

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные СПУ-3М

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные СПУ-3М предназначены для воспроизведения единицы заданного объема газа, а также для вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок поверочных СПУ-3М основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе преобразователя расхода от расхода проходящей через него поверочной среды.

Колебания струи в струйном генераторе преобразуются пьезоэлементом в электрический импульсный сигнал, пропорциональный объему газа, прошедшему через установку поверочную СПУ-3М. Импульсный сигнал преобразуется в аналого-цифровом преобразователе (АЦП) в величину объема газа, который регистрируется с нарастающим итогом.

Установки поверочные СПУ-3М могут применяться для поверки и калибровки счетчиков (расходомеров) газа в метрологических службах предприятий и организаций в качестве эталонного средства измерений в условиях стационарных и передвижных поверочных лабораторий и в рабочих условиях эксплуатации средств измерений (СИ).

Поверка счетчиков (расходомеров) газа основана на сравнении результатов одновременных измерений объема (объемного расхода) потока рабочей среды поверяемым счетчиком (расходомером) и установкой поверочной СПУ-3М, включенной последовательно в измерительную магистраль.

Приведение объема газа (при использовании в качестве измеряемой среды природного газа) к стандартным условиям основано на измерении значения объема газа при рабочих условиях, измерении давления и температуры газа чувствительными элементами из состава установки, и вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям.

Вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям, выполняется с учетом условно-постоянных параметров свойств газа: плотности газа при стандартных условиях, содержания компонентов  $N_2$  и  $CO_2$ . Определение коэффициента сжимаемости при использовании в качестве измеряемой среды природного газа с избыточным давлением производится по ГОСТ 30319.2. Давление газа и коэффициент сжимаемости могут быть приняты за условно-постоянные параметры и вводиться в установку как фиксированные значения физических величин.

Установки поверочные СПУ-3М имеют в своем составе:

- преобразователь расхода;
- чувствительный элемент для измерения давления;
- чувствительный элемент для измерения температуры;
- комплект измерительных магистралей и запорно-регулирующей аппаратуры;
- электронный блок (ЭБ)
- встроенную электронно-вычислительную машину с комплектом программного обеспечения (ВЭВМ), с показывающим и управляющим устройством в виде сенсорного дисплея. ВЭВМ отображает информацию о поверке счетчиков газа в ручном и автоматизированном режимах (осуществляет автоматизированный расчет относительной погрешности поверяемого счетчика). ВЭВМ выполняет архивирование в энергонезависимой памяти результатов поверки, а также передачу архивной информации и протокола поверки с возможностью прямой печати на принтер;
- задатчик – регулятор расхода, используется для создания стабильного расхода потока рабочей среды через установку и поверяемое СИ;

– аккумуляторную батарею, которая обеспечивает автономное применение установки СПУ-3М.

Управление задатчиком может осуществляться как с панели задатчика, так и по интерфейсу RS485 из программного обеспечения СПУ-3М с помощью экранной формы «Управление задатчиком».

В зависимости от комплектации, в состав установки поверочной СПУ-3М, может входить следующее оборудование:

– термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 (Регистрационный номер 32156-06) для выполнения измерений температуры в месте установки поверяемого счетчика газа при выполнении операций поверки;

– датчик давления Turbo Flow PS (Регистрационный номер 51409-12) для измерений падения давления на поверяемом счетчике газа при выполнении операций поверки.

Установки поверочные СПУ-3М выпускаются в следующих модификациях, которые отличаются диапазонами расходов:

– СПУ-3М-16 – диапазон расходов от 0,016 до 16 м<sup>3</sup>/ч;

– СПУ-3М-25 – диапазон расходов от 0,025 до 25 м<sup>3</sup>/ч;

– СПУ-3М-40 – диапазон расходов от 0,04 до 40 м<sup>3</sup>/ч.

Установки поверочные СПУ-3М выпускаются в исполнении А и Б, которые отличаются пределами допускаемой относительной погрешности установок при измерении объема.

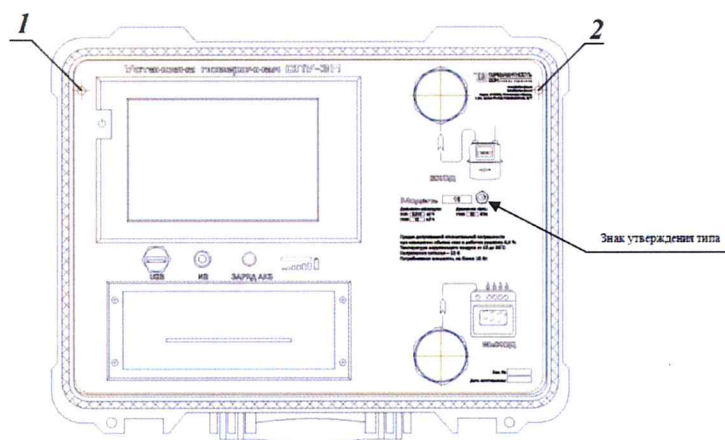
Общий вид установок поверочных СПУ-3М приведен на рисунке 1.



Рисунок 1– Общий вид установок поверочных СПУ-3М

Пломбирование установок поверочных СПУ-3М осуществляется нанесением знака поверки давлением на специальную мастику, расположенную в чашке пломбировочной на крепежном винте крышки. Место пломбирования, нанесения знака поверки и утверждения типа в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства осуществляется в соответствии со схемой на рисунке 2.





- 1 – место для знака поверки (способом давления на специальную мастику).  
2 – место для пломбы предприятия – изготовителя (способом давления на специальную мастику).

Рисунок 2 – Схема пломбирования установок поверочных СПУ-3М.

### Программное обеспечение

установок поверочных СПУ-3М является встроенным.

Программное обеспечение установок поверочных СПУ-3М используется для измерения объема газа в рабочих условиях и вычисления объема газа приведенного к стандартным условиям, настройки, самодиагностики установок и архивирования измеренных данных, передачи результатов измерений по Wi-fi на ПК. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPUDBModule
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.5
Цифровой идентификатор ПО	E8508CCA

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. При настройке и калибровке на заводе-изготовителе устанавливается программное обеспечение, которое защищено от несанкционированного доступа паролем, а также механическим опломбированием. Интерфейсы для изменения/модификации кода и параметров метрологически значимых модулей отсутствуют.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики установок поверочных СПУ-3М приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение характеристики		
	СПУ-3М-16	СПУ-3М-25	СПУ-3М-40
Рабочая среда	природный газ, воздух		
Диапазоны воспроизводимых объемных расходов газа в рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 0,016 до 16	от 0,025 до 25	от 0,04 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа в рабочих условиях, %:			
– для исполнения А	±0,3		
– для исполнения Б	±0,45		

Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %: – для исполнения А – для исполнения Б	±0,5 ±0,6
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры установки, °С	±0,15
Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), кПа	1,6; 2,5; 4,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100
Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ	от 30 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерения давления установки, %	±0,25
Избыточное давление рабочей среды в трубопроводе, кПа, не более	100
Напряжение питания, В	19±2
Потребляемая мощность, Вт, не более:	15
Автономный источник питания: – напряжение, В – емкость, А/ч – продолжительность работы, час – продолжительность подзарядки, час	14,8 4,4 10 10
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до + 30 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Масса установок, кг, не более	15
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	500 400 200
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель установки методом аппликации и в центр титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность установок поверочных СПУ-3М приведена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка поверочная СПУ-3М	СПУ-3М-16 СПУ-3М-25 СПУ-3М-40	1 шт.	В соответствии с заказом
Установка поверочная СПУ-3М. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407369.003 РЭ	1 экз.	
Установка поверочная СПУ-3М. Паспорт	ТУАС.407369.003 ПС	1 экз.	



Инструкция. ГСИ. Установки поверочные СПУ-3М. Методика поверки	МП 0397-1-2016	1 экз.	
Комплект инструмента и принадлежностей		1 комп.	
Задатчик-регулятор расхода поверочной среды		1 шт.	По дополнительному заказу
Цифровой показывающий термометр сопротивления		1 шт.	
Преобразователь (датчик) дифференциального давления		1 шт.	

**Поверка**

осуществляется по документу МП 0397-1-2016 «Инструкция. ГСИ. Установки поверочные СПУ-3М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 11 марта 2016 г.

Основные средства поверки:

– государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013. СКО 0,05%, НСП 0,04%. Диапазон воспроизведения объемного расхода газа от 0,003 до 16 000 м<sup>3</sup>/ч;

– частотомер электронный Ф 5041, диапазон от 0,1 Гц до 200 МГц, пределы относительной погрешности  $\pm 3 \cdot 10^{-7}\%$ ;

– калибратор давления портативный Метран-517, диапазон от минус 100 кПа до 60 МПа, пределы относительной погрешности от  $\pm 0,02\%$  до  $\pm 0,1\%$  по ГОСТ Р 8.802-2012;

– термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100», диапазон от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания температуры в течение 1 часа  $\pm 0,01$  °С;

– эталонный термометр ЭТС-100, диапазон от минус 196 до 0 °С, 3 разряд по ГОСТ Р 8.558-2009;

– эталонный термометр ЭТС-100, диапазон от 0 до 660 °С, 3 разряд по ГОСТ Р 8.558-2009;

Знак поверки наносится в документ ТУАС.407369.003 ПС «Установка поверочная СПУ-3М. Паспорт» (раздел «Сведения о поверке»), а также на специальную мастику в соответствии с рисунком 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика (методы) измерений изложена в документе ТУАС.407369.003 РЭ «Установка поверочная СПУ-3М. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным СПУ-3М**

ГОСТ Р 8.618-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.

ТУ 4381-028-70670506-2015 Установка поверочная СПУ-3М. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Адрес: 346800, Ростовская область, Мясниковский район, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. № 6/8

Тел./факс: (863) 203-77-80, 203-77-81

e-mail: info@turbo-don.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Тел.: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32, e-mail: office@vniir.org, сайт: www.vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

«06»

10

2016 г.

Rh

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
6/шесть ЛИСТОВ(А)

