

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



«18» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

## Расходомеры вихревые SITRANS FX 330

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0348-2019

Руководитель отдела  
скорости и расхода воздушного  
и водного потоков ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "К.В. Попов".

К.В. Попов

Санкт-Петербург  
2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Расходомеры вихревые SITRANS FX 330 (далее – расходомеры), выпускаемые по технической документации фирмы “Siemens AG”, и предназначенные для измерений объема и объемного расхода пара, газов и жидкостей.

Интервал между поверками – 5 лет.

## 1 Операции поверки

1.1 Операции при проведении поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта	Вид поверки	
			Первичная	Периодическая
1	Внешний осмотр	6.1	+	+
2	Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.2	+	+
3	Опробование	6.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	6.4	+	+
5	Оформление результатов поверки	7	+	+

1.2 Первичную поверку проводят после выпуска из производства, после ремонта или замены одного из узлов.

1.3 Периодическую поверку проводят по истечении межповерочного интервала.

1.4 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1 При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

Таблица 2 – средства поверки и вспомогательное оборудование:

Наименование операции	Наименование и тип основного и /или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и/или метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3 и 6.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочий эталон 3-го разряда части 1 ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не меньше диапазона поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера).</li> <li>- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 №2825, с диапазоном измерений не менее чем у поверяемого расходомера, пределы допускаемой погрешности не более <math>\pm 0,3\%</math></li> <li>- термогигрометр ИВА-6Н-Д, (рег. № в ФИФ 46434-11)</li> </ul>

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечания:

- допускается применять другие эталонные СИ, обеспечивающие необходимый запас по погрешности.

### **Требования безопасности**

3.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- правилами технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (с изменениями на 13 сентября 2018 г.);
- правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- требованиями безопасности при эксплуатации Установок и применяемых средств поверки, приведенными в эксплуатационной документации.

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

3.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правилам 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.

### **4 Условия поверки и подготовка к ней**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 30  |
| - относительная влажность, %          | от 30 до 90  |
| - атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106 |

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе расходомер согласно РЭ;
- подготавливают эталонные СИ согласно эксплуатационной документации на них;
- обеспечивают соблюдение требований безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование;
- подключают импульсный выход поверяемого расходомера к соответствующему входу эталонной установки;
- считывание значений погрешности производится с дисплея эталонной установки.

4.3 Измеряемая среда: вода или воздух (на усмотрение поверителя) с соответствующей перенастройкой расходомера при необходимости согласно Руководству по эксплуатации расходомера.

### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 5.1.1 Подготавливают поверочную установку к работе.
- 5.1.2 Проверяют герметичность поверочной установки.
- 5.1.3 Производят монтаж установленного на трубопроводе поверочной установки поверяемого расходомера, согласно эксплуатационной документации на расходомер.
- 5.1.4 Стабилизируют температуру измеряемой среды.
- 5.1.5 Проверяют правильность монтажа поверяемого расходомера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.
- 5.1.6 Набор и параметры выходных сигналов (например, максимальная частота масштабируемого частотного выходного сигнала) программируют в зависимости от требований поверочной установки.

Допускается при невозможности проведения поверки на максимальном расходе проведение поверки при расходе  $0,3 Q_B$ .

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений расходомера, препятствующих его применению;
- целостность маркировки.

6.1.2 Расходомер считают прошедшим внешний осмотр, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

### 6.2 Опробование

6.2.1. Проверку общей работоспособности проводят путем проверки работы расходомера в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, контроль осуществляют по дисплею вычислителя расходомера.

6.2.1.1 Устанавливают первичный преобразователь расхода в измерительный участок поверочной установки, строго соблюдая требования к монтажу, изложенные в "Руководстве по эксплуатации Расходомера вихревого SITRANS FX 330".

6.2.1.2 Произвести монтаж электрических соединений.

6.2.1.3 Подают напряжение питания на расходомер и обеспечивают его самопрогрев в течение 10 мин.

6.2.1.4 Проверка измерения объемного расхода и объема. Для этого, изменяя расход измеряемой среды в пределах диапазона, следят за показаниями выходных сигналов, а также объемного расхода и объема на экране дисплея.

6.2.1.5 Расходомер считают прошедшим опробование, если при увеличении (уменьшении) расхода наблюдается увеличение (уменьшение) значений выходных сигналов и расхода на дисплее вычислителя расходомера.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

6.3.1 Идентификация ПО осуществляется проверкой его идентификационных данных. Идентификация осуществляется по номеру версии. Номер версии встроенного ПО выводится на дисплей расходомера при подаче питания или перезагрузке расходомера.

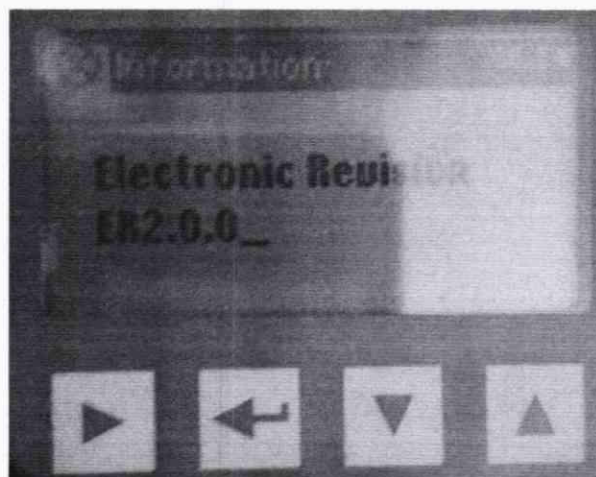


Рисунок 1. Отображение версии ПО

Идентификационные данные встроенного ПО должны соответствовать приведенным в Таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ER2.0.0_
Цифровой идентификатор ПО	-

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема

Допускается проводить определение относительной погрешности либо методом измерений объемного расхода (п.6.4.2), либо методом измерений объема (п.6.4.3) (на усмотрение поверителя).

6.4.2 Относительную погрешность расходомера методом измерений объемного расхода производить не менее чем в четырех точках всего диапазона измерений расхода, равномерно распределенных по диапазону измерений расхода, включая наибольшее и наименьшее значения, в течение интервала времени  $\tau \geq 120$  с.

6.4.2.1 Относительную погрешность расходомера при измерении объемного расхода  $\delta_Q$  для каждого значения расхода определяют по формуле 1:

$$\delta_Q = \left( \frac{A - A_0}{A_B - A_0} \cdot \frac{Q_B}{Q} - 1 \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

где:

$A$  - значение выходного сигнала расходомера в поверяемой точке расхода;

$Q$  - показание поверочной установки в поверяемой точке расхода,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$Q_B$  – наибольший расход поверяемого расходомера,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;

$A_0 = 0$  Гц или 4 мА - значение выходного сигнала расходомера, соответствующее нулевому значению объемного расхода;

$A_B = 1$  кГц (500 Гц, 3 кГц, 5 кГц, 10 кГц) или 20 мА - значение выходного сигнала расходомера, соответствующее наибольшему значению (верхнему пределу измерений) объемного расхода.

#### 6.4.3 Определение относительной погрешности способом измерений объема

6.4.3.1 Относительную погрешность расходомера при измерении объема производить не менее чем в четырех точках всего диапазона измерений расхода, равномерно распределенных по диапазону измерений расхода, включая наибольшее и наименьшее значения, в течение интервала времени  $\tau \geq 120$  с.

6.4.3.2 Относительную погрешность расходомера при измерении объема  $\delta_V$  для каждого значения расхода определять по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_p - V_э}{V_э} 100 \% \quad (2)$$

где:

$V_p$  - значение объема, измеренное расходомером,  $\text{м}^3$ ;

$V_э$  - значение объема, измеренное поверочной установкой,  $\text{м}^3$ .

6.4.4 Расходомер считают пригодным, если относительная погрешность при измерении объемного расхода и объема не превышает значений, указанных в Таблице 4.

Таблица 4

	Жидкость	Газ или пар
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объёмного расхода, % - при $Re^{1)} \geq 2 \cdot 10^4$ - при $10^4 < Re < 2 \cdot 10^4$	±0,75 ±2,0	±1,0 ±2,0
Примечание: <sup>1)</sup> - $Re$ – число Рейнольдса от $(10^4)$ до $(2,3 \cdot 10^6)$		

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендованная форма приведена в Приложении А.

7.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной знаком поверки, или выдают свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**  
Расходомер вихревой SITRANS FX 330

Зав. номер \_\_\_\_\_  
Принадлежит \_\_\_\_\_  
Зав. номер электронного блока \_\_\_\_\_

Измеряемая среда \_\_\_\_\_

Методика поверки МП 2550-0348-2019

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_
- относительная влажность, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Средства поверки: \_\_\_\_\_

Результаты поверки:

Внешний осмотр \_\_\_\_\_ пригоден/непригоден

Опробование \_\_\_\_\_ пригоден/непригоден

Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	-

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)  
пригоден/непригоден

Определение относительной погрешности при измерениях объемного расхода и объема воды или воздуха

Q	$Q_z$ , м <sup>3</sup> /ч	Q, м <sup>3</sup> /ч	$\delta_Q$ , %	$V_z$ , м <sup>3</sup>	$V_z$ , м <sup>3</sup>	$\delta_V$ , %
$Q_{min}$						
$>0,25Q_{max}$						
$0,5Q_{max}$						
$\leq Q_{max}$						

Вывод:

Расходомер вихревой SITRANS FX 330

зав. номер \_\_\_\_\_ пригоден (непригоден)

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.