



Утверждаю
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС» -
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин
2011 г.

Установка поверочная СПУ-5

Методика поверки
4381-005-70670506-2010 МП

г. Москва
2011 г.

Настоящая методика распространяется на установки поверочные СПУ-5 (далее установки) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал не более 2 лет.

На момент проведения поверки установки средства измерений, входящие ее комплект, должны быть поверены в соответствии с нормативными документами на поверку этих средств измерений.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	да	нет
Проверка сопротивления изоляции	7.3	да	да
Проверка герметичности	7.4	да	да
Опробование	7.5	да	да
Определение относительной погрешности при измерении объема газа	7.6	да	да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в Таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Предел измерения	Погрешность, класс точности
7.5	Счетчик газа		(0,04...25) м ³ /ч	±1,5%
7.5	Частотомер электронный	ЧЗ-63/1	(0,1 – 10 ⁸) Гц	±5x10 ⁻⁷
7.2	Установка пробойная	УПУ-1М	исп. напряжение (0...10000) В	±10,0%
7.3	Мегаомметр	М 4100/3	(0...100) МОм исп. напряж. 500 В	КТ 1
7.4	Мановакуумметр	У-образный	3600 Па	КТ 4
7.1 – 7.6	Термометр ртутный	ГОСТ 13646	(0-50) °С	ЦД 0,1 °С
	Барометр – анероид	М 67	(610-790) мм.рт.ст. [(80 - 120) кПа]	±0,8 мм.рт.ст

Примечание: Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже приведенных в таблице 2, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью и поверенных (аттестованных) в установленном порядке.

2.2 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие техническую документацию на установку и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 При поверке установки необходимо соблюдать требования техники безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации установки.

4.2 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть надежно заземлено. Корпус установки должен быть соединен с общей шиной заземления проводником сечением не менее 2,5 мм².

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда	воздух
- температура окружающего воздуха и поверочной среды, °C	20±5
- относительная влажность воздуха, %	30...80
- атмосферное давление, кПа	84,0 ... 106,7
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, не более	1
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды °C/ч, не более	1
- напряжение питания, В	220±22
- частота питания, Гц	50±1
- внешние электрические и магнитные поля, тряска, вибрация	отсутствуют
- в окружающей среде не должно быть масляных паров и паров агрессивных жидкостей	

6 Подготовка к поверке

6.1 Средства поверки готовят к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации на них.

6.2 Установку готовят к поверке в соответствии с руководством по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям.

7.1.1 Комплектность установки должна соответствовать комплектности, указанной в эксплуатационной документации на установку.

7.1.2 Видимые повреждения и механические дефекты, препятствующие применению установки, должны отсутствовать.

7.1.3 Маркировочные данные установки должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

7.1.4 По результатам внешнего осмотра делают отметку в протоколе поверки.

7.1.5 Установка, не удовлетворяющая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

7.2.1 Проверку электрической прочности изоляции цепей 220 В, 50 Гц установки проводят с помощью установки пробной УПУ-1М.

7.2.2 Испытательное напряжение 1500 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц прикладывают между соединенными накоротко сетевыми выводами и корпусом установки. Перед началом проверки тумблер установки ВКЛ/ВЫКЛ должен быть в положении ВЫКЛ. Испытательное напряжение увеличивают с нуля до действующего значения плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10% от значения испытательного напряжения. Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением 1 минуту, после чего плавно снижают до нуля.

7.2.3 Установку считают выдержавшей проверку, если в течение 1 минуты не произошло пробоя или перекрытия изоляции, характеризующегося резким падением напряжения.

7.2.4 По результатам проверки электрической прочности изоляции делают отметку в протоколе поверки.

7.2.5 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.3 Проверка сопротивления изоляции

7.3.1 Проверку сопротивления изоляции электрических цепей 220 В, 50 Гц установки проводят мегаомметром М 4100/3 напряжением постоянного тока.

7.3.2 Испытательное напряжение 500 В прикладывают между корпусом установки и соединенными накоротко сетевыми выводами установки. Перед началом измерений тумблер установки ВКЛ/ВЫКЛ должен быть в положении ВЫКЛ. Показания мегаомметра отсчитывают через 1 минуту после подачи измерительного напряжения в электрическую цепь установки.

7.3.3 Установку считают выдержавшей проверку, если сопротивление изоляции составило не менее 10 МОм.

7.3.4 По результатам проверки сопротивления изоляции делают отметку в протоколе поверки.

7.3.5 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.4 Проверка герметичности

7.4.1 Проверка герметичности установки производят в соответствии с эксплуатационной документацией (раздел «Проверка герметичности»).

7.4.2 Установку считают герметичной, если падение давления в течение 3 мин. не превысило 100 Па.

7.4.3 По результатам проверки герметичности делают отметку в протоколе поверки.

7.4.4 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.5 Опробование

7.5.1 При опробовании установки используется счетчик газа.

7.5.2 При опробовании определяется погрешность счетчика газа на расходе 0,5 Q_{ном} счетчика не менее 10 раз.

7.5.3 Рассчитывают среднеквадратическое отклонение погрешности счетчика газа по формуле:

$$S(\delta_i) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \delta_i^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (1)$$

где: δ_i – относительная погрешность счетчика при i-том измерении, %;
n – количество измерений.

7.5.4 Установку считают выдержавшей проверку, если $S(\delta_i) \leq 0,5\delta_{\text{сч}}$.

7.4.5 По результатам опробования делают отметку в протоколе поверки.

7.4.6 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.6 Определение относительной погрешности при измерении объема

7.6.1 Относительная погрешность установки при измерении объема определяется по формуле:

$$\delta = K \times \sqrt{\delta_c^2 + 0,25\delta_T^2 + \delta_i^2 + \delta_{\Delta P}^2 + \delta_{P_{\text{атм}}}^2 + \delta_{T_{\text{в}}}^2}, \quad (2)$$

где K – коэффициент, определяемый принятой доверительной вероятностью (при $P=0,95$ $K=1,1$);

δ_c – относительная погрешность микросопла, % (из свидетельства о поверке микросопел);

δ_T – относительная погрешность при измерении температуры, %:

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{\text{в}}} \cdot 100\% \quad (3)$$

где ΔT – абсолютная погрешность измерения температуры, К (из свидетельства о поверке термопреобразователя);

$T_{\text{в}}$ – термодинамическая температура воздуха на входе сопла, К;

δ_i – относительная погрешность при измерении интервала времени прохождения, %:

$$\delta_i = \frac{T_4}{T_p} \cdot 100\% \quad (4)$$

где T_4 – период следования сигналов времени системных часов, с;

T_p – расчетный период, равный одной секунде.

Основную относительную погрешность при измерении времени определяют путем измерения частотомером периода следования сигналов системных часов установки.

Частотомер подключают к выводу микропроцессора установки и определяют период следования сигналов времени при следующих положениях органов управления:

множитель 10^0 ;

метки времени 10^{-6} ;

род работы период.

$\delta_{\Delta P}$ – относительная погрешность измерения потери давления, %:

$$\delta_{\Delta P} = \frac{\Delta P}{P_c} \times 100\% \quad (5)$$

где ΔP – абсолютная погрешность при измерении потери давления, Па (из свидетельства о поверке датчика дифференциального давления);

P_c – давление на входе сопла, Па;

$\delta_{P_{\text{атм}}}$ – относительная погрешность при измерении атмосферного давления, %:

$$\delta_{P_{\text{атм}}} = \frac{\Delta P_{\text{атм}}}{P_{\text{атм}}} \times 100\% \quad (6)$$

где $\Delta P_{\text{атм}}$ – абсолютная погрешность при измерении атмосферного давления, Па (из свидетельства о поверке датчика абсолютного давления);

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки;

δ_{ϵ_0} – погрешность определения поправочного коэффициента на влажность; при пользовании таблицами значений поправочных коэффициентов $\delta_{\epsilon_0}=0,037$.

7.6.2 Установку считают пригодной к эксплуатации, если относительная погрешность установки не превышает:

$\pm 0,35\%$ при основной относительной погрешности входящих в комплект установки микросопел $\pm 0,25\%$;

$\pm 0,45\%$ при основной относительной погрешности входящих в комплект установки микросопел $\pm 0,30\%$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 По результатам поверки установки оформляют протокол, форма которого приведена в Приложении А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке, форма которого приведена в Приложении 1 ПР 50.2.006.

8.4 Свидетельство о поверке установки действительно при наличии свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплект установки.

8.5 При положительных результатах поверки установка пломбируется пломбой из легко разрушаемого материала в местах, препятствующих снятию и замене датчиков температуры и давления согласно схеме, приведенной в приложении Б. Поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007.

8.6 При отрицательных результатах первичной поверки установку считают непригодной к применению и в эксплуатацию не допускают.

8.7 При отрицательных результатах периодической поверки установку считают непригодной к применению, поверительное клеймо гасят и оформляют извещение о непригодности установки с указанием причины в соответствии с ПР 50.2.006.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Протокол поверки № _____ от « ____ » _____ 201 ____ г.

Установка поверочная СПУ-5 № _____ г. выпуска

1 Условия поверки:

- температура воздуха	°С	
- атмосферное давление	Па	
- относительная влажность	%	

2 Средства поверки:

3 Операции поверки:

3.1 Внешний осмотр

3.2 Проверка электрической прочности изоляции

3.3 Проверка сопротивления изоляции

3.4 Проверка герметичности установки

3.5 Опробование (определение среднеквадратического отклонения основной относительной погрешности счетчика).

Результаты поверки приведены в таблице А 1

Таблица А 1

Номер измерения	Падение давления, Па	Погрешность счетчика, %	Разброс результатов S_{Σ} , %	Допускаемое падение давления, Па	Допускаемое значение разброса, %	Заклучение
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

3.6 Определение относительной погрешности при измерении объема газа

$$\delta = K \times \sqrt{\delta_c^2 + 0,25\delta_f^2 + \delta_r^2 + \delta_{\Sigma p}^2 + \delta_{\text{раств}}^2 + \delta_{\text{фр}}^2}$$

Заклучение:

Поверитель:

ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема пломбировки

Пломбировка датчиков

