

## Установки поверочные СПУ-3

## Назначение средства измерений

Установки поверочные СПУ-3 предназначены для поверки счетчиков газа типа G1,6; G2,5; G4; G6 и G10, G16, G25, соответствующих ГОСТ Р 50818, а также счетчиков газа других типов в диапазоне воспроизводимых расходов установки.

## Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на линейной зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе преобразователя расхода от расхода газа.

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

Поверка счетчиков (расходомеров) газа основана на сопоставлении результатов одно-временных измерений объема (расхода) потока рабочей среды поверяемым счетчиком (расходомером) и установкой, включенной последовательно в измерительную магистраль.

Установки имеют в своем составе:

- преобразователь расхода;
- датчик избыточного (абсолютного) давления ДИ-415 (ДА-415) (Госреестр СИ № 36555-07);
- термометр сопротивления ДТС (Госреестр СИ № 28354-10);

а также:

- вычислитель расхода (далее ВР) с кнопочным полем и жидкокристаллическим индикатором, осуществляющий архивирование в энергонезависимой памяти, отображающий информацию о результатах измерений объема (расхода), температуры и давления газа, 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;
- номер протокола (индивидуальный для каждого поверяемого счетчика газа);
- время и дата проведения поверки;
- объемы, температуры, давления, на которых проводились измерения;
- погрешность поверяемого счетчика газа.

Установки выпускаются в трех модификациях, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Модификация установок	Наличие принтера	Исполнение корпуса
СПУ-3-0	-	Алюминиевый Пластиковый
СПУ-3-1	В составе установки	
СПУ-3-2	Внешний	

Установки выпускаются в двух исполнениях в зависимости от диапазона избыточного давления газа до 50 (300) кПа.

На рисунке 1 приведен общий вид установки поверочной СПУ-3.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1- Общий вид установки поверочной СПУ-3

На рисунках 2 и 3 приведены схемы пломбировки и обозначение мест для нанесения пломб и наклеек в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства.

Пломбы предприятия – изготовителя способом давления на специальную мастику наносятся:

- в любое из установленных мест на вычислителе расхода установок - рис. 2 (п1);
- в места, указанные на рис.3 (п1) - для предотвращения доступа к электронным частям установок.

Наклейки из легко разрушаемого материала наносятся в местах, препятствующих снятию и замене датчиков температуры и давления и доступу к механическим частям установок (рис.3, п2).

Поверительное клеймо способом давления на специальную мастику наносится по диагонали от пломбы предприятия – изготовителя на вычислителе расходов установки (п1 рис.1)

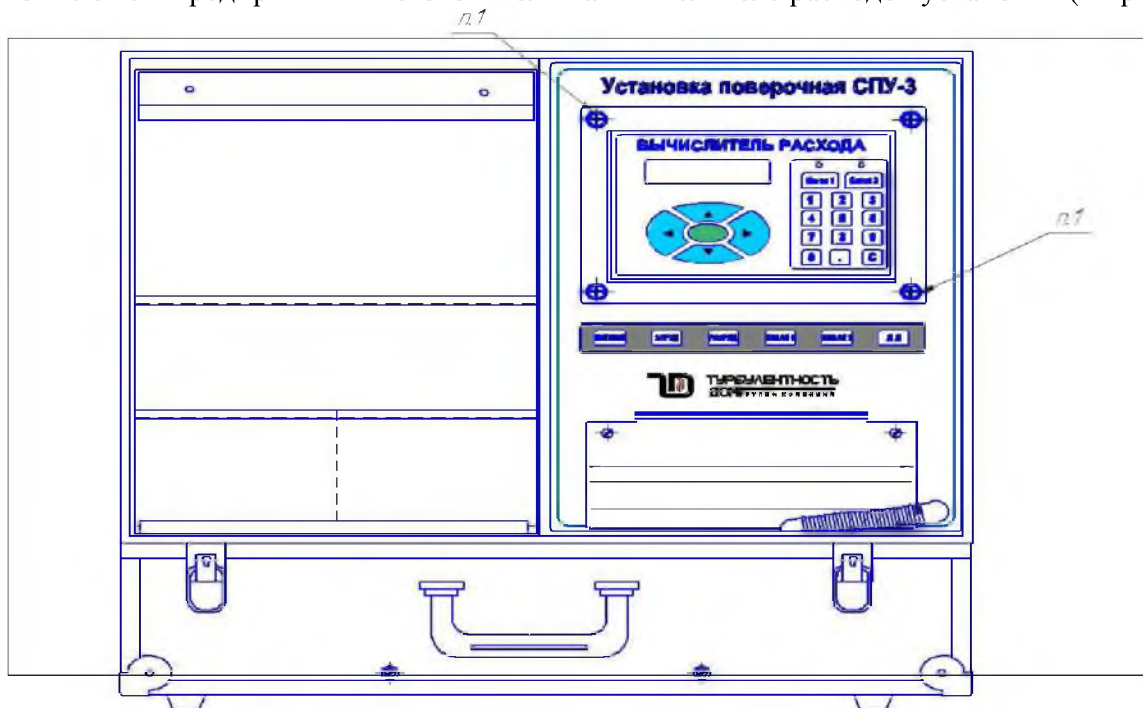


Рисунок 2 - Схема пломбирования вычислителя расхода установок

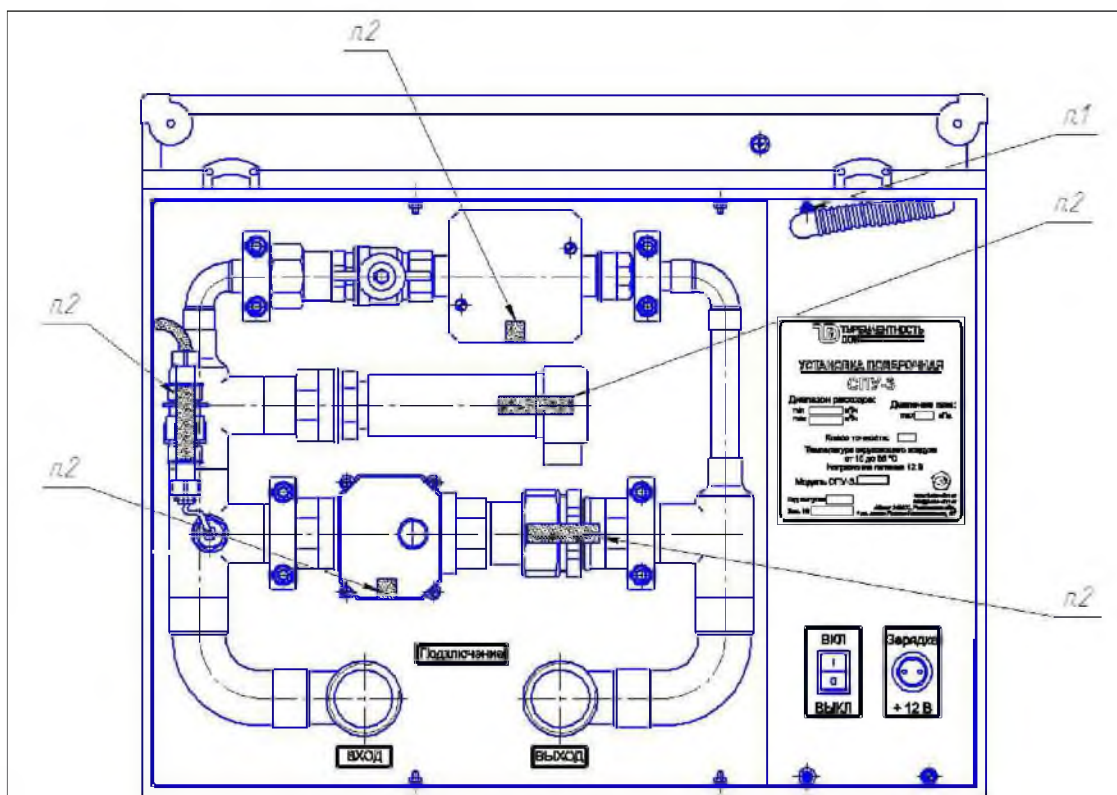


Рисунок 3 - Схема пломбирования установок

**Программное обеспечение (ПО)** установки по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Программное обеспечение установки разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, её хранение, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными между установкой и внешними устройствами.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СПУ-3.	25.01.2011.	01.04	08b148b1	CRC32 (полином 04C11DB7, начальное значение FFFFFFFF)

Недопустимое влияние на метрологически значимое ПО установки через интерфейс связи (импульсный выход) отсутствует. Программное обеспечение установки не оказывает влияния на метрологические характеристики.

Защита программного обеспечения установки от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Характеристики	Значения		
	от 0,016 до 16	от 0,02 до 25	от 0,04 до 40
Диапазон воспроизводимых поверочных расходов, м <sup>3</sup> /ч			
Измеряемая среда	природный газ, воздух, азот, инертные и другие неагрессивные газы известного состава		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа в рабочих условиях, %	± 0,4		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	± 0,5		

Пределы допускаемой абсолютной погрешности термометра сопротивления ДТС, °С	± 0,15
Пределы допускаемой приведенной погрешности датчика избыточного (абсолютного) давления ДИ-415 (ДА-415), %	± 0,15
Избыточное давление измеряемой среды в трубопроводе, кПа, не более	50 (300)
Напряжение питания установки, В	12
Мощность, потребляемая установками, Вт, не более	15
Работа установок от автономного источника питания, ч, не менее	10
Количество одновременно поверяемых средств измерений, шт.	1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от плюс 10 до плюс 35 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Масса установок, кг, не более	15
Габаритные размеры, мм, не более	460x340x150
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12 000
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ВР методом анодирования и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Установка поверочная СПУ-3	СПУ-3-0 СПУ-3-1 СПУ-3-2	1 шт.	Модификации по требованию потребителя
Термометр цифровой малогабаритный	ТЦМ 9410/М2	1 шт.	Госреестр №32156-06
Установка поверочная СПУ-3. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407369.001 РЭ	1 экз.	
Установка поверочная СПУ-3. Паспорт.	ТУАС.407369.001 ПС	1 экз.	
Инструкция. ГСИ. Установки поверочные СПУ-3. Методика поверки.		1 экз.	
Эксплуатационная документация на составные части, входящие в комплект установки		1 комплект.	

### Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. ГСИ Установки поверочные СПУ-3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 21 июня 2011 г.



**Основные средства поверки:**

- государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-06, диапазон измерений от  $3 \times 10^{-3}$  до  $1 \times 10^4$ , СКО не превышает  $3,5 \times 10^{-4}$ , НСП не превышает  $4 \times 10^{-4}$ ;

- эталонная установка ЭУ-2 из состава государственного первичного эталона единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-06, диапазон расходов от 2 до  $1000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , пределы относительной погрешности  $\pm 0,1 \%$ ;

- эталонная установка ЭУ-3 из состава государственного первичного эталона единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2006, диапазон расходов от 0,003 до  $1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ , пределы относительной погрешности  $\pm 0,1 \%$ ;

- цифровой прецизионный барометр DPJ 740 «Druck», диапазон измерений от 0,5 до 110 кПа, пределы абсолютной погрешности  $\pm 15 \text{ Па}$ ;

- термометр СП - 95, диапазон измерений от плюс 10 до плюс  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

- датчик разности давлений «Метран-100-ДД», диапазон измерений от 0 до 1,6 кПа, пределы приведенной к ВПИ погрешности  $\pm 0,2 \%$ ;

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

Допускается использование других средств измерений с техническими характеристиками не хуже указанных.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Содержатся в документе «Рекомендация. ГСИ. Объем газа. Методика измерений при помощи установки поверочной СПУ-3.

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

1 ГОСТ Р 8.618-2006 Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.

2 ТУ 4381-006-70670506-2011 Установка поверочная СПУ-3. Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Поверка счетчиков газа типа G1,6; G2,5; G4; G6 и G10, G16, G25

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93