

СОГЛАСОВАНО

Исполнительный директор

ООО «АЗ-И»

Ан.С. Зубарев

«05» сентября 2023 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-АЗ-051023

г. Москва
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на приборы координатно-измерительные ПС (далее по тексту – приборы), предназначенные для измерений линейных размеров деталей различной формы с последующим определением отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей элементов деталей, применяемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 посредством Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.08.2022 г. № 2018). Поверка приборов выполняется методом прямых измерений.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики приборов, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики приборов координатно-измерительных ПС серии AUSKY M

Модификация	M2010	M3020	M4030	M5040
Наименование характеристики	Значение			
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 500
Диапазон измерений линейных размеров по оси Y, мм	от 0 до 100	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z ¹⁾ , мм	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика, мкм ^{2) 3) 4)}	$\pm(2,8+L/200)$	$\pm(2,8+L/200)$	$\pm(2,8+L/200)$	$\pm(2,8+L/200)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика P, мкм ^{2) 3)}	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
¹⁾ При наличии контактного датчика P. ²⁾ Где L - измеряемая длина в миллиметрах. ³⁾ При температуре окружающего воздуха от +18 °С до +22 °С. ⁴⁾ При оптическом увеличении 4,5 крат и более.				

Таблица 2 - Метрологические характеристики приборов координатно-измерительных ПС серии AUSKY A

Модификация	A3020	A4030	A5040
Наименование характеристики	Значение		
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 500
Диапазон измерений линейных размеров по оси Y, мм	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z ¹⁾ , мм	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика, мкм ^{2) 3) 4)}	$\pm(2,8+L/200)$	$\pm(2,8+L/200)$	$\pm(2,8+L/200)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика P, мкм ^{2) 3)}	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
1) При наличии контактного датчика P. 2) Где L - измеряемая длина в миллиметрах. 3) При температуре окружающего воздуха от +18 °С до +22 °С. 4) При оптическом увеличении 4,5 крат и более.			

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции первичной и периодической поверок

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 средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям		-	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика	да	да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика P*	да	да	10.2
* Выполняется при наличии контактного датчика P в комплекте поставки.			

2.2 При первичной и периодической поверке не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +22;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые приборы и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 4.

5.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Таблица 4 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, модификация ИВТМ-7 М исп. ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 15500-12
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям Х и Y при использовании оптического датчика	Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840, в диапазоне измерений длины от 0 до 200 мм	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 200 мм (Мера длины штриховая ПБ)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика Р	<p>Эталоны единицы длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840, в диапазоне измерений длины от 100 до 500 мм</p> <p>Эталоны единицы параметров отклонений от плоскостности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 г. № 2819, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не должно превышать 0,06 мкм</p>	<p>Рабочий эталон единицы длины 2 разряда в диапазоне значений от 125 до 500 мм (Набор мер длины концевых плоскопараллельных № 8; Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, Набор №1, рег. № 51838-12 Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120, рег. № 197-70</p>

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

6.2 К работе по поверке должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- внешний вид прибора должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа прибора;
- комплектность прибора должна соответствовать разделу 2 «Комплектность» паспорта ВИМ.401162.001-2023 ПС;
- наличие маркировки на приборе в соответствии с разделом 1.1.6 «Маркировка и пломбирование» руководства по эксплуатации ВИМ.401162.001-2023 РЭ;
- отсутствие явных механических повреждений, загрязнений и грубых поверхностных дефектов на рабочих поверхностях, влияющих на работоспособность приборов.

7.2 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если прибор и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее четырех часов, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их документами по эксплуатации.

8.3 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 4.

8.4 При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

8.5 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если соответствует требованиям, приведенным в п. 8.4.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Включить прибор. Для прибора серии AUSKY А или AUSKY М запустить программное обеспечение (далее – ПО) «AUSKY-М» или «AUSKY-С».

9.2 В зависимости от используемого ПО идентификация выполняется в следующем порядке:

Для ПО «AUSKY-М»:

- запустить ПО «AUSKY-М»;
- в меню выбрать «Help»;
- выбрать «About».

Для ПО «AUSKY-С»:

- запустить ПО «AUSKY-С»;
- в меню выбрать «Help»;
- выбрать «About».

9.3 Результат считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения соответствуют приведённым в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	AUSKY-M	AUSKY-C
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V 7.60	V 7.60

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика

10.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика использовать меру длины штриховую (далее – ШМД).

10.1.2 ШМД установить на измерительный столик вдоль оси X, располагая её поочерёдно на участках 1-3 в соответствии с рисунком 1.

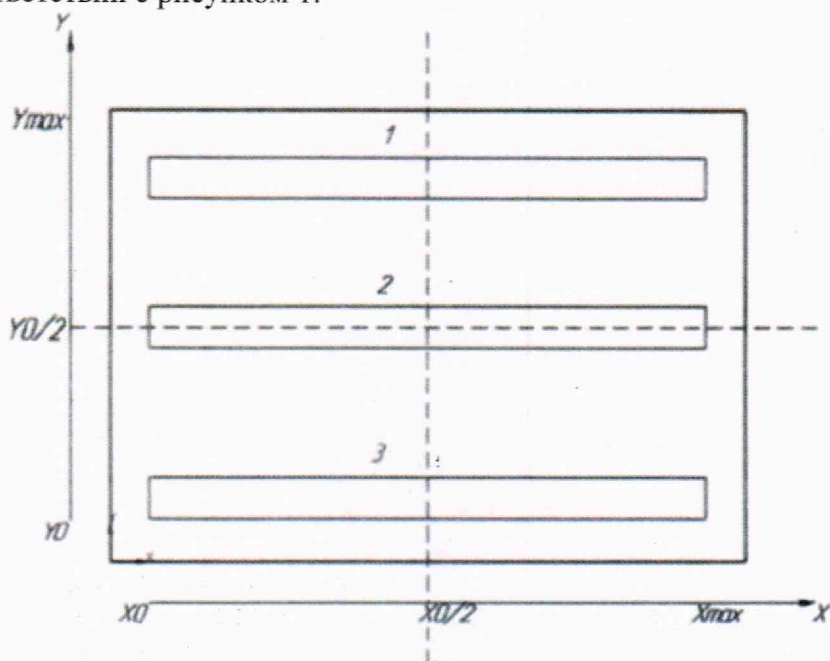


Рисунок 1 – Установка ШМД на измерительном столике прибора вдоль оси X

10.1.3 Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала, интервала, соответствующего половине длины шкалы и полной длине шкалы ШМД на каждом участке согласно РЭ. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз. Измерения на участках 1 и 3 проводить при прямом, а на участке 2 при обратном ходе.

10.1.4 Если диапазон измерений линейных размеров по оси координат превышает длину ШМД в 1,5 раза и более, то измерения выполнить на нескольких (не менее двух) участках измерительного столика прибора.

10.1.5 Повторить пункты 10.1.2 – 10.1.4 для измерений вдоль оси координат Y, располагая ШМД на участках 1-3 в соответствии с рисунком 2.

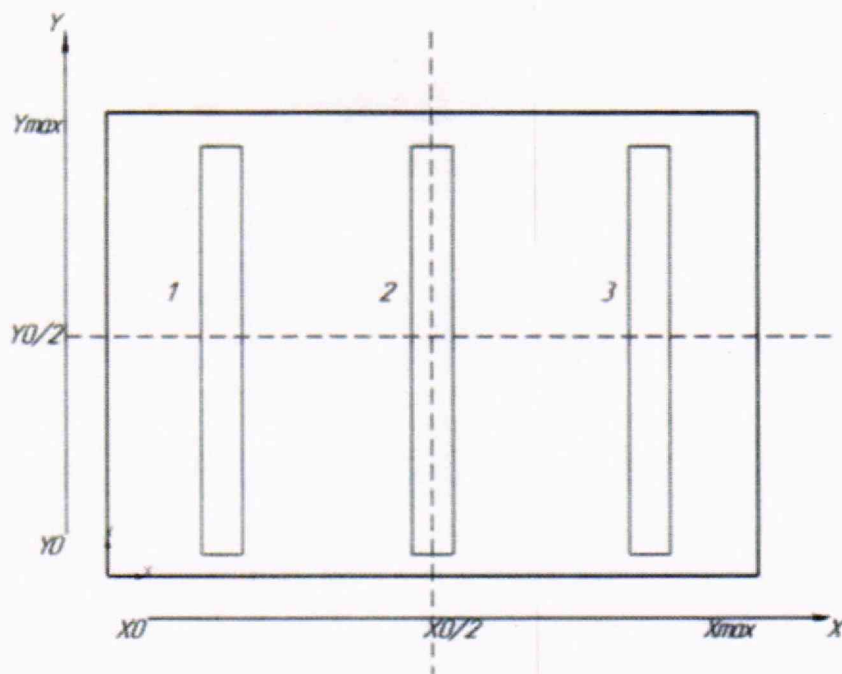


Рисунок 2 – Установка ШМД на измерительном столике прибора вдоль оси Y

10.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров по осям X, Y при использовании оптического датчика Δ_{l_i} , мм, в каждой точке диапазона по формуле

$$\Delta_{l_i} = l_{\text{изм}_i} - l_{\partial_i}, \quad (1)$$

где $l_{\text{изм}_i}$ – измеренное значение длины i -го интервала ШМД с помощью прибора, мм;
 l_{∂_i} – действительное значение длины i -го интервала ШМД в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), мм.

10.1.7 Наибольшее значение Δ_{l_i} принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат при использовании оптического датчика.

10.1.8 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом если абсолютная погрешность измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика не превышает значений, указанных в п. 1.2 настоящей методики поверки.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика P

10.2.1 Диапазон измерений и абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика P (далее – датчик) определить при помощи КМД. Использовать не менее пяти КМД с номинальными значениями длин, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений прибора по оси Z с шагом 15 – 20 %.

10.2.2 Установить на измерительном столике пластину стеклянную ПИ 120 (далее – ПИ), с притёртой к ней вдоль оси координат Z КМД с номинальным значением длины не более 10 мм.

10.2.3 Датчик позиционировать на рабочей плоскости пластины и обнулить показания цифрового отсчёта по оси Z.

10.2.4 Выполнить касание середины боковой измерительной поверхности КМД датчиком и снять отсчёт по оси Z. Повторить измерение не менее трех раз, вычислить среднее арифметическое значение.

10.2.5 Удалить КМД и притереть к пластине следующую КМД.

10.2.6 Провести аналогичные измерения по п. п. 10.2.2 – 10.2.5 для остальных КМД.

10.2.7 Для каждого измеренного значения рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z (Δ_{z_i} , мм) по формуле

$$\Delta_{z_i} = \overline{l_{изм_i}} - l_{\partial_i}, \quad (2)$$

где $\overline{l_{изм_i}}$ – измеренное среднее арифметическое значение длины i -й КМД с помощью датчика прибора, мм;

l_{∂_i} – действительное значение длины i -й КМД в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), мм.

10.2.8 Наибольшее значение (Δ_{z_i}) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси координат Z при использовании контактного датчика Р.

10.2.9 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом если диапазон и абсолютная погрешность измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика Р не превышают значений, указанных в п. 1.2 настоящей методики поверки.

10.3 Положительное решение о соответствии прибора утвержденному типу и о пригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения всех операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми отклонениями, не превышающими указанных в описании типа.

10.4 Отрицательное решение о несоответствии прибора утвержденному типу и о непригодности к дальнейшему применению выносится на основании выполнения любой из операций поверки по данной методике и при получении значений измеренных физических величин с допускаемыми отклонениями, превышающими указанные в описании типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

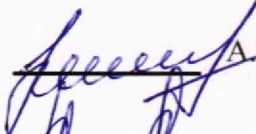
11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

11.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Ведущий инженер по
метрологии

 А.Ю. Романов

« 05 » 09 2023г.

Главный метролог

 А.В. Галкина

« 05 » 09 2023г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ первичной/периодической поверки №
от «_____» _____ **20__** года

Средство измерений:

Заводской номер: _____

Год выпуска: _____

Состав: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки:

При следующих значениях влияющих факторов:

Температура окружающей среды _____;

Относительная влажность _____.

С применением эталонов: _____

Результаты поверки:

A.1 Внешний осмотр _____

A.2 Опробование _____

A.3 Проверка программного обеспечения _____

A.4 Результаты определения метрологических характеристик:

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____ / _____ /

Подпись

ФИО