

СОГЛАСОВАНО

Директор
ФБУ «Ивановский ЦСМ»

Д.И. Кудрявцев



"23" апреля 2024 г.

ГСИ. Приборы контрольные универсальные УСП-5С

Методика поверки

УСП-5С.00.00.000МП

2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки (далее МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки приборов контрольных универсальных УКИ-5С (далее приборы).

Входящие в состав приборов кислородные манометры допускается поверять как отдельные средства измерения. Замена кислородных манометров не требует проведения процедуры поверки.

Прослеживаемость при поверке приборов обеспечивается в соответствии с государственными поверочными схемами:

1) Приказ Росстандарта от 20.10.2022 №2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 23-2010.

2) Приказ Росстандарта от 11.05.2022 №1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа», подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 118-2017.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.2 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Проверка герметичности	Да	Да	8.2.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			8.3
Определение основной приведенной погрешности измерений избыточного давления	Да	Да	8.3.1
Определение основной приведенной погрешности измерения объемного расхода воздуха	Да	Да	8.3.2

2.1 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений (кроме кислородных манометров).

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки системы получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6, 8	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от 0 до 60 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ °С; относительной влажности окружающего воздуха в диапазоне от 0 % до 98 % с абсолютной погрешностью ± 2 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 300 до 1100 гПа с абсолютной погрешностью $\pm 2,5$ гПа;	Термогигрометр ИВА-6Н-Д рег.№ 46434-11
	Средства измерений напряжения переменного тока питающей сети в диапазоне от $2 \cdot 10^{-3}$ ÷ 1000 В ПГ $\pm (0,007 \cdot X + 50 \cdot k)$; средства измерений частоты переменного тока питающей сети в диапазоне от 5 Гц до 4 МГц ПГ $\pm (0,00002 \cdot X + 10 \cdot k)$	Мультиметр цифровой АРРА-503, рег. №49266-12
8.2.2, 8.3.1	Средства измерений избыточного давления в диапазоне измерений от минус 0,1 до 0,0025 МПа, предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,06$ % от ВПИ	Калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р, рег. № 22307-09
	Диапазон создания избыточного давления от минус 90 до 250 кПа	Помпа ручная пневматическая П-0,25М
	Пластиковый зажим для пережатия шлангов	Зажим
	Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72	Вода дистиллированная
8.3.2	Средства измерений объемного расхода воздуха в диапазоне измерений 0,02 до 25,0 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,4$ %	Установка поверочная СПУ-3, рег. № 47370-11
	Средства измерений объемного расхода воздуха в диапазоне измерений 0,06 до 16,0 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1,5$ %	Счетчик газа ВК-G10, рег. № 36707-08

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.3.2	Средство измерений интервалов времени в диапазоне от 0 до 1800 с, класс точности 3	Секундомер механический СОПр-2а-3-000, рег. № 2231-72
	Вентиль игольчатый для тонкой регулировки расхода воздуха	Вентиль игольчатый

3.2 Допускается применение других средств измерений, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны иметь действующую поверку.

4 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0 «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 96,0 до 104,0 кПа.
- напряжение питающей сети от 207 до 253 В;
- частота питающей сети от 49 до 51 Гц.

7 Подготовка к поверке

7.1 Прибор подготавливают к работе в соответствии с требованиями РЭ изготовителя.

7.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие прибора следующим требованиям:

- Прибор не должен иметь следов коррозии, механических повреждений, загрязнений;
- Измерительные трубки должны быть прозрачными, отметки на шкалах должны быть читаемыми;
- Комплектность должна соответствовать указанной в Руководстве по эксплуатации;
- Информация на табличке прибора соответствует требованиям эксплуатационной документации.

8.1.2 Прибор считается выдержавший внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования проводят при включении прибора.

Результаты проверки считают положительными, если функционируют компрессоры для нагнетания воздуха, функционирует винт-корректор установки нуля мановакуумметра.

8.2.2 Проверка герметичности

Через входной штуцер мановакуумметра подают избыточное давление 1000 Па, и фиксируют трубку зажимом. Падение давления наблюдают по калибратору давления.

Критерии, при выполнении которых приборы считаются герметичными, если в течение 300 с, не наблюдается падения давления более чем на 50 Па.

8.3 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

8.3.1 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности измерения избыточного давления

8.3.1.1 Определение пределов допускаемой приведенной погрешности прибора проводится путем измерения давления. Для этого соединяют ручную помпу с входным штуцером мановакуумметра.

8.3.1.2 Поверку проводят на отметках шкалы: минус 1200, минус 800, минус 400, 0, 400, 800, 1200 Па и снимают показания на калибраторе давления.

8.3.1.3 Основную приведенную погрешность рассчитывают для каждой отметки шкалы по формуле (1).

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_n} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $P_{изм}$ – показание давления на шкале прибора, Па;

$P_{эт}$ – измеренное значение давления по эталону, Па;

P_n – нормирующее значение прибора, Па.

8.3.1.4 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности не превышают $\pm 2,5 \%$.

8.3.2 Определение основной приведенной погрешности измерений объемного расхода воздуха

8.3.2.1 Определение основной приведенной погрешности (для ротаметра до 2,5 л/мин) проводится путем сравнения объемного расхода воздуха, измеренного поверочной установкой и ротаметром.

8.3.2.2 Для определения основной приведенной погрешности прибор подключают согласно технической документации, снимают заднюю крышку прибора и подключают с помощью шлангов поверочную установку к выходному штуцеру ротаметра. Выходной штуцер компрессора №1 подключают с помощью шлангов к входному штуцеру ротаметра. Включают компрессор, регулируя значения расхода вентилем, установленным между компрессором и входным штуцером ротаметра.

8.3.2.3 Поверку проводят на отметках шкалы: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 л/мин и фиксируют показания расхода на поверочной установке. Отсчет производить по центру поплавка ротаметра.

Примечание:

при применении счетчика газа (расходомера) в качестве средства поверки, измерения и расчет объемного расхода воздуха проводить аналогично п. 8.3.2.7

8.3.2.4 Основную приведенную погрешность рассчитывают для каждой отметки шкалы по формуле (3).

8.3.2.5 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности не превышают $\pm 10\%$.

8.3.2.6 Определение основной приведенной погрешности (для ротаметра до 80 л/мин) проводится путем измерения объема воздуха, прокачиваемого через счетчик газа и ротаметр.

8.3.2.7 Для определения основной приведенной погрешности измерений объемного расхода воздуха прибор подключают согласно технической документации. С помощью шланга подключают счетчик газа к входному штуцеру ротаметра и включают компрессор №2 высокого расхода для нагнетания воздуха, регулируя значения расхода регулятором на приборе. Поверку проводят на отметках шкалы: 20, 40, 60, 80 л/мин. На каждой отметке шкалы проводят измерения пройденного объема воздуха, время измерений не менее 60 с. Отсчет производить по верхней кромке поплавка ротаметра. По счетчику газа фиксируют пройденный объем за отведенное время на каждой поверяемой отметке шкалы и рассчитывают действительное значение объемного расхода прокачиваемого воздуха ($Q_{\text{д}}$, л/мин) по формуле (2).

8.3.2.8 Основную приведенную погрешность рассчитывают для каждой отметки шкалы по формуле (3).

$$Q_{\text{д}} = \frac{V_{\text{д}}}{t}, \quad (2)$$

$$\gamma = \frac{Q_{\text{и}} - Q_{\text{э}}}{Q_{\text{н}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $Q_{\text{и}}$ – показание расхода на шкале прибора, л/мин

$Q_{\text{э}}$ – измеренное значение расхода по эталону, л/мин

$Q_{\text{н}}$ – нормирующее значение прибора, л/мин

$V_{\text{д}}$ – объем, измеренный с помощью счетчика газа, л

t – время, измеренное по секундомеру, с

8.3.2.9 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной приведенной погрешности не превышают $\pm 5\%$


9 Оформление результатов поверки

9.1 При проведении поверки прибора составляется протокол результатов измерений произвольной формы.

9.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Начальник ОИ-100
ФБУ «Ивановский ЦСМ»



Ю.Р. Кулагин