

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ 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



« 15 » 07 2026 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Анализатор рентгенофлуоресцентный YZ-6300

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 134-223-2025

**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., зам. заведующего лаб. 223 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» Кузнецова М.Ф.

3 СОГЛАСОВАНА

Директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15.01.2026 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.....	5
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.....	8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	10
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на анализатор рентгенофлуоресцентный YZ-6300 (далее — анализатор) с зав. № 2405083, изготовленный Shanghai YingZhan Electronic Instrument CO., LTD, Китай, предназначенный для измерений массовой доли элементов в цементе и материалах цементного производства.

1.2 Анализатор подлежит первичной (до ввода в эксплуатацию) и периодической поверке (в процессе эксплуатации, в т.ч., после ремонта). Поверка анализатора должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора:

- 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 176-2019) согласно Приказам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 148 от 19.02.2021 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах» и № 761 от 17.05.2021 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148».

1.4 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.5 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализатора, используемого в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала ¹⁾ , %	1,0
Чувствительность ¹⁾ , (у.е.)/%, не менее	$5 \cdot 10^2$

¹⁾ При измерении интенсивности выходного сигнала на линии железа в стандартном образце ГСО 11036-2018 с массовой долей железа от 0,90 % до 1,10 %.

2 Нормативные ссылки

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

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

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 148 от 19.02.2021 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 761 от 17.05.2021 «О внесении изменений в приложение А к Государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых

веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 февраля 2021 г. № 148».

П р и м е ч а н и е — 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 анализатора 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	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений - определение относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала	Да	Да	10.1
- определение чувствительности	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3.2 Настоящей методикой поверки не предусмотрена возможность проведения периодической поверки анализатора в сокращенном объеме.

3.3 При получении отрицательных результатов по одному из пунктов таблицы 2 поверка прекращается, анализатор признают непригодным к применению.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

– температура окружающей среды, °Сот + 18 до + 28;

– относительная влажность воздуха, %, не более 85.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются специалисты, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и руководством по эксплуатации анализатора.

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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9	Средство измерений температуры, относительной влажности, с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С.	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 46434-11).
10.1	СО массовой доли железа в твердой матрице, массовая доля железа от 0,90 до 1,10 %, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения (при $P=0,95$) ± 3 %, диаметр образца 40 мм.	СО массовой доли железа в твердой матрице (Fe ТМ СО УНИИМ) ГСО 11036-2018

6.2 Средства измерений должны быть исправны, иметь эксплуатационную документацию (ЭД). СИ на момент использования должны быть поверены. Стандартные образцы должны иметь действующие паспорта.

6.3 Допускается применение аналогичных приведенным в таблице 3 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора 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 ИЕС 61010-1, а также требования, предусмотренные эксплуатационной документацией на поверяемый анализатор.

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:

- четкость и правильность маркировки (обозначение анализатора, наименование предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение органов управления, соединителей и гнезд);

- соответствие комплектности анализатора требованиям ЭД;

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа.

Внешний вид анализатора приведен на рисунке 1.

X 荧光硫钙铁分析仪

Примечание – Символы на передней панели анализатора переводятся как «X-ray fluorescence sulfur, calcium, and iron analyzer».

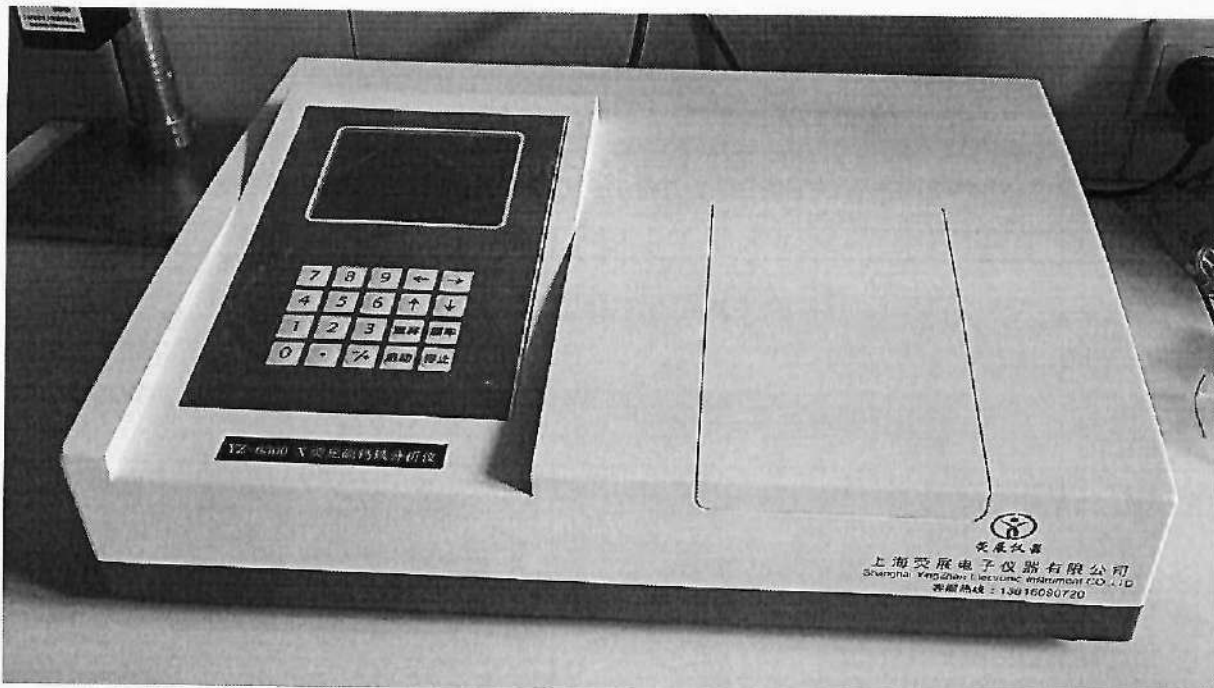


Рисунок 1 – Внешний вид анализатора

8.2 Анализатор считают выдержавшим операцию поверки по 8.1, если установлены: четкость и правильность маркировки (обозначение анализатора, наименование предприятия-изготовителя, заводской номер, обозначение органов управления, соединителей и гнезд), соответствие комплектности анализатора требованиям ЭД; соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа, отсутствие дефектов, препятствующих нормальному функционированию.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Поверяемый анализатор собирают и готовят к измерениям в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2 Средства поверки, указанные в таблице 3, подготавливают к работе в соответствии с ЭД.

9.3 Непосредственно перед проверкой по 9.4 и определением характеристик по 10 проводят контроль условий поверки, указанных в разделе 4.

9.4 Проводят опробование анализатора. Для этого прогревают анализатор в течение 30 минут. При этом в нижней части дисплея запускается обратный отсчет минут (от 30 до 0) (рисунок 2).

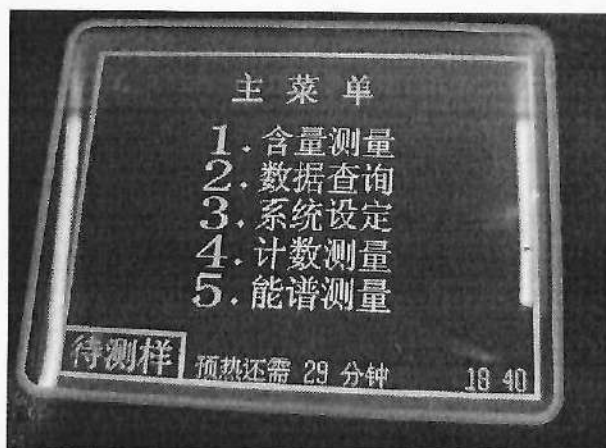


Рисунок 2 – Обратный отсчет времени прогрева анализатора

По истечении 30 минут на дисплее отображается главное меню (рисунок 3) и анализатор готов к работе.



Рисунок 3 – Главное меню анализатора

9.5 Анализатор считает выдержавшим операцию поверки по 9, если при запуске отсутствуют аварийные сообщения, после прогрева на дисплее отображается главное меню.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала. Определение чувствительности

10.1.1 Проводят измерение интенсивности выходного сигнала на линии железа (время измерений 90 с) на ГСО 11036-2018.

Для этого на клавиатуре анализатора нажимают последовательность кнопок, указанную на рисунке 4:

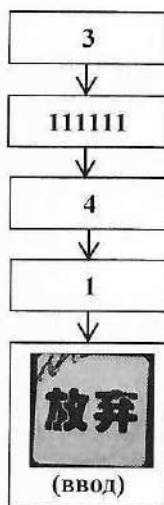


Рисунок 4 - Последовательность нажатия кнопок при измерении интенсивности выходного сигнала

Выдвигают подставку для образцов, помещают на нее ГСО 11036-2018 (диаметр 40 мм), задвигают подставку со стандартным образцом в анализатор.

На клавиатуре анализатора нажимают следующую последовательность кнопок (рисунок 5):

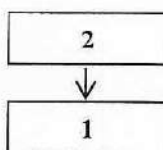


Рисунок 5 - Последовательность нажатия кнопок при измерении интенсивности выходного сигнала

На дисплее отобразится обратный отсчет времени измерения (90 с) (рисунок 6).



Рисунок 6 – Обратный отсчет времени измерения на дисплее анализатора

После окончания обратного отсчета прозвучит звуковой сигнал.

После звукового сигнала выдвигают подставку с ГСО 11036-2018 из анализатора, и начинается обратный отсчет времени измерения на встроенном в анализатор реперном образце.

После окончания обратного отсчета времени измерения на реперном образце, на дисплее отобразится результат измерений интенсивности выходного сигнала (рисунок 7).

Интенсивность выходного сигнала на линии железа в ГСО 11036-2018 отображается в крайнем правом столбце в верхней строке (значение выделено на рисунке 7).



Рисунок 7 – Результат измерений интенсивности выходного сигнала

10.1.2 Проводят 10 измерений интенсивности выходного сигнала на линии железа по 10.1.1.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка соответствия относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала

По результатам измерений, полученным в 10.1, рассчитывают среднее арифметическое значение результатов измерений интенсивности выходного сигнала по формуле

$$J_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n J_i}{n}, \quad (1)$$

где J_i – результат i -го измерения интенсивности выходного сигнала, у.е.;
 n – число измерений.

Рассчитывают относительное СКО выходного сигнала по формуле

$$S = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (J_i - J_{\text{ср}})^2}{n-1}}}{J_{\text{ср}}} \cdot 100 \quad (2)$$

Относительное СКО выходного сигнала не должно превышать 1,0 %.

11.2 Проверка соответствия чувствительности

По результатам измерений, полученным в 10.1, рассчитывают значение чувствительности по формуле

$$K = \frac{J_{\text{ср}}}{c}, \quad (3)$$

где $J_{\text{ср}}$ – среднее арифметическое значение результатов измерений интенсивности выходного сигнала, рассчитанное по формуле (1), у.е.;

c – аттестованное значение массовой доли железа в ГСО 11036-2018, %.

Значение чувствительности должно быть не менее $5 \cdot 10^2$ у.е./%.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

12.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению.

12.3 Нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению.

12.5 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

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

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

А.В. Соби́на

Зам. зав. лабораторией УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

М.Ф. Кузнецова