



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

«02» августа 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики расхода лопастные Signet

***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП-288/04-2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общие положения .....	3
2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка) .....	3
3. Требования к условиям проведения поверки .....	3
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7. Внешний осмотр средства измерений .....	5
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9. Определение метрологических характеристик средства измерений .....	6
10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	6
11. Оформление результатов поверки .....	7
Приложение А.....	8
Приложение Б .....	9

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Датчики расхода лопастные Signet (далее по тексту – датчики), изготовленные «Georg Fisher Signet, LLC», и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Датчики обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ 63-2019 в соответствии с Приказом 256 от 07.02.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» методом непосредственного сравнения результата измерений поверяемого средства измерений со значением измеренным эталоном.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и(или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2. Подготовка и опробование средства измерений	8	да	да
3. Определение метрологических характеристик средства измерений	9	да	да
4. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
5. Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а датчик бракуют.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С	20±5
- температура рабочей среды, °С	20±10
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
- рабочая среда	водопроводная вода по ГОСТ 2874-82

**4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый датчик и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

**5. Метрологические и технические требования к средствам поверки**

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
<b>Основные средства поверки</b>		
8-10	Средство воспроизведений объемного расхода и объема жидкости в потоке: диапазон воспроизведений от 0,05 до 4 000 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5\%$	Установка поверочная Эрмитаж- (регистрационный номер № 71416-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8-10	Средство измерений импульсных сигналов: диапазон измерений от 1 до 100 ГЦ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}\%$	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6 (регистрационный номер № 56478-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8-10	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 4 до 20 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1\%$	Мультиметр 3458А (регистрационный номер № 25900-03 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
<b>Вспомогательное оборудование</b>		
8-10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2\text{ °С}$	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-5Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
8-10	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2\%$	
8-10	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3\text{ кПа}$	
8-10	Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемо абсолютной погрешности $\pm(9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)\text{ с}$ .	Секундомер электронный Интеграл-С01 (регистрационный номер № 44154-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

продолжение таблицы 2

*Примечание:*

1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке.

## **6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;

- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый датчик, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

## **7. Внешний осмотр средства измерений**

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчика следующим требованиям:

- комплектность датчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- информация на табличке датчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;

- исполнение датчика соответствует его маркировке;

## **8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- поверяемый датчик и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проводят монтаж датчика и используемых средств поверки согласно их руководству (инструкции) и в соответствии с рисунком А.1 (Приложение А) настоящей МП-288/04-2021.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют функционирование датчика.

Для этого постепенно увеличивают расход поверочной жидкости на установке поверочной в диапазонах значений от  $Q_{\min}$  до  $0,4 \cdot Q_{\max}$ .

где  $Q_{\min}$  – минимальный диапазон измерений объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\max}$  – максимальный диапазон измерений объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч

Результат считают положительным, если значения импульсного сигнала, отображаемые на частотомере, а также силы постоянного (только для модификаций 2537) тока отображаемые на мультиметре увеличиваются в при изменении расхода жидкости.

*Примечание – допускается совмещать данный пункт с пунктом 10 настоящей методики поверки*

### 9. Определение метрологических характеристик средства измерений

Относительную погрешность датчика проводят на поверочной установке при расходах:  $Q_{\min}$ ; (0,1-0,15)  $Q_{\max}$ ; (0,2-0,25)  $Q_{\max}$ ; (0,35-0,4)  $Q_{\max}$ .

где  $Q_{\min}$  – минимальное измеряемое значение расхода датчиком, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\max}$  – максимальное измеряемое значение расхода датчиком, м<sup>3</sup>/ч.

Относительную погрешность датчика при измерении объема, м<sup>3</sup> определяют по результатам измерений одного и того же объема воды, прошедшего через датчик и эталонную поверочную установку.

Относительную погрешность датчика при измерении объема  $\delta_i$  определяют по формуле (1) по п. 10.1:

Относительную погрешность датчика при измерении объема при использовании токового выходного сигнала (только для модификаций 2537) м<sup>3</sup>/ч  $\delta_{Ti}$ , определяют в следующей последовательности:

- проводят пересчет значения силы постоянного тока, мА, в значение расхода м<sup>3</sup>/ч по формуле (3) по п. 10.2:

- определяют объем  $V_{\text{из}}$ , м<sup>3</sup>, пройденный через датчик по формуле (4) по п.10.3:

- определяют относительную погрешность датчика  $\delta_{Ti}$ , при измерении объема при использовании токового выходного сигнала, м<sup>3</sup>, определяют по формуле (5) по п. 10.4:

### 10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Относительную погрешность датчика при измерении объема  $\delta_i$  определить по формуле (1):

$$\delta_i = \frac{V_{\text{из}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $V_{\text{из}}$  - объем жидкости, м<sup>3</sup>, измеренный проверяемым датчиком, который определяется по показаниям импульсного выхода по формуле (2) в каждой проверяемой точке  $i$ :

$$V_{\text{из}} = K \cdot \sum N, \quad (2)$$

где  $K$  - передаточный коэффициент проверяемого датчика, м<sup>3</sup>/имп., значение которого указывается в паспорте датчика конкретного типа;

$\sum N$  - суммарное число импульсов, зарегистрированное частотомером, имп.

$V_{\text{эт}}$  - объем воды, измеренный по эталонной мере (мерник, весы, эталонный расходомер), м<sup>3</sup>.

10.2 Проводят пересчет значения силы постоянного тока, мА, в значение расхода м<sup>3</sup>/ч по формуле (3):

$$Q_{\text{изм}} = Q_{\text{max}} \cdot \frac{(I_{\text{из}} - 4)}{16}, \quad (3)$$

$I_{\text{из}}$  – измеренное мультиметром значение тока, мА;

10.3 Определяют объем  $V_{\text{из}}$ , м<sup>3</sup>, пройденный через датчик по формуле (4):

$$V_{\text{из}} = \frac{Q_{\text{изм}} \cdot t}{3600}, \quad (4)$$

где  $Q_{\text{изм}}$  - среднее значение расхода, м<sup>3</sup>/ч пройденного через датчик за промежуток времени;

$t$  – промежуток времени, с.

10.4 Определяют относительную погрешность датчика  $\delta_{\text{Т1}}$ , при измерении объема при использовании токового выходного сигнала, м<sup>3</sup>, по формуле (5):

$$\delta_{\text{Т1}} = \frac{V_{\text{из}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (5)$$

Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности датчика, в каждой точке не превышает значений, указанных в Приложении Б настоящей МП-288/04-2021.

## 11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7-10 настоящей методики поверки МП-288/04-2021.

11.2 При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При отрицательных результатах поверки датчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



А.С. Машков

## Приложение А (Обязательное)

### Схема установки датчиков

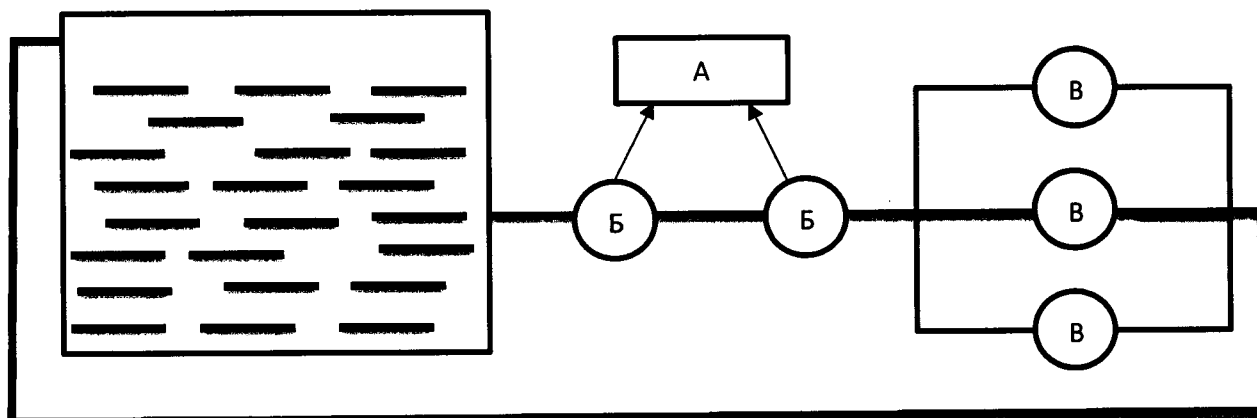


Рисунок А.1 – Схема установки датчиков:

А – частотомер (мультиметр только для модификаций 2537); Б – поверяемый счетчик;  
В – эталонный счетчик



**Приложение Б**  
**(Обязательное)**

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	Модификация				
	515/8510	2536/8512	2537	2540	525
Диаметр условного прохода, мм	от 15 до 900	от 15 до 900	от 15 до 200	от 40 до 900	от 15 до 300
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч	от 0,2 до 10000	от 0,05 до 10000	от 0,05 до 700	от 0,45 до 10000	от 0,2 до 1550
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, %	±1,5				