

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

ФГУП «ВНИИМ им Д. И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
А. Н. Пронин

« 14 » марта 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые iVIS

МП 2550-0420-2025

Методика поверки

Руководитель отдела

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
К. В. Попов

Санкт-Петербург  
2025

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Расходомеры-счетчики ультразвуковые iVIS (далее – расходомеры), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в соответствии с ГПС (часть 1) утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема измеряемой среды в потоке, объема измеряемой среды и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов измеряемой среды»:

Методика поверки не предусматривает проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения поверяемого СИ с эталонами той же величины.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Контроль условий поверки	да	да	3
Внешний осмотр	да	да	7
Опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;  
относительная влажность воздуха, % от 30 до 85;  
атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

3.2 Параметры электропитания – в соответствии с эксплуатационной документацией расходомера и средств поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

4.2 К работе по поверке расходомера должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке СИ расхода.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

Таблица 2 - метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки (Раздел 8)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1$ °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
Определение метрологических характеристик расходомеров (раздел 10)	Рабочий эталон 1 или 2 разряда части 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема измеряемой среды в потоке, объема измеряемой среды и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода измеряемой среды, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356*	Установка поверочная ВПУ-Энерго (рег. № 74543-19)

\* Применяемый РЭ должен иметь погрешность не более 1/3 от пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера.

5.2 Все средства измерений должны быть поверены, эталоны единиц величин - аттестованы или поверены с учетом требований государственных поверочных схем.

5.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При поверке необходимо соблюдать требования безопасности, определяемые:

- Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016 -2001(РД 153-34.0-03.150-2000);
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- требованиями безопасности при эксплуатации расходомеров и применяемых средств измерений, приведенными в эксплуатационной документации.

6.2 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

При пользовании настоящей методикой следует в установленном порядке проверить действие перечисленных нормативных документов в Разделе 6. Если нормативный документ заменен или частично изменен, то следует руководствоваться положениями заменяющего или частично заменяющего документа. Если нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **7.1 Внешний осмотр**

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

- внешний вид расходомера должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность и маркировка расходомера должны соответствовать описанию типа и эксплуатационным документам;
- электронный блок и датчики, входящие в состав расходомера, не должны иметь механических дефектов, способных повлиять на результаты поверки и препятствующие чтению надписей, маркировки, показаний;
- отсутствие видимых механических повреждений соединительных кабелей;
- органы управления (если таковые имеются) должны перемещаться без заеданий.

7.2 По результатам внешнего осмотра принимается решение о проведении дальнейшей поверки или ее прекращении до устранения выявленных недостатков.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Подготовка к поверке**

8.1.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка выполнения условий разделов 3, 4, 5 и 6 настоящего документа;
- проверить наличие паспорта на расходомер;
- проверить соответствие маркировки, заводского (серийного) номера и комплектности расходомера и его составных частей паспортным данным;
- при периодической поверке проверить наличие сведений о поверке в ФГИС Аршин о предыдущей поверке расходомера;
- проверить наличие пломбы для защиты расходомера от несанкционированного доступа в месте, указанном в описании типа;
- подготовить расходомер к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.1.2 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п. 3.1 средствами измерений, осуществляющими контроль температуры, относительной влажности и атмосферного давления.

8.1.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в Руководстве по эксплуатации.

## 8.2 Опробование

При опробовании расходомеров устанавливается их работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией.

Производят подготовку расходомера к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации на расходомер.

В эталонной установке задают несколько значений расходов, равномерно распределенных в диапазоне измерений поверяемого расходомера.

На экране отображаются текущие значения измерений объемного расхода. Убедитесь, что при изменении расхода соответствующим образом меняются показания расходомера.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификация встроенного программного обеспечения (ПО) осуществляется по номеру версии на экране при включении расходомера (на 5 секунд). Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения								
	ivis_fm (встроенное ПО)								SMD (внешнее ПО)
Идентификационное наименование ПО	ivis_fm (встроенное ПО)								SMD (внешнее ПО)
Модель	iVIS 100	iVIS 110	iVIS 150	iVIS 200	iVIS 250	iVIS 300	iVIS PRO	все	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10-X.XX	10-X.XX	10-X.XX	3-X.XX	01-XX	1-X.XX	1-X.X	V1.XX.X	
Цифровой идентификатор ПО	недоступен								
«X» может принимать значение от 0 до 9 и относится к метрологически незначимой части ПО									

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода жидкости.

В эталонной установке задают несколько значений расходов, соответствующих Q1, Q2, Q3 поверяемого расходомера. Значения расхода устанавливают с допуском плюс 10 % от Q1, ±10 % от Q2, ±10 % от Q3.

Относительную погрешность измерений объема и объемного расхода вычисляют по формулам 1 – 2:

$$\delta_v = \frac{V_p - V_3}{V_3} \cdot 100, \quad \% \quad (1)$$

$$\delta_q = \frac{Q_p - Q_3}{Q_3} \cdot 100, \quad \% \quad (2)$$

где  $V_p, Q_p$  - значения объема (объемного расхода) жидкости по показаниям поверяемого расходомера-счетчика,  $m^3 (m^3/ч)$ ;

$V_э, Q_э$  - значения объема (объемного расхода) жидкости по показаниям эталонной установки,  $m^3 (m^3/ч)$ .

#### 10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Расходомер соответствует метрологическим требованиям и признан годным к применению, если относительная погрешность при измерении расхода жидкости не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Модель	iVIS 100	iVIS 110	iVIS 150	iVIS 200	iVIS 250
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %					
$Q1 \leq Q < Q2$	±5				
$Q2 \leq Q < Q4$	±2				
Наименование характеристики	Значение				
Модель	iVIS 300	iVIS PRO 01	iVIS PRO 02		
Количество измерительных каналов (акустических лучей)	2, 4	2	2		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %					
- 2 акустических луча:					
$Q1 \leq Q < Q2$	±4,0	±3,0	±5,0		
$Q2 \leq Q < Q4$	±1,0	±0,5	±1,0		
- 4 акустических луча:					
$Q1 \leq Q < Q2$	±3,0	-	-		
$Q2 \leq Q < Q4$	±0,5	-	-		
Примечание:					
Q1 – минимальный расход, $m^3/ч$					
Q2 – переходный расход, $m^3/ч$					
Q3 – номинальный расход, $m^3/ч$					
Q4 – максимальный расход, $m^3/ч$					
значения объемного расхода в зависимости от динамического диапазона расходомера-счетчика приведены в эксплуатационной документации					
Q – расход, $m^3/ч$					

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма приведена в Приложении А). Знак поверки наносится на свинцовую или пластиковую пломбу.

11.2 При отрицательных результатах периодической поверки расходомер бракуют с выдачей извещения о непригодности установленного образца.

11.3 Информация о поверке расходомера передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

ПРОТОКОЛ  
поверки расходомера-счетчика ультразвукового iVIS

модель \_\_\_\_\_

зав. номер \_\_\_\_\_

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_

- относительная влажность, % \_\_\_\_\_

- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Средства поверки и сведения о них \_\_\_\_\_

Результаты идентификации программного обеспечения

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

Пригоден/непригоден

Определение относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода

№№	$Q_{э}$ (Vэ)	Q (V)	$\delta$ , %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %

Расходомер-счетчик ультразвуковой iVIS

\_\_\_\_\_

пригоден (непригоден)

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата \_\_\_\_\_