

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

**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

12 2021 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Установки фотоэлектрическиеДФС-36

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 117-251-2021**

**Екатеринбург
2021 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения.....	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Перечень операций поверки	4
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 и опробование средства измерений.....	6
10	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	7
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
13	Оформление результатов поверки.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установки фотоэлектрические ДФС-36 (зав. № 770012, зав. № 770014) (далее – установки), изготовленные ГП «ЛОМО», г. Ленинград. Установки подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке. Поверка установок должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость обеспечивается путем применения ГСО 2376-82 - 2380-82, ГСО 7678-99, ГСО 1866-80 – 1870-80 с установленной прослеживаемостью к ГЭТ 3-2008 «Государственному первичному эталону единицы массы (килограмму)».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Интервал между поверками – 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.2.007.0–75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

Приказ Минпромторга РФ от 28.08.2020 № 2905 «Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения»;

Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

Приказ Минпромторга РФ от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
3 Проверка программного обеспечения	10	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
4 Определение метрологических характеристик	11	-	-
4.1 Определение относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала	11.1	да	да
4.2 Определение чувствительности	11.2	да	да
4.3 Определение спектрального разрешения	11.3	да	да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12		

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка установки в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований поверка прекращается, установка бракуется и выполняются операции по п. 13.3.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +28
- относительная влажность, %, не более 80

4.2 Установка должна быть установлена вдали от источников магнитных и электрических полей.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке установки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие РЭ на установку и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
ГСО 2376-82 - 2380-82 стандартный образец состава оксида циркония (комплект СОЦ-17)	интервал аттестованных значений массовой доли железа от $1,80 \cdot 10^{-3}$ до $1,01 \cdot 10^{-1}$ %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,09 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1}$ %; интервал аттестованных значений массовой доли хрома от $1,20 \cdot 10^{-3}$ до $1,00 \cdot 10^{-1}$ %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,06 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1}$ %; интервал аттестованных значений массовой доли никеля от $1,30 \cdot 10^{-3}$ до $1,00 \cdot 10^{-1}$ %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,07 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1}$ %.
ГСО 7678-99 стандартный образец состава закиси-окиси	интервал аттестованных значений массовой доли железа от $3,90 \cdot 10^{-4}$ до $1,00 \cdot 10^{-1}$ %, границы допускаемых

Наименование	Метрологические и технические требования
урана (комплект СОУ ФД)	значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,50 \cdot 10^{-4}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$; интервал аттестованных значений массовой доли хрома от $3,30 \cdot 10^{-4}$ до $1,00 \cdot 10^{-1} \%$, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,30 \cdot 10^{-4}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$; интервал аттестованных значений массовой доли никеля от $3,70 \cdot 10^{-4}$ до $1,00 \cdot 10^{-1} \%$, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,30 \cdot 10^{-4}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$.
ГСО 1866-80 – 1870-80 стандартный образец состава закиси-окиси урана (комплект СОУ-9)	интервал аттестованных значений массовой доли железа от $1,31 \cdot 10^{-3}$ до $1,25 \cdot 10^{-1} \%$, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,12 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$; интервал аттестованных значений массовой доли хрома от $1,00 \cdot 10^{-3}$ до $1,23 \cdot 10^{-1} \%$, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,10 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$; интервал аттестованных значений массовой доли никеля от $1,01 \cdot 10^{-3}$ до $1,23 \cdot 10^{-1} \%$, границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения при $P=0,95$ от $0,10 \cdot 10^{-3}$ до $0,02 \cdot 10^{-1} \%$.
термогигрометр	диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п.4.

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены, стандартные образцы – иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих требуемую точность.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида установок сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений установок;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- наличие обозначения и заводского номера, четкость маркировки, а также отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность установок.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре установок 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 и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки установку готовят к работе в соответствии с РЭ.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Идентификационное наименование программного обеспечения (далее – ПО), номер версии ПО идентифицируются при включении установки, запуска ПО и дальнейшего вывода из ПО на экран монитора номера версии ПО и его идентификационного наименования. ПО должно соответствовать приведенным в таблице 3 идентификационным данным.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	зав. № 770014	зав. № 770012
Идентификационное наименование ПО	Атом	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.3	
Цифровой идентификатор ПО	-	

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала

11.1.1 Для определения относительного среднего квадратического отклонения (далее – СКО) результатов измерений выходного сигнала используют по одному образцу из каждого комплекта ГСО по п.6 настоящей методики поверки, проводят не менее 10 измерений относительной интенсивности выходного сигнала для железа, хрома и никеля (длина волны эмиссии для выбранных элементов устанавливается вручную при помощи программного обеспечения установки, в зависимости от матрицы используемого ГСО).

11.2 Определение чувствительности

11.2.1 Определение чувствительности проводят совместно с проверкой относительного СКО выходного сигнала для железа, хрома и никеля согласно п. 11.1.1.

11.3 Определение спектрального разрешения

11.3.1 Спектральное разрешение определяется по окончанию измерений по п. 11.1.1 путем оценки полуширины пика спектра Fe при длине волны 259,9396 нм не менее трех раз. Для этого через середину высоты пика параллельно его основанию проводят отрезок до пересечения с краями спектра. Результаты полученных длин волн заносят в протокол.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Рассчитывают среднее арифметическое значение относительной интенсивности выходного сигнала j -го элемента $\bar{I}_j$ по формуле

$$\bar{I}_j = \frac{\sum_{i=1}^n I_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где I_{ij} – i -результат измерения относительной интенсивности для j -го элемента;
 n – число измерений относительной интенсивности.

12.2 Относительное СКО результатов измерения выходного сигнала j -го элемента σ_j , %, рассчитывают в ПО установки, либо по формуле

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_{ij} - \bar{I}_j)^2}{n-1}} \cdot \frac{100}{\bar{I}_j}. \quad (2)$$

12.3 Полученные значения относительного СКО выходного сигнала по формуле (2)

для всех выбранных элементов должны соответствовать требованиям таблицы 4.

12.4 Чувствительность j -го элемента $S_j, \%^{-1}$, рассчитывают по формуле

$$S_j = \frac{\bar{I}_j}{A_j}, \quad (3)$$

где A_j – аттестованное значение массовой доли j -го элемента в ГСО, %.

12.5 Полученные значения чувствительности должны соответствовать требованиям таблицы 4.

12.6 По данным п. 11.3.1 настоящей методики поверки рассчитывают разность между полученными значениями длин волн.

12.7 Полученные значения спектрального разрешения должны соответствовать требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	зав. № 770014	зав. № 770012
Спектральный диапазон, нм	от 222 до 461	от 226 до 460
Спектральное разрешение, нм, не более	0,05	
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений выходного сигнала ¹⁾ , %:		
- железа ($\lambda=259,9396$ нм) ²⁾	8	
- никеля ($\lambda=300,2485$ нм) ²⁾	8	
- хрома ($\lambda=302,1566$ нм) ²⁾	8	
Чувствительность, % ⁻¹ , не менее:		
- железа ($\lambda=259,9396$ нм)	100	
- никеля ($\lambda=300,2485$ нм)	5	
- хрома ($\lambda=302,1566$ нм)	100	

¹⁾ Значение относительной интенсивности при измерении массовых долей химических элементов в ГСО 2376-82/2380-82;

²⁾ В зависимости от матрицы используемого ГСО, допускается измерение выходного сигнала при других длинах волн в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки установку признают пригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Нанесение знака поверки на установку не предусмотрено.

13.3 При отрицательных результатах поверки установку признают непригодной к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 30.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативными актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

**Зам. зав. лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

Е.В. Вострокнутова