Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО
Директор УНИИМ –
филиала ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
_____ Е.П. Собина
«20» 04 2026 г.

«ГСИ. Приборы для измерения концентрации суспензии ИКС-1.2. Методика поверки»

МП 143-223-2025

Екатеринбург
2026

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. **РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2. **ИСПОЛНИТЕЛИ**: зав. лаб. 223 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» Собина А.В., старший научный сотрудник лаб. 223 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» Зыскин В.М.

3 **СОГЛАСОВАНА**
Директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 4
2 Нормативные ссылки 4
3 Перечень операций поверки 5
4 Требования к условиям проведения поверки 5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку 5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки 6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки 6
8 Внешний осмотр средства измерений 6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений 7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений 7
11Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям 7
12 Оформление результатов поверки 8

Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы для измерения концентрации суспензии ИКС-1.2 Методика поверки	МП 143-223-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерения концентрации суспензии ИКС-1.2 (далее – приборы ИКС-1.2), предназначенные для измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии, применяемой в магнитопорошковом методе неразрушающего контроля деталей.

1.2 Приборы ИКС-1.2 подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию) и периодической поверке. Поверка приборов ИКС-1.2 должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость приборов ИКС-1.2 к Государственному первичному эталону единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии (ГЭТ 176-2026) согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 534 от 23.03.2026 г. «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах».

1.4 В настоящей методике поверки реализована поверка методом косвенных измерений.

1.5 Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов ИКС-1.2, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики приборов ИКС-1.2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии, г/дм^3	от 5 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии, г/дм^3 - для поддиапазона от 5 до 25 г/дм^3 включ. - для поддиапазона св. 25 до 40 г/дм^3	 ±0,5 ±1,0

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы и нормативные правовые акты:

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ IEC 61010-1-2014 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 534 от 23.03.2026 г. «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах»

ГОСТ OIML R 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4234-77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ Р 58144-2018 Вода дистиллированная. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января года проведения поверки, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в году проведения поверки.

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.

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки прибора ИКС-1.2 выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

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	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
- определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается, прибор ИКС-1.2 бракуется и выполняются операции по п. 12 настоящей методики поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающей среды, °С..... от плюс 18 до плюс 28;

– относительная влажность воздуха, %, не более 70;

– атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке приборов ИКС-1.2 допускаются специалисты, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и руководством по эксплуатации на прибор ИКС-1.2.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры, относительной влажности, атмосферного давления с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4, ПГ ±0,3 °С, ПГ ±2 % и ПГ ±0,25 кПа (Р=0,95) соответственно	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д (рег. № 46434-11).
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии	СО состава магнетита с массовой долей магнетита от 99,00 до 100,00 %, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения СО ±0,25 % (Р=0,95).	Стандартный образец состава магнетита, ГСО 12867-2025
	Весы лабораторные по ГОСТ OIML R 76-1-2011, класс точности I (специальный), диапазон измерений массы от 0,001 до 50 г, ПГ ±0,001 г	Весы лабораторные ВЛК-50М (рег. № 94886-25).
	Калий хлористый, х.ч., по ГОСТ 4234-77 Вода дистиллированная по ГОСТ 58144-2018 Цилиндры 2-50-2, 2-250-2 по ГОСТ 1770-74	

6.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого прибора ИКС-1.2 с требуемой точностью.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ IEC 61010-1-2014, а также требования, предусмотренные эксплуатационной документацией на поверяемый прибор ИКС-1.2.

7.2 Лица, допущенные к работе, проходят проверку знаний техники безопасности в установленном порядке.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра необходимо установить:

- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа, четкость и правильность маркировки (обозначение прибора ИКС-1.2, органов управления, заводской номер, наименование предприятия-изготовителя);
- соответствие комплектности требованиям ЭД;
- целостность корпуса прибора ИКС-1.2, а также отсутствие механических повреждений, препятствующих нормальному функционированию прибора ИКС-1.2;
- функционирование органов управления прибора ИКС-1.2.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре прибора ИКС-1.2 выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Средства поверки, указанные в таблице 3, подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией, проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра по таблице 3.

9.2 Поверяемый прибор ИКС-1.2 готовят к измерениям в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 При питании от внешнего адаптера сети 220 В: соединить разъемы адаптера и прибора ИКС-1.2, вставить адаптер в розетку. При питании прибора ИКС-1.2 от гальванических элементов: переключить клавишный переключатель «ВКЛ.» в верхнее положение.

9.4 На экране появится надпись «Запуск» и прибор ИКС-1.2 начнет самотестирование, по завершении которого на экране появится надпись «ИКС-1.2». После этого прибор готов к измерениям.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии проводят с использованием стандартного образца состава магнетита ГСО 12867-2025 в растворах с концентрациями магнетита 5,0; 15,0 и 30,0 г/дм^3. Измерения массовой концентрации магнитного порошка в суспензии проводят на приборе ИКС-1.2 в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.2 Градуировку прибора ИКС-1.2 проводят по раствору с массовой концентрацией магнитного порошка в суспензии 25,0 г/дм^3 в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.3 Для приготовления суспензий в 4 пробирки диаметром 25 мм помещают навески магнетита (0,200±0,001); (0,600±0,001); (1,000±0,001); (1,200±0,001) г соответственно, приливают 40 см^3 растворителя (20 % раствор хлорида калия по 10.1.4) и тщательно перемешивают, не допуская взбалтывания. Значения массовой концентрации магнитного порошка в суспензии, соответствующие каждому значению массы навески ГСО состава магнетита, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Значения массовой концентрации магнитного порошка в суспензии, соответствующие массе навески ГСО состава магнетита (объем растворителя 40 см^3)

Величина	Значения величины			
	Градуировочный раствор	Поверочные растворы		
Масса навески ГСО состава магнетита, г	1,000	0,200	0,600	1,200
Массовая концентрация магнитного порошка в суспензии, C_{sj}, г/дм^3	25,0	5,0	15,0	30,0

10.1.4 В качестве растворителя для приготовления растворов суспензий используют 20 % раствор хлорида калия. Для приготовления раствора в стакан вместимостью 250 см^3 помещают 40 г хлорида калия, приливают 160 см^3 дистиллированной воды и тщательно перемешивают.

10.1.5 Измерение массовой концентрации магнитного порошка в суспензии проводят не менее трех раз в каждом приготовленном растворе. Перед каждым измерением пробирку переворачивают 5-6 раз, не допуская взбалтывания, равномерно распределяя порошок магнетита в объёме растворителя.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии

11.1.1 Абсолютную погрешность измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии ($\Delta_{C_{ij}}$) рассчитывают по формуле

$$\Delta_{C_{ij}} = C_{ij} - C_{sj}, \qquad (1)$$

где C_{ij} – результат i-го измерения массовой концентрации магнитного порошка в j-м растворе суспензии, приготовленном по 10.1.3, г/дм^3;

C_{sj} – действительное значение массовой концентрации магнитного порошка в j-м растворе суспензии, приготовленном по 10.1.3, г/дм^3.

11.1.2 Значение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации магнитного порошка в суспензии должно находиться в интервале ±0,5 г/дм^3 для поддиапазона от 5 до 25 г/дм^3 включ. и в интервале ±1,0 г/дм^3 для поддиапазона св. 25 до 40 г/дм^3.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

12.2 При положительных результатах поверки СИ признают пригодным к применению.

12.3 Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки СИ признают непригодным к применению.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

12.6 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

Зав. лабораторией УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» А.В. Собина

Ст. науч. сотр. лаборатории УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» В.М. Зыскин