

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

А.Н. Пронин

«29» октября 2017 г.



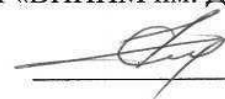
Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи расхода ультразвуковые SonoSensor 30

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0302-2017

Руководитель отдела  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 К.В. Попов

Санкт-Петербург  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр. |
|--|------|
| 1 ВВЕДЕНИЕ.....  | 3    |
| 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....   | 3    |
| 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....   | 3    |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....   | 3    |
| 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....   | 3    |
| 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....  | 4    |
| 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....   | 4    |
| 7.1 Внешний осмотр.....  | 4    |
| 7.2 Опробование. ....  | 5    |
| 7.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения. ....            | 5    |
| 7.4 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема.. | 6    |
| 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....   | 7    |

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на преобразователи расхода ультразвуковые SonoSensor 30 (далее -преобразователи), предназначенные для измерения объема воды.

Интервал между поверками – 4 года.

## 2 Операции поверки

Таблица 1

| Наименование операции поверки                              | Пункт методики поверки |
|--|------------------------|
| Внешний осмотр   | 7.1                    |
| Опробование  | 7.2                    |
| Проверка идентификационных данных программного обеспечения | 7.3                    |
| Определение относительной погрешности при измерении объема | 7.4                    |

В случае несоответствия преобразователя требованиям какой-либо из операций поверки, преобразователь считается непригодным к эксплуатации, и дальнейшая поверка прекращается.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».

3.2 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.3.1.

## 4 Требования безопасности

4.1 При поверке необходимо соблюдать требования, определяемые:

-межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00 (с изменениями 2003г.);

-правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;

-требованиями безопасности при эксплуатации установок, применяемых средств поверки и поверяемого с преобразователя, приведенными в эксплуатационной документации.

4.2 При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

4.3 К поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право проведения поверки и эксплуатации поверочной установки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) и правила пользования средствами поверки. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

## 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от + 15 до + 25; |
| - относительная влажность, %          | от 30 до 80;     |
| - атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106     |

5.2 Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

5.2.1 Эталонные СИ подготавливаются к работе в соответствии с их технической документацией.

5.2.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.2.3 Преобразователь должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением требований РЭ.

## 6 Подготовка к поверке

### 6.1 Подготовка к первичной поверке

6.1.1 Поверяемый преобразователь подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

6.1.2 Перед проведением операций поверки выполняют следующие подготовительные работы:

6.1.2.1 Для проведения первичной поверки определяют исходные данные и формируют выборку с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 "Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества".

Принимается приемлемый уровень качества  $AQL=2,5$  (процент несоответствующих единиц продукции 2,5 %, вид несоответствия – превышение предела допускаемой погрешности). В качестве основного выбирается нормальный контроль уровня S-3. Объем выборки устанавливается в соответствии с Таблицей 1.

В зависимости от объема партии представленных на поверку приборов определяется объем выборки, а также приемочное число  $A_c$  и браковочное число  $Re$ :

Таблица 1.

| Объем партии, N         | Объем выборки, n | Приемочное число $A_c$ | Браковочное число $Re$ |
|-------------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| от 3 до 15 включ.       | 2                | 0                      | 1                      |
| от 16 до 50 включ.      | 3                | 0                      | 1                      |
| от 51 до 150 включ.     | 5                | 0                      | 1                      |
| от 151 до 500 включ.    | 8                | 0                      | 1                      |
| от 501 до 3200 включ.   | 13               | 1                      | 2                      |
| от 3201 до 10000 включ. | 20               | 1                      | 2                      |

В соответствии с ГОСТ 18321-73 "Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции" формируют выборку из  $n$  приборов от объема  $N$  партии приборов, подлежащей выборочной поверке.

## 7. Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

- комплектность соответствует указанной в паспорте;
- паспорт оформлен правильно, в разделе изменений, если они имеются, сделаны соответствующие записи;
- заводской номер преобразователя соответствует номеру в паспорте;
- надписи и обозначения на узлах преобразователя - четкие и соответствуют требованиям технического описания;
- пломбировка не нарушена.

Преобразователь считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

## 7.2 Опробование.

7.2.1 Перед проведением опробования необходимо выполнить подготовительные операции:

- устанавливают преобразователь на эталонную установку с соблюдением требований по монтажу, приведенных в эксплуатационной документации преобразователя. Преобразователь должен быть установлен таким образом, чтобы направление потока воды через него совпадало с направлением стрелки, нанесенной на преобразователе.

- включают и выдерживают включенными преобразователь и применяемые средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

- проверяют герметичность соединений преобразователя с трубопроводом. Проверку проводят путем создания давления воды в установке при открытом запорном устройстве перед преобразователем расхода и закрытом после него;

- пропускают воду через преобразователь при наибольшем поверочном расходе с целью удаления воздуха из установки.

7.2.2. Проводят опробование путем задания в пределах диапазона различных расходов воды в поверочной установке. При изменении расхода должна изменяться частота импульсов преобразователя. Убеждаются в работоспособности преобразователя и средств поверки по наличию регистрации ими импульсного сигнала преобразователя.

## 7.3. Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

7.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения сводится к проверке номера версии встроенного ПО на соответствие с Таблицей 2. Версия ПО нанесена на корпус преобразователя (рисунок 1).



Рисунок 1

7.3.2 Преобразователь считается прошедшим проверку, если номер версии ПО не ниже указанной в таблице 2.

Таблица 2.

|  |   |
|--|---|
| Идентификационное наименование ПО                  | QALCOSONIC FLOW 2<br>software/Sonosensor 30 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | 1.00  |

7.4 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема.

7.4.1 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема производят проливным способом на трех поверочных расходах:  $q_i$  (минимальный расход);  $0,1 q_p$  (номинальный расход),  $q_p$  (номинальный расход). Точность задания расходов определяется:  $+10\%$  для  $q_i$ ;  $\pm 10\%$  для  $q_p$ .

7.4.2 Преобразователь расхода переводят в режим "Поверка". Для этого необходимо открыть крышку электронного блока, на внутренней стороне прибора удалить пломбу изготовителя, закрывающую доступ к поверочным клеммам, установить клеммную колодку 1 в положение, как показано на рисунке 2. Подключить счетчик импульсов к клеммам 18, 19 выходного импульсного сигнала объемного расхода. Клемма 18 – импульсный объем, клемма 19 – общая земля.

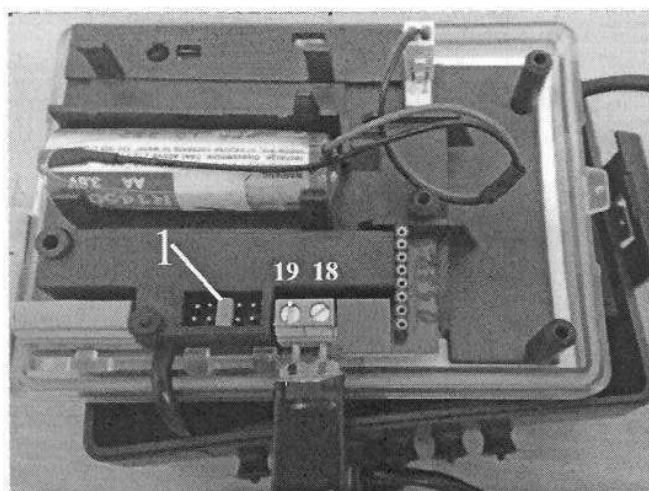


Рисунок 2

7.4.3 Пропускают через преобразователь достаточный для проведения поверки объем воды, рекомендованное минимальное значение импульсов и время измерения представлено в Таблице 3.

Таблица 3.

| Значение расхода, м <sup>3</sup> /ч | Количество импульсов | Время измерения T, минут |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| $q_i \leq q \leq 0,1 q_p$           | $N > 500$            | $T > 1 + 8 q_i/q$        |
| $0,1 q_p < q \leq q_s$              | $N \geq 1000$        | $T > 1$                  |

7.4.4 Объем воды V, измеренный поверяемым преобразователем вычисляется путем умножения значения импульса поверочного выходного сигнала преобразователя на измеренное количество импульсов. Значения импульсов поверочного выходного сигнала представлены в таблице 4.

Таблица 4.

| Номинальный расход<br>$q_p$ м <sup>3</sup> /ч | Вес импульса<br>дм <sup>3</sup> /имп. |
|---|---------------------------------------|
| 0,6   | 0,002                                 |
| 1,5   | 0,004                                 |
| 2,5   | 0,005                                 |
| 3,5   | 0,02                                  |
| 6   | 0,02                                  |
| 10  | 0,05                                  |
| 15  | 0,05                                  |
| 25  | 0,05                                  |
| 40  | 0,2                                   |
| 60  | 0,2                                   |

7.4.5 Относительная погрешность преобразователя при измерении объема воды  $\delta V$  определяется сравнением результатов измерений одного и того же значения объема воды поверяемым преобразователем  $V$  и поверочной установкой  $V_{эт}$ :

$$\delta V = \left( \frac{V - V_{эт}}{V_{эт}} \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

Результат поверки считается положительным, если относительная погрешность при измерении объема не превышает величины  $\delta$ :

$$\delta = \pm (2 + 0,02q_p/q), \quad (2)$$

где

$q_p$  – номинальный расход преобразователя, м<sup>3</sup>/ч;

$q$  – поверочный расход, м<sup>3</sup>/ч.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме в соответствии с приложением 1 (первичная поверка с выборочным контролем) или приложением 2 (первичная поверка с индивидуальным контролем и периодическая поверка).

8.2 Анализ результатов поверки.

8.2.1 Анализ результатов при первичной поверке.

8.2.1.1 Если число несоответствующих единиц в выборке менее или равно приемочному числу  $A_c$ , результат поверки считают положительным и всю партию признают годной.

8.2.1.2 Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число  $Re$ , партию преобразователей признают негодной с позиций выборочного контроля и подвергают сплошной поверке.

8.2.1.3 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют запись в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки, или выдают свидетельство о поверке установленного образца. Знак поверки также наносится на узел регулировки (см. п.8.3).

8.2.1.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют с выдачей извещения о непригодности.

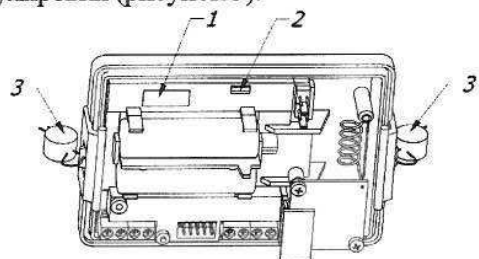
8.2.2 Анализ результатов при периодической поверке.

8.2.2.1 Положительные результаты поверки преобразователя оформляют запись в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма, или выдают свидетельство о поверке установленного образца.

8.2.2.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют с выдачей

извещения о непригодности.

8.3 Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке или в паспорт преобразователя и на узел регулировки (рисунок 3).



1. Место для нанесения знака поверки (в виде пломбы поверителя) на узел регулировки

Рисунок 3-Место нанесения знака поверки



**Протокол первичной поверки при проведении выборочной поверки  
(рекомендованная форма)**

**ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ  
преобразователей расхода ультразвуковых SonoSensor 30  
с выборочным контролем**

МП 2550-0302-2017

Диаметр условного прохода, \_\_\_\_\_

Размер партии: \_\_\_\_\_ шт.

Объем выборки \_\_\_\_\_ шт.

Принадлежат \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающего воздуха, °С = \_\_\_\_\_

Атмосферное давление, кПа = \_\_\_\_\_

Относительная влажность, % = \_\_\_\_\_

**7.1 Внешний осмотр**

| <i>№ n/n</i> | <i>Заводской номер</i> | <i>Заключение</i> |
|--------------|------------------------|-------------------|
| 1            |                        | годен / не годен  |
| 2            |                        | годен / не годен  |
| 3            |                        | годен / не годен  |

**7.2 Опробование**

| <i>№ n/n</i> | <i>Заводской номер</i> | <i>Заключение</i> |
|--------------|------------------------|-------------------|
| 1            |                        | годен / не годен  |
| 2            |                        | годен / не годен  |
| 3            |                        | годен / не годен  |

**7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

| <i>№ n/n</i> | <i>Заводской номер</i> | <i>Номер версии ПО</i> | <i>Заключение</i> |
|--------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1            |                        |                        | годен / не годен  |
| 2            |                        |                        | годен / не годен  |
| 3            |                        |                        | годен / не годен  |

#### 7.4 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема

| Заводской номер | Расход                             | Вес импульса<br>дм <sup>3</sup> /импульс | V <sub>изм</sub> ,<br>м <sup>3</sup> /ч | V <sub>э</sub> ,<br>м <sup>3</sup> /ч | $\delta_V = \frac{V_{изм} - V_{э}}{V_{э}} \cdot 100, \%$ | Допуск, % | Заключение       |
|-----------------|------------------------------------|--|---|---------------------------------------|--|-----------|------------------|
|                 | Q <sub>max</sub> (q <sub>s</sub> ) |  |   |                                       |  |           | годен / не годен |
|                 | Q <sub>n</sub> (q <sub>p</sub> )   |  |   |                                       |  |           |                  |
|                 | Q <sub>min</sub> (q <sub>i</sub> ) |  |   |                                       |  |           |                  |
|                 | Q <sub>max</sub> (q <sub>s</sub> ) |  |   |                                       |  |           | годен / не годен |
|                 | Q <sub>n</sub> (q <sub>p</sub> )   |  |   |                                       |  |           |                  |
|                 | Q <sub>min</sub> (q <sub>i</sub> ) |  |   |                                       |  |           |                  |
|                 | Q <sub>max</sub> (q <sub>s</sub> ) |  |   |                                       |  |           | годен / не годен |
|                 | Q <sub>n</sub> (q <sub>p</sub> )   |  |   |                                       |  |           |                  |
|                 | Q <sub>min</sub> (q <sub>i</sub> ) |  |   |                                       |  |           |                  |

где

q<sub>p</sub> – номинальный расход преобразователя расхода, м<sup>3</sup>/ч;

q – поверочный расход, м<sup>3</sup>/ч.

#### Обобщение данных по выборочной поверке:

По результатам поверки число дефектных единиц в выборке составило \_\_\_\_\_ шт., что не превышает приемочное число A<sub>c</sub> либо равно либо превышает браковочное число Re. (выбрать нужное).

#### Заключение по результатам поверки партии:

(Если число дефектных единиц в выборке меньше/равно приемочному числу):

По результатам выборочного контроля партия преобразователей в количестве \_\_\_\_\_ шт. заводские номера \_\_\_\_\_ признана годной.

(Если число дефектных единиц в выборке больше/равно браковочному числу):

Все преобразователи расхода из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с требованиями Раздела 7 методики поверки.

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

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ / ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ (выбрать нужное)  
преобразователя расхода ультразвукового SonoSensor 30**

МП 2550-0302-2017

Диаметр условного прохода \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки:**

Температура окружающего воздуха, °С = \_\_\_\_\_

Атмосферное давление, кПа = \_\_\_\_\_

Относительная влажность, % = \_\_\_\_\_

**7.1 Внешний осмотр**

Соответствует Не соответствует  
(лишнее зачеркнуть)

**7.2 Опробование**

Соответствует Не соответствует  
(лишнее зачеркнуть)

**7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения**

Номер версии ПО \_\_\_\_\_

Соответствует Не соответствует  
(лишнее зачеркнуть)

**7.4 Определение относительной погрешности преобразователя при измерении объема**

Вес импульса, \_\_\_ дм<sup>3</sup>/импульс

Определение относительной погрешности преобразователей при измерении расхода

| Вес импульса, дм <sup>3</sup> /импульс | V <sub>изм</sub> , м <sup>3</sup> /ч | V <sub>э</sub> , м <sup>3</sup> /ч | $\delta_V = \frac{V_{изм} - V_{э}}{V_{э}} \cdot 100, \%$ | Допуск, % | Заключение       |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|--|-----------|------------------|
|  |                                      |                                    |  |           | годен / не годен |
|  |                                      |                                    |  |           |                  |
|  |                                      |                                    |  |           |                  |

По результатам поверки преобразователь ультразвуковой SonoSensor 30

признан годным ~~не годным~~  
(лишнее зачеркнуть)

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

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)