

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. Соби́на



04 2025 г.

«ГСИ. Плотномеры автоматические Fensi-iD.
Методика поверки»

МП 91-251-2024

Екатеринбург
2025 г.

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. ИСПОЛНИТЕЛЬ младший научный сотрудник лаб. 251, Аронов И.П.
3. СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средства измерений	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 к поверке и опробование средства измерений	6
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
12	Оформление результатов поверки	7

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на плотномеры автоматические Fensi-iD (далее – плотномеры). Плотномеры подлежат первичной и периодической поверке. Поверка плотномеров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость плотномеров обеспечивается к ГЭТ 18-2014 «Государственный первичный эталон единиц плотности» в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 01.11.2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки плотномеров, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели		
	Fensi-iD50	Fensi-iD70	Fensi-iD75
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,65 до 2,00		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, г/см ³	± 0,0003	± 0,0001	± 0,0001*
* При проведении измерений в режиме измерений «точность»			

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Приказ Росстандарта № 2603 от 01.11.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности».
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций 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	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Определение абсолютной погрешности измерений плотности	да	да	11.1
Проверка диапазона измерений плотности	да	да	11.2

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, плотномер бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от + 15 до + 30
- относительная влажность, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке плотномеров допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на плотномеры и настоящую методику поверки.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 30 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %;	Термогигрометры ИВА-6А-КП-Д (рег. №46434-11)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Стандартные образцы плотности жидкости, интервал допускаемых аттестованных значений плотности от 650,0 до 750 кг/м ³ , границы допускаемой абсолютной погрешности при P=0,95 не более 0,05 кг/м ³ .	ГСО 8579-2004
	Стандартные образцы плотности жидкости, интервал допускаемых аттестованных значений плотности от 950,0 до 1050,0 кг/м ³ , границы допускаемой абсолютной погрешности при P=0,95 не более 0,05 кг/м ³ .	ГСО 8583-2004
	Стандартные образцы плотности жидкости, интервал допускаемых аттестованных значений плотности от 1300,0 до 1350,0 кг/м ³ , границы допускаемой абсолютной погрешности при P=0,95 не более 0,05 кг/м ³ .	ГСО 8585-2004
	Стандартные образцы плотности жидкости, интервал допускаемых аттестованных значений плотности от 1500,0 до 1650,0 кг/м ³ , границы допускаемой абсолютной погрешности при P=0,95 не более 0,05 кг/м ³ .	ГСО 8102-2002

6.2 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны быть утвержденного типа и иметь действующий паспорт, средства измерений должны быть утвержденного типа и поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие стандартные образцы и средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого плотномера с требуемой точностью.

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

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с п.6 настоящей методики поверки.

9.2 Перед проведением поверки плотномер готовят к работе в соответствии с РЭ, проверяют работоспособность органов управления и регулировки плотномера.

9.3 Стандартные образцы готовят к поверке в соответствии с их паспортами.

9.4 При включении плотномера должны отсутствовать сообщения об ошибках.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) плотномера. Для плотномеров моделей Fensi-iD50 и Fensi-iD70 идентификационные данные и номер версии ПО отображаются в верхней строке главного меню. Для плотномеров модели Fensi-iD75 на вкладке главного меню выбирают команду «Информация». Наименование и номер версии ПО плотномера должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Модель		
	Fensi-iD50	Fensi-iD70	Fensi-iD75
Идентификационное наименование ПО	iD50	iD70	Автоматический плотномер Fensi-iD75
Номер версии (идентификационный номер) ПО	A.1.x*	B.1.x*	2.X.X.X**
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

* «x» является метрологически незначимой частью ПО и принимает значения от 0 до 99
** «X» является метрологически незначимой частью ПО и состоит из комбинации цифр и/или букв латинского алфавита от одного до десяти знаков

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

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений плотности

11.1.1 С помощью плотномера проводят не менее трех измерений плотности стандартных образцов (согласно таблице 3) в соответствии с РЭ плотномеров (для плотномеров модели Fensi-iD75 измерения проводят в режиме измерений «точность») и инструкцией по применению стандартных образцов. Результаты измерений плотности записывают в протокол.

11.1.2 Используя результаты измерений, полученные в п. 11.1.1, рассчитывают значения абсолютной погрешности каждого результата измерений плотности каждого стандартного образца по формуле

$$\Delta_{ij} = \rho_{ij} - \rho_{coi} \quad (1)$$

где ρ_{ij} – j -ый результат измерения плотности i -го стандартного образца на плотномере, г/см³;
 ρ_{coi} – аттестованное значение плотности i -го стандартного образца, г/см³.

11.1.3 Полученные по формуле (1) значения абсолютной погрешности измерений плотности для всех результатов измерений должны соответствовать требованиям таблицы 1.

11.2 Проверка диапазона измерений плотности

11.2.1 Проверку диапазона измерений плотности проводят одновременно с определением абсолютной погрешности по п. 11.1 настоящей методики поверки.

11.2.2 За диапазон измерений принимают диапазон измерений плотности, указанный в таблице 1, если полученные по формуле (1) значения удовлетворяют ее требованиям.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

12.2 При положительных результатах поверки плотномер признают пригодным к применению.

12.3 Нанесение знака поверки на плотнометры не предусмотрено. Пломбирование плотномеров не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки плотномер признают непригодным к применению.

12.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

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

**Младший научный сотрудник лаб. 251 УНИИМ –
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



И.П. Аронов