

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные СПУ-3М-100

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные СПУ-3М-100 предназначены для воспроизведения заданного объема и объемного расхода газа, а также для вычислений объема и объемного расхода газа при стандартных условиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок поверочных СПУ-3М-100 основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе преобразователя расхода от расхода проходящей поверочной среды.

Колебания струи преобразуются пьезоэлементом в электрический импульсный сигнал, пропорциональный объему газа, прошедшему через установку поверочную СПУ-3М-100. Импульсный сигнал преобразуется в аналого-цифровом преобразователе (АЦП) в величину объема газа и регистрируется с нарастающим итогом.

Установки поверочные СПУ-3М-100 могут применяться для поверки и калибровки расходомеров и счетчиков газа в метрологических службах предприятий и организаций в качестве эталонного средства измерений в условиях стационарных и передвижных поверочных лабораторий и в рабочих условиях эксплуатации 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-100, включенной последовательно в измерительную магистраль.

Приведение объема газа (при работе на газе) к стандартным условиям основано на измерении значения объема газа при рабочих условиях, измерении давления и температуры газа встроенными чувствительными элементами, и вычислении объема газа при стандартных условиях с учетом условно-постоянных параметров свойств газа: плотности газа при стандартных условиях, содержания примесей  $N_2$  и  $CO_2$ . Определение коэффициента сжимаемости газа производится по ГОСТ 30319.2 (GERG91mod и NX19mod). 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-100 имеют в своем составе:

- преобразователь расхода (далее ПР);
- чувствительный элемент для измерения давления;
- чувствительный элемент для измерения температуры;
- вычислитель расхода (далее ВР) с показывающим устройством, отображающим информацию о результатах измерений объема (объемного расхода), температуры и давления поверочной среды, и осуществляющий архивирование в энергонезависимой памяти, а также передачу архивной информации и параметров настройки на принтер (при его наличии);
- аккумуляторную батарею;
- зарядное устройство.

В архив записываются и могут быть распечатаны:

- тип, заводской номер установки;
- протокол поверки (с индивидуальным номером для каждого поверяемого счетчика (расходомера) газа, с указанием даты и времени проведения поверки);
- значения объема, температуры, давления поверочной среды;
- значения погрешности полученной при поверке счетчика (расходомера) газа.

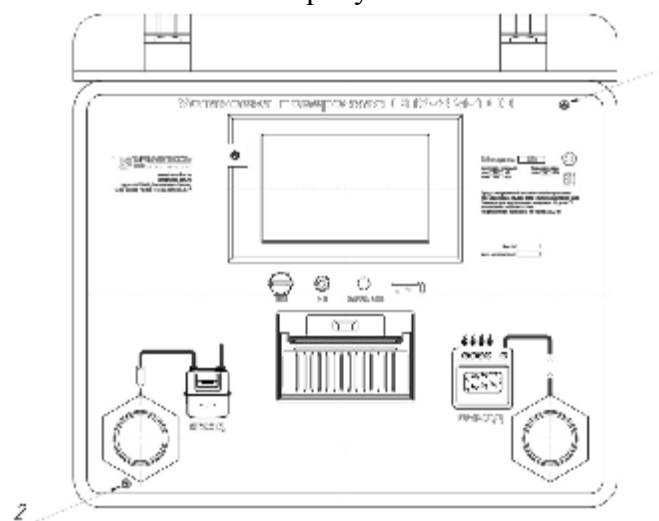
В зависимости от минимального воспроизводимого расхода установки поверочные СПУ-3М-100 выпускаются в трех модификациях:

- СПУ-3М-100-1 – диапазон воспроизводимых поверочных расходов от 0,1 до 100 м<sup>3</sup>/ч;
- СПУ-3М-100-4 – диапазон воспроизводимых поверочных расходов от 0,04 до 100 м<sup>3</sup>/ч;
- СПУ-3М-100-25 – диапазон воспроизводимых поверочных расходов от 0,025 до 100 м<sup>3</sup>/ч.



Рисунок 1- Общий вид установок поверочных СПУ-3М-100

Пломбирование установок поверочных СПУ-3М-100 и обозначение мест для нанесения поверительных клейм в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства осуществляется в соответствии со схемой на рисунке 2.



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

Рисунок 2 - Схема пломбирования установок поверочных СПУ-3М-100

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установок поверочных СПУ-3М-100 используется для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, передачи результатов измерений, настройки, самодиагностики установок и архивирования измеренных данных. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SPUDBModule
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.4
Цифровой идентификатор ПО	E8508CCA
Другие идентификационные данные	—

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. При настройке и калибровке на заводе-изготовителе устанавливается ПО, 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-100 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение характеристики		
	СПУ-3М-100-1	СПУ-3М-100-4	СПУ-3М-100-25
Диапазон воспроизводимых поверочных расходов, м <sup>3</sup> /ч	от 0,1 до 100	от 0,04 до 100	от 0,025 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа в рабочих условиях, %	± 0,3		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	± 0,45		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки при измерении температуры, °С	± 0,15		
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 10 до плюс 40		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении давления, %	± 0,15		
Избыточное давление рабочей среды в трубопроводе, кПа, не более	300		
Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ	от 33 до 100		
Рабочая среда	природный газ, воздух, азот, инертные и другие газы известного состава		
Напряжение питания, В:	19 ± 2		
Потребляемая мощность, Вт, не более:	15		

Характеристика	Значение характеристики		
	СПУ-3М-100-1	СПУ-3М-100-4	СПУ-3М-100-25
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %	от плюс 15 до плюс 30 от 84 до 106,7 от 30 до 80		
Автономный источник питания (АКБ): - напряжение, В - емкость, А/ч - продолжительность работы от АКБ, час - продолжительность подзарядки АКБ, час	14,8 16,5 10 10		
Габаритные размеры, мм, не более	625x500x265		
Масса, кг, не более	35		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12 000		
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

Комплект поставки установок приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка поверочная СПУ-3М-100	СПУ-3М-100-1 СПУ-3М-100-4 СПУ-3М-100-25	1 шт.	В соответствии с заказом
Комплект инструмента и принадлежностей		1 к-т	
Установка поверочная СПУ-3М-100. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407369.002 РЭ	1 экз.	
Установка поверочная СПУ-3М-100. Паспорт	ТУАС.407369.002 ПС	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Установки поверочные СПУ-3М-100. Методика поверки	МП 0311-2-2015	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 0311-2-2015 «Инструкция. ГСИ. Установки поверочные СПУ-3М-100. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 09 сентября 2015 г.

Основные средства поверки:

- государственный первичный эталон единиц объёмного и массового расходов газа ГЭТ 118 - 2013, диапазон от  $3 \cdot 10^{-3}$  до  $1,6 \cdot 10^4$  м<sup>3</sup>/ч; СКО  $3,5 \cdot 10^{-4}$ , НСП  $4 \cdot 10^{-4}$ ;
- 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  $\pm 0,1$  %;
- 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 °С до 0 °С, 3 разряд;
- эталонный термометр ЭТС-100, диапазон от 0 °С до плюс 660 °С, 3 разряд;
- термометр СП-95, диапазон от 10 °С до 35 °С, пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений содержится в документе ТУАС.407369.002 РЭ «Установка поверочная СПУ-3М-100. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным СПУ-3М-100**

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

ТУ 4381-023-70670506-2015 «Установка поверочная СПУ-3М-100. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Юридический адрес: 344064, г. Ростов-на-Дону, ул. Таганрогская, д. 117, офис 312

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

Тел./факс: (863) 203-77-80, (863) 203-77-81

E-mail: [info@turbo-don.ru](mailto:info@turbo-don.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Юридический адрес: 420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А

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

E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)

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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.