

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» января 2022 г. № 108

Регистрационный № 65287-16

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Установки поверочные СПУ-3М**

**Назначение средства измерений**

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

**Описание средства измерений**

Принцип действия установок основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе преобразователя расхода от расхода проходящей через него рабочей среды.

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

Установки 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, включенных 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.

Вычисление 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 30319.2-2015. Давление газа и коэффициент сжимаемости могут быть приняты за условно-постоянные параметры и вводиться в установку как фиксированные значения физических величин.

Установки имеют в своем составе:

- преобразователь расхода;
- чувствительный элемент для измерения давления с пределом допускаемой относительной погрешности измерений давления  $\pm 0,25$  %, с верхним пределом измерений давления от 1,6 кПа до 100 кПа, рабочим диапазоном измерений давления от 30 % до 100 %;

– чувствительный элемент для измерения температуры с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,15$  °С, диапазоном измерений температуры от -10 °С до +40 °С;

– комплект измерительных магистралей и запорно-регулирующей аппаратуры;

– электронный блок (ЭБ);

– встроенную или внешнюю электронно-вычислительную машину с комплектом метрологически значимого программного обеспечения (ЭВМ), с показывающим и управляющим устройством в виде сенсорного дисплея. ЭВМ отображает информацию о поверке счетчиков газа в ручном и автоматизированном режимах (осуществляет автоматизированный расчет относительной погрешности поверяемого счетчика). ЭВМ выполняет архивирование в энергозависимой памяти результатов поверки, а также передачу архивной информации и протокола поверки с возможностью прямой печати на принтер;

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

В зависимости от заказа, в комплект поставки установки поверочной СПУ-3М, может входить следующее оборудование:

– термометр цифровой малогабаритный ЭЛЕМЕР ТЦМ 9410 (регистрационный № 68355-17)\*, для выполнения измерений температуры поверочной среды поверяемого счетчика газа при выполнении операций поверки;

– преобразователь (датчик) измерения дифференциального давления Turbo Flow PS ДД (регистрационный №51409-12)\*, для измерений падения давления на поверяемом счетчике газа при выполнении операций поверки;

– термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный № 46434-11)\*, для контроля условий проведения поверки;

– задатчик – регулятор расхода, используется для создания стабильного расхода потока рабочей среды через установку и поверяемое СИ.

Примечание – \*Средства измерений могут быть изменены на аналогичные с характеристиками не хуже указанных.

Управление задатчиком может осуществляться как с панели задатчика, так и по интерфейсу RS-485 из программного обеспечения СПУ-3М с помощью экранной формы «Управление задатчиком».

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 рисунках 1-4.



Рисунок 1 – Общий вид установок поверочных СПУ-3М со встроенным показывающим и управляющим устройством и встроенным принтером



Рисунок 2 – Общий вид установок поверочных СПУ-3М со встроенным показывающим и управляющим устройством без принтера

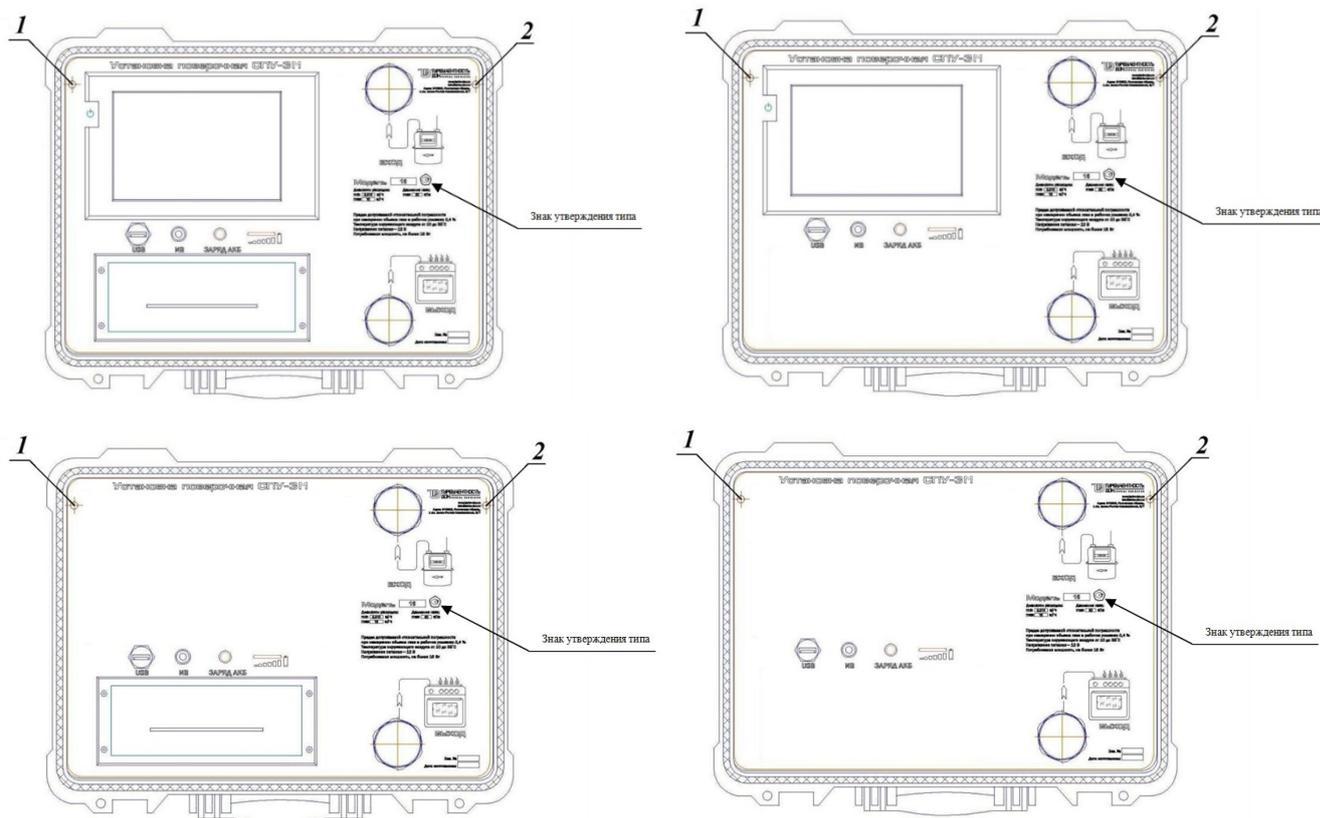


Рисунок 3 – Общий вид установок поверочных СПУ-3М с внешним показывающим и управляющим устройством и встроенным принтером



Рисунок 4 – Общий вид установок поверочных СПУ-3М с внешним показывающим и управляющим устройством без принтера

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 5.



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

Рисунок 5 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки.

### Программное обеспечение

установок поверочных СПУ-3М является встроенным.

Программное обеспечение установок состоит из метрологически значимой и незначимой частей.

Метрологически значимая часть программного обеспечения установок поверочных СПУ-3М находится на встроенной ЭВМ и используется для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, вычисления объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, настройки и самодиагностики установок.

Метрологически незначимая часть программного обеспечения установок поверочных СПУ-3М находится на показывающем и управляющем устройстве и предназначена для архивирования измеренных данных, передачи результатов измерений по беспроводной сети на ПК, управления показывающим и управляющим устройством.

Идентификационные данные метрологически значимой часть программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные метрологически значимой часть программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенной ЭВМ
Идентификационное наименование ПО	SPUDBModule
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.5
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	E8508CCA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-32

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. Интерфейсы для изменения/модификации кода и параметров метрологически значимых модулей отсутствуют.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	СПУ-3М-16	СПУ-3М-25	СПУ-3М-40
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 – для исполнения Б		± 0,3 ± 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		
Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ	от 30 до 100		
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерения давления установки, %	± 0,25		
Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), кПа	1,6; 2,5; 4,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100		

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	СПУ-3М-16	СПУ-3М-25	СПУ-3М-40
Напряжение питания, В	19 ± 2		
Потребляемая мощность, Вт, не более	15		
Автономный источник питания (АКБ):			
- напряжение, В	14,8		
- емкость, А/ч	4,4		
- продолжительность работы от АКБ, час	10		
- продолжительность подзарядки АКБ, час	10		
Условия эксплуатации:			
- температура окружающего воздуха, °С	от +15 до + 30		
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80		
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7		
Масса установок, кг, не более	15		
Габаритные размеры, мм, не более	500×400×200		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12 000		
Средний срок службы, лет, не менее	12		
Избыточное давление рабочей среды в трубопроводе, кПа, не более	100		
Рабочая среда	природный газ, воздух		

#### 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

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

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.	
Комплект инструмента и принадлежностей		1 комп.	

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 Использование установки ТУАС.407369.003 РЭ «Установка поверочная СПУ-3М. Руководство по эксплуатации»

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

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объёмного и массового расходов 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 юридический: 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, дом 47, строение 5, этаж 5, пом. П, ком. 2.

Адрес фактический (производство): 346800, Ростовская область, Мясниковский район с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/8

Телефон/факс: +7 (863) 203-77-80 / 203-77-81

E-mail: info@turbo-don.ru

Web-сайт: www.turbo-don.ru

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592