

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства измерительные электроконтактные Анаконда ЭКУ (далее устройства) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость устройств к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с Государственной поверочной схемой 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 декабря 2018 г. № 2840.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение.

1.4 Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.5 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
5. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
5.1. Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений расстояния	Да	Да	9.1

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов по одному из пунктов.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе со средствами поверки допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности.

4.2 К работе по поверке устройств должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое устройство и средства поверки, допущенные к поверке средств измерений геометрических величин.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки устройств должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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. 8.1 Контроль параметров окружающей среды	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
п. 8.3 Опробование	Вспомогательное оборудование: ёмкость стеклянная высотой от 500 до 1000 мм и диаметром не менее 100 мм	Цилиндр стеклянный высотой 520 мм и диаметром 120 мм по ГОСТ 18481-87
п. 9.1 Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений расстояния	Государственный рабочий эталон 3 разряда единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой 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 декабря 2018 г. № 2840	Лента измерительная эталонная 3-го разряда, рег. № 36469-07
	Вспомогательное оборудование: ёмкость стеклянная высотой от 500 до 1000 мм и диаметром не менее 100 мм компаратор, представляющий из себя горизонтальный стол длиной не менее 10 м с приспособлениями для закрепления начальных концов ленты измерительной и ленты устройства и совмещения их шкал, а также блоками и струнами с грузами для их натяжения массой: 5 кг для ленты измерительной длиной до 10 м, 10 кг - более 10 м, 0,5 кг для ленты устройства; лупа с увеличением $10^{\times}$	Цилиндр стеклянный высотой 520 мм и диаметром 120 мм по ГОСТ 18481-87; лупа измерительная, рег. 71309-18

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

5.2 Применяемые средства поверки должны быть поверены согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510, или аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 11.02.2020 № 456.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на устройства и средства поверки.

6.2 Приспособление компаратора должно надежно удерживать на столе ленту измерительную и ленту устройства при натяжении грузами.

7 Внешний осмотр средства измерений

Внешний осмотр производится визуально.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие устройств следующим требованиям:

- наличие четкой маркировки устройства и ее соответствие требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности устройства требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие загрязнений на измерительной ленте устройства;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики устройства, а также препятствующих проведению поверки;
- соответствие цены деления требованиям технической документации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Провести контроль параметров окружающей среды в помещении, где проводится поверка.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить состояние элемента питания,
- включить устройство в соответствии с паспортом.

8.3 Проверить работоспособность устройства. Для этого необходимо погрузить зонд устройства в ёмкость с жидкостью (вода), при этом зонд не должен касаться стенок ёмкости. Уровень жидкости в ёмкости установить не менее 200 мм.

Результаты опробования устройства считаются положительными, если при погружении зонда в жидкость происходит срабатывание светового и звукового сигналов.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений расстояния

Проверку диапазона и определение приведенной погрешности измерений расстояния проводить методом непосредственного сличения показаний устройства с показаниями ленты измерительной металлической 3-го разряда (далее ленты измерительной) при срабатывании датчика устройства и определении действительных значений длины интервалов ленты устройства.

9.1.1 С внешней стороны ёмкости с помощью штатива закрепить ленту измерительную так, чтобы её нулевое деление совмещалось с краем ёмкости.

Установить уровень жидкости в ёмкости приблизительно 200 мм.

Медленно опускать зонд устройства в ёмкость.

Снять показание, соответствующее расстоянию от верхнего края ёмкости до измеряемой поверхности (граница раздела сред газ/жидкость), с ленты измерительной и ленты устройства при срабатывании светового и звукового сигналов устройства.

9.1.2 Ленту измерительную и ленту устройства уложить на стол компаратора так, чтобы их края соприкасались по всей длине и были параллельны оси компаратора. Закрепить их начальные концы с помощью специального приспособления таким образом, чтобы совместить начальный штрих шкалы устройства с соответствующим штрихом ленты измерительной. Противоположный конец ленты измерительной и ленты устройства должны быть соединены с грузами посредством тросов для создания натяжения.

Общую длину и длину интервалов шкалы ленты устройства сравнивают с соответствующими делениями ленты измерительной. Разность общей длины ленты устройства и ленты измерительной и длин их отдельных интервалов измеряют при помощи лупы. При обработке результатов измерений учитывают поправки на общую длину и длину интервалов ленты измерительной, взятые из свидетельства о поверке (аттестации) на нее. Общую длину и длину участков ленты более 10 м определяют как сумму длин отдельных ее участков. Измерения проводят через каждые 5 м в поддиапазоне измерений до 20 м и через каждые 10 м в поддиапазоне измерений свыше 20 м.

9.1.3 Вычислить приведенную погрешность измерений расстояния по формуле

$$\gamma = \frac{L_y - L_z}{L} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где L_y – значение расстояния, измеренное устройством, м,

L_z – значение расстояния, измеренное лентой измерительной, м,

L – верхний предел диапазона измерений расстояния, м.

9.1.4 За приведенную погрешность измерений расстояния принять наибольшее по модулю значение, вычисленное по формуле 1.

9.1.5 Устройство считается выдержавшим поверку, если диапазон и приведенная погрешность измерений расстояния соответствуют данным, приведенным таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ЭКУ-М	ЭКУ-XL
Диапазон измерений расстояния*, м	от 0,25 до 50 от 0,25 до 100 от 0,25 до 150 от 0,25 до 200 от 0,25 до 300	от 0,25 до 50 от 0,25 до 100 от 0,25 до 150 от 0,25 до 200 от 0,25 до 250 от 0,25 до 300 от 0,25 до 500
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений расстояния, % от верхнего предела диапазона измерений расстояния	±0,01	±0,03
* - в зависимости от исполнения согласно паспорту.		

10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки устройства оформляют протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А.

10.2 Устройство, удовлетворяющее требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. При отрицательных результатах поверки по одному из пунктов методики устройство не допускается к применению.

10.3 Результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или извещение о непригодности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

10.4 Нанесение знака поверки на устройство не предусмотрено.

Приложение А
Форма протокола поверки (рекомендуемая)

Протокол поверки № _____

Наименование средства измерения, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки: _____.

Методика поверки: МП 2511-0003-2025 «ГСИ. Устройства измерительные электроконтактные Анаконда ЭКУ. Методика поверки».

Средства поверки: _____.

Условия проведения поверки

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25	
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____
 2. Опробование _____
 3. Проверка диапазона и определение приведенной погрешности измерений расстояния
- Таблица 1 – Определение приведенной погрешности измерений расстояния

Значение расстояния, измеренное средством поверки, м	Значение расстояния, измеренное устройством, м	Приведенная погрешность измерений расстояния, %

Заключение: устройство соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) к применению.

Поверку произвел

ФИО

Подпись

Дата