемого расходомера.
- 4.9. Расходомер должен быть строго ориентирован по направлению потока жидкости, фланцы расходомера и измерительного участка установки и монтажные уплотнения не должны создавать помехи истечению потока воды.

## 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 5.1. Проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений.
- 5.2. Проверка наличия эксплуатационной документации на поверяемый расходомер.
- 5.3. Проверка соблюдения условий раздела 4.
- 5.4. Проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств, перечисленных в разделе 2.
- 5.5. Подготовка к работе поверочного оборудования, средств измерений и поверяемого расходомера в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 5.6. Ввод в память измерительного преобразователя расходомера (или проверка ранее введенных) настроечных параметров:
  - внутреннего диаметра первичного преобразователя расхода;
  - наибольшей частоты или веса импульса выходного сигнала;
  - диапазона измерения расхода;
  - параметров аналогового выходного сигнала (4-20 мА, активный или пассивный выход);
  - уровня отсечки малых расходов;
  - единицы измерений.

Для этого согласно руководству по эксплуатации расходомера в определенных меню на дисплей ИП выводят значения параметров и сравнивают их с данными при градуировке.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых расходомеров следующим требованиям:

- комплектность и заводской номер расходомера должны соответствовать указанным в сопровождающей документации;
- исполнение расходомера должно соответствовать его маркировке;
- надписи и обозначения на паспортной табличке расходомера должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- на расходомере не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей и снятию отсчетов по индикатору, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность.

### 6.2. Опробование.

Опробование расходомера осуществляется на поверочной установке. Изменяя расход на поверочной установке убедиться в соответствующих изменениях показаний расходомера, совпадении показаний расхода по индикатору (при наличии) и по частоте импульсного и/или по значению токового расхода расходомера.

6.3.1. Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и среднего объемного расхода воды с использованием частотного (импульсного) выхода. Определение относительной погрешности проводится при значениях расхода:  $Q_{\text{наим.}}$ ;  $0,25Q_{\text{наиб.}}$ ,  $0,5Q_{\text{наиб.}}$  (расход устанавливается с погрешностью  $\pm 3,0\%$  от номинального значения). В каждой точке расхода выполняют не менее трех измерений. Минимальный объем воды, пропускаемый через ППР при одном измерении должен обеспечивать набор не менее 10000 импульсов для расходомеров погрешностью  $\pm 0,2\%$  и 5000 – с погрешностью  $\pm 0,5\%$ . Относительная погрешность определяется сравнением образцового значения объема  $V_0$  и значения  $V_{\text{и}}$ , измеренного расходомером.

6.3.2. При каждом измерении регистрируют следующие параметры:

6.3.2.1. При работе с весами:

- масса воды (показания весов) ( $M$ );
- время набора воды в весовую емкость ( $t$ );
- количество импульсов выходного сигнала расходомера ( $N$ );
- давление и температура воды ( $P_{Ж}$ ;  $T_{Ж}$ ) у поверяемого расходомера;
- давление и температура окружающего воздуха ( $P_{В}$ ;  $T_{В}$ ).

6.3.2.2. При работе с мерниками:

- объем воды ( $V_M$ );
- время набора воды в мерник ( $t$ );
- температура воды в мернике ( $T_B$ );
- давление и температура воды ( $P_{Ж}$ ;  $T_{Ж}$ ) у поверяемого расходомера;
- количество импульсов выходного сигнала расходомера ( $N$ ).

6.3.2.3. При работе с эталонными расходомерами:

- объем и расход воды по эталонному расходомеру ( $Q_{Э}$ ;  $V_{Э}$ );
- время измерения ( $t$ );
- количество импульсов выходного сигнала расходомера ( $N$ );
- давление и температура воды ( $P_{Ж}$ ;  $T_{Ж}$ ) у поверяемого расходомера и эталонного расходомера ( $P_{Э}$ ;  $T_{Э}$ ).

Примечание: 1. При поверке расходомеров с аналоговым выходным сигналом для всех случаев вместо количества импульсов регистрируют значения аналогового сигнала (напряжение, ток).

2. В процессе поверки расходомеров использование и обслуживание весов, мерников и эталонных расходомеров осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией и ПУ.

6.3.3. Результаты измерений при работе с весами обрабатываются следующим образом.

Для каждого измерения вычисляют:

- объем жидкости, измеренный ПУ по формуле

$$V_{Эij} = \frac{0,001M_{ij}}{(\rho_{Ж} - \rho_{В})_{ij}} (м^3) \quad (1),$$

- объемный расход по ПУ

$$Q_{Эij} = \frac{3600 \cdot V_{Эij}}{t_{ij}} (м^3 / ч) \quad , \quad (2)$$

- где  $M$  - показания весов (кг);  
 $\rho_{Ж}, \rho_{В}$  - плотности жидкости и воздуха ( $кг/м^3$ );  
 $t$  - время наполнения весовой емкости (с);  
 $i, j$  - индексы измерений и точки расхода.

Значение плотности жидкости ( $\rho_{Ж}$ ) определяют по таблицам ГСССД 98 - 2000 (см. Приложение 1) по измеренным значениям температуры и давления жидкости ( $T_{Ж}, P_{Ж}$ ) или по данным измерений в лаборатории эталонным плотномером и ареометром.

Значение плотности воздуха ( $\rho_{В}$ ) определяют по таблицам ГСССД 8 – 73 по измеренным значениям температуры и давления воздуха ( $T_{В}, P_{В}$ ) (см. Приложение 2)

Текущие значения плотностей ( $\rho_{Ж}, \rho_{В}$ ) определяются по таблицам методом линейной интерполяции.

- объемный расход и объем воды, измеренные поверяемым расходомером:

$$\begin{aligned}
 V_{ий} &= N_{ий} \cdot K, \text{ м}^3 \\
 Q_{ий} &= \frac{V_{ий}}{t_{ий}}, \left( \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \right) \\
 K &= \frac{Q_{\text{наиб}}}{3600 F_{\text{наиб}}} \left( \frac{\text{м}^3}{\text{имп}} \right)
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

где  $N$  - количество импульсов, имп;

$K$  - коэффициент преобразования расходомера,  $\text{м}^3/\text{имп}$ ;

$t$  - время наполнения емкости, с;

$i, j$  - индексы измерений и точки расхода;

$Q_{\text{наиб}}$ ,  $F_{\text{наиб}}$  - верхние пределы диапазона расхода и выходной частоты.

Коэффициент преобразования ( $K$ ) берут из настроечных данных ИП расходомера.

6.3.4. Результаты измерений при работе с мерниками обрабатываются по следующей методике:

- объем воды, измеренный мерниками, приводят к  $20^\circ\text{C}$  по формуле:

$$V_{Эij} = V_{Mij} [1 - \alpha(t_{ij} - 20)] , \tag{4}$$

где  $V_M$  - показания мерника, л ;

$t$  - температура воды в мернике,  $^\circ\text{C}$ ;

$\alpha$  - коэффициент объемного расширения воды,  $1/^\circ\text{C}$  (для воды  $\alpha = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ } 1/^\circ\text{C}$ );

$i, j$  - индекс измерения и точки расхода.

- значения объемного расхода по ПУ и объема, объемного расхода, измеренные поверяемым прибором, определяют по (2) и (3).

6.3.5. При работе с эталонными расходомерами их показания принимаются за измеренные значения объема ( $V_{Эij}$ ) и расхода ( $Q_{Эij}$ ) воды ПУ.

Значения объема и расхода воды, измеренные поверяемым расходомером вычисляют по формуле (4).

6.3.6. Относительную погрешность расходомера при измерении объема и расхода воды по результатам поверки в соответствии п.6.3.2, п.6.3.3 и п.6.3.4 вычисляют по формулам:

$$\begin{aligned}
 \delta_{Vij} &= \frac{V_{ий} - V_{Эij}}{V_{Эij}} \cdot 100\% \\
 \delta_{Qij} &= \frac{Q_{ий} - Q_{Эij}}{Q_{Эij}} \cdot 100\%
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Значения погрешностей для каждого измерения и на каждой точке расхода не должны превышать данные, указанные в эксплуатационной документации на конкретный тип расходомера

$$\delta_{vj} \leq \left| \delta_{jn} + \frac{\Delta V_{нj}}{V_{\text{наим}}} \times 100\% \right| \tag{6}$$

$$V_{\text{наим}} = 0,3539 \frac{Q_{\text{наим}}}{D^2} \text{ мм/с}$$

где  $\delta_n, \Delta V_n$  - нормированные значения относительной и абсолютной погрешностей, мм/с  
 $Q_{\text{наим}}$  - наименьшее значение расхода в условиях эксплуатации, м<sup>3</sup>/ч  
 $D$  - диаметр ППР, м

6.3.7. Определение погрешности расходомера при функционировании с аналоговым выходом.

Операцию по данному пункту проводят только при использовании расходомера для измерения текущего расхода жидкости.

К аналоговому выходу расходомера подключают эталонное сопротивление ( $R_{\text{э}}$ ) в 250 Ом, на котором вольтметрами измеряют напряжение постоянного тока.

Погрешность расходомера определяют по методике п.6.3.1. Время набора, необходимого объема воды должно быть не менее 100 с ( $t_{\text{н}} \geq 100$  с).

В процессе набора воды измеряют и регистрируют не менее 10 значений напряжения (показаний вольтметра) и вычисляют их среднеарифметическое значение ( $\bar{U}_{ij}$ ).

Значение расхода определяют по методикам п.6.3.2 (5); п.6.3.3 и п.6.3.4.

Расчетное значение тока для расхода воды  $Q_{ij}$  вычисляют по формуле:

$$I_{Pij} = \frac{(I_{\text{наиб}} - I_{\text{наим}})}{(Q_{\text{наиб}} - Q_{\text{наим}})} (Q_{ij} - Q_{\text{наим}}) + I_{\text{наим}} \quad , \quad (7)$$

где  $Q$  - расход по показаниям ПУ, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{наим}}, Q_{\text{наиб}}$  - верхний и нижний пределы измерения расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$I_{\text{наиб}}, I_{\text{наим}}$  - верхний (20) и нижний (4) пределы измерения тока, мА;

$i, j$  - индексы измерения и точки расхода.

Погрешность расходомера вычисляют по формуле:

$$\delta_{ij} = \left( \frac{I_{Iij} - I_{Pij}}{I_{Pij}} \right)_{ij} \cdot 100\% \quad , \quad (8)$$

где  $I_I$  - среднеарифметическое значение измеренного тока (мА);

$$I_{Iij} = \frac{10^{-3} \cdot U_{ij}}{R_{\text{э}}} \quad , \quad (9)$$

где  $U_{ij}$  - среднеарифметическое значение напряжения, В;

$R_{\text{э}}$  - эталонное сопротивление, Ом;

$i, j$  - индексы измерений и точки расхода.

Значения погрешностей для каждого измерения не должны превышать данные, указанные в ЭД на конкретную модель расходомера. Значения погрешностей определяются по формуле (8)

### 6.3.8. Проверка цены наименьшего разряда дисплея ИП.

К частотному выходу ИП расходомера подключают частотомер, работающий в режиме ручного управления счетом количества поступающего на его вход импульсов. На  $Q_{наим}$  при определенном значении младшего разряда ( $N_H$ ) запускают частотомер и после набора на дисплее не менее 5000 единиц останавливают счет частотомером. Регистрируют показания дисплея ( $N_K$ ) и частотомера ( $N$ ).

Измерения повторяют не менее 3 раз.

Значение цены наименьшего разряда дисплея вычисляют по формуле:

$$V_{Ди} = \frac{K \cdot N_i}{N_{Ki} - N_{Hi}}, \quad (10)$$

- где  $K$  - коэффициент преобразования расходомера;  
 $N$  - показания частотомера;  
 $N_K, N_H$  - показания дисплея;  
 $i$  - индекс измерений.

## 6.4. Имитационный метод поверки.

Расходомеры Magne W 3000 PLUS диаметром 250 мм включительно и более поверяются имитационным методом при помощи калибратора аналоговых сигналов программируемого MGZ 13/14 (далее калибратор)

### 6.4.1. Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, представленные в разделе 2 настоящей инструкции.

### 6.4.2. Условия поверки

Поверку расходомеров проводят в условиях их эксплуатации.

### 6.4.3. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы, кроме указанных в разделе 5 настоящей инструкции.

#### 6.4.3.1. Программирование калибратора.

В память калибратора вводят данные поверяемого расходомера и рабочей жидкости:

- тип ППР и ИП;
- Диаметр ППР;
- Постоянное ППР;
- Диапазон расхода поверяемого расходомера;
- Диапазон скорости потока рабочей жидкости поверяемого расходомера
- Устанавливают нулевое и наибольшее значения калибратора по показаниям милливольтметра, подключенного к его сигнальному выходу.

Данные операции осуществляют согласно указаниям эксплуатационной документации калибратора.

#### 6.4.3.2. Согласно указаниям «Руководства пользователя» фирмы калибратор подсоединяют специальными кабелями к ИП поверяемого расходомера и проводят настроечные операции:

- по показаниям дисплея ИП проводят коррекцию нуля расходомера;
- по показаниям милливольтметра, подключенного к выходу ИП, проводят коррекцию значения тока возбуждения, до показания милливольтметра 160 мВ;

- по показаниям дисплея ИП корректируют коэффициент усиления канала измерения расхода для значений скорости потока рабочей жидкости 0,4, 1,2, 3,6 и 10,0 м/с;

- проводят калибровку выходного сигнала ИП.

#### 6.4.3.3. Определение параметров ППР:

- сопротивление обмотки возбуждения, Ом;

- сопротивление между электродами ППР, заполненного рабочей жидкостью, Ом

- сопротивление между электродами ППР, без рабочей жидкости, Ом

- сопротивление изоляции обмотки возбуждения, Ом

#### 6.4.3.4. Проверка состояния внутренней поверхности ППР. При необходимости внутреннюю поверхность ППР очищают от грязи, осадков, электроды протирают мягкой тряпкой

#### 6.4.4. Проведение поверки

##### 6.4.4.1. Внешний осмотр

Внешний осмотр расходомера проводят по методике п. 6.1. настоящей инструкции.

##### 6.4.4.2. Опробование

На калибраторе последовательно устанавливают режим имитации скорости потока 0,4 и 10,0 м/с. При этом показания дисплея ИП расходомера и милливольтметра, подключенного к выходу ИП должны изменяться.

##### 6.4.4.3. Определение метрологических характеристик

Калибратор последовательно имитирует значения расхода рабочей жидкости, соответствующие 0; 0,25; 0,5; 0,75 и 1,0 от наибольшего расхода.

Методика измерений и алгоритм обработки результатов измерений соответствуют п. 6.3.7.

В каждой точке расхода регистрируют не менее 3 раз показания милливольтметра и дисплея ИП.

Погрешность расходомера при регистрации показаний дисплея вычисляют по формуле:

$$\delta_{gij} = \frac{Q_g - Q_p}{Q_p} \times 100\% \quad (11)$$

где  $Q_g, Q_p$  - показания дисплея и расчетное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч

Значения погрешностей в каждой точке расхода не должны превышать  $\pm 0,5\%$

При выполнении всех условий п. 6.4 расходомер допускается к применению с относительной погрешностью  $\pm 1,0\%$

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляются протоколом по форме, указанной в Приложении 3. (приложение 3.1, приложение 3.2, приложение 3.3, приложение 3.4)

7.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверки в соответствии ПР 50.2.006-94.

7.3. При отрицательных результатах поверки расходомер к эксплуатации не допускают, клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**Плотность воды (кг/м<sup>3</sup>) по ГСССД 98-2000**

T, °C	10	15	17	20	22	25	27	30	35	Приме- чание
Кг/см <sup>2</sup>										
1,0	999,7	999,1	998,77	998,2	997,77	997,04	996,51	995,64	994,03	
2,0	999,75	999,15	998,82	998,25	997,81	997,09	996,56	995,69	994,07	
3,0	999,79	999,19	998,87	998,29	997,86	997,13	996,60	995,73	994,12	
4,0	999,84	999,24	998,91	998,34	997,90	997,18	996,64	995,78	994,16	
6,0	999,93	999,33	999,0	998,43	997,99	997,26	996,73	995,86	994,25	
8,0	1000,03	999,42	999,09	998,52	998,08	997,35	996,82	995,95	994,33	
10,0	1000,12	999,51	999,18	998,61	998,17	997,44	996,91	996,04	994,42	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Плотность атмосферного воздуха (кг/м<sup>3</sup>) при относительной влажности 50%**

Воздушное давление		Температура воздуха, °C						
мм.рт.ст.	мБар	6	10	14	18	22	26	30
675,2	900	1,122	1,105	1,089	1,073	1,057	1,041	1,025
697,7	930	1,159	1,142	1,125	1,109	1,092	1,076	1,060
720,2	960	1,197	1,179	1,162	1,145	1,128	1,111	1,094
742,7	990	1,234	1,216	1,198	1,180	1,163	1,146	1,129
765,3	1020	1,271	1,253	1,234	1,216	1,199	1,181	1,163

ПРОТОКОЛ №  
поверки расходомера Magne

Тип поверочной установки \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Расходомер типа \_\_\_\_\_  
заводской номер \_\_\_\_\_  
диаметр, мм \_\_\_\_\_  
диапазон расхода, м<sup>3</sup>/ч \_\_\_\_\_  
выходная частота, Гц \_\_\_\_\_  
выходной ток, мА \_\_\_\_\_  
Постоянное ППР \_\_\_\_\_

Параметры окружающего воздуха:  
Температура, °С \_\_\_\_\_  
Давление, кПа \_\_\_\_\_  
Влажность, % \_\_\_\_\_

Расход (м <sup>3</sup> /ч)	Масса воды (кг)	Время измерения (с)	Количе- ство им- пульсов	Параметры воды		Плотность (кг/м <sup>3</sup> )		Объем воды (л)		Расход воды		Погреш- ность (%)
				Темпера- тура (°С)	Давле- ние (МПа)	Воды	Воздуха	Эталон- ный	Изме- ренный	Эталон- ный	Изме- ренный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Поверитель \_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки расходомера Magne

Тип поверочной установки \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Расходомер типа \_\_\_\_\_  
Заводской номер \_\_\_\_\_  
Диаметр, мм \_\_\_\_\_  
Диапазон расхода, м³/ч \_\_\_\_\_  
Выходная частота, Гц \_\_\_\_\_  
Выходной ток, мА \_\_\_\_\_  
Постоянное ППР \_\_\_\_\_

Параметры окружающего воздуха:  
Температура, °С \_\_\_\_\_  
Давление, кПа \_\_\_\_\_  
Влажность, % \_\_\_\_\_

Расход (м³/ч)	Объем воды по мернику (л)	Время измерения (с)	Количество импульсов	Температура воды (°С)	Объем и расход воды			Погрешность (%)	
					Vэ	Vи	Qэ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Поверитель \_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
поверки расходомера Magne

Тип поверочной установки \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_  
Параметры окружающего воздуха:  
Температура, °С \_\_\_\_\_  
Давление, кПа \_\_\_\_\_  
Влажность, % \_\_\_\_\_

Тип эталонных расходомеров-счетчиков \_\_\_\_\_

Диапазон расхода, м³/ч \_\_\_\_\_  
Коэффициент преобразования, м³/имп \_\_\_\_\_

Параметры поверяемого расходомера:  
тип \_\_\_\_\_  
заводской номер \_\_\_\_\_  
диаметр, мм \_\_\_\_\_  
диапазон расхода, м³/ч \_\_\_\_\_  
выходная частота, Гц \_\_\_\_\_  
выходной ток, мА \_\_\_\_\_  
Постоянное ППР \_\_\_\_\_

Расход (м³/ч)	Количество импульсов ЭР	Количество импульсов поверяемого прибора	Время из- мерения (с)	Объем и расход воды (л)			Погрешность (%)	
				Vэ	Vи	Qэ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Поверитель \_\_\_\_\_

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
 поверки расходомера Magne имитационным методом

Заводской номер калибратора MGZ  
 13/14 \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Параметры поверяемого расходомера:

Параметры окружающего воздуха:  
 Температура, °C \_\_\_\_\_  
 Давление, кПа \_\_\_\_\_  
 Влажность, % \_\_\_\_\_

тип \_\_\_\_\_  
 заводской номер \_\_\_\_\_  
 диапазон расхода, м³/ч \_\_\_\_\_  
 выходная частота, Гц \_\_\_\_\_  
 выходной ток, мА \_\_\_\_\_  
 диаметр, мм \_\_\_\_\_  
 Постоянное ППР \_\_\_\_\_

Расход по калиб- ратору (% от Qнаиб.)	Выходной ток (мА)	Показания дисплея (м³/ч)	Расчетное зна- чение расхода (м³/ч)	Погрешность (%)	Примечание
1	2	3	4	5	6

Поверитель \_\_\_\_\_