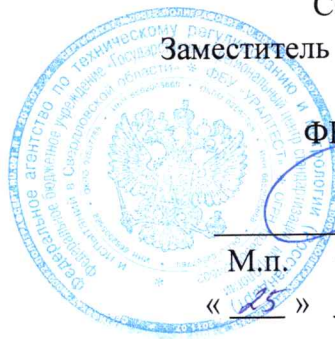


СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по
метрологии
ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Д.Г. Дедков

М.п.

« 25 » мая 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Денситометры цифровые портативные

ДП 5004

Методика поверки

МП 070-4501-001-2023

г. Екатеринбург
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки денситометров цифровых портативных ДП 5004 (далее – денситометры), изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ЛИТАС» (ООО «ЛИТАС»).

При проведении поверки обеспечивается передача единицы оптической плотности в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений оптической плотности, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.09.2018 № 2085, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 206-2016.

При определении метрологических характеристик денситометра используется метод прямых измерений денситометром воспроизводимой эталоном величины.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки денситометра должны быть выполнены операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование	Номер раздела (пункта) методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности	10.1	Да	Да

2.2 Если при выполнении операций поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, денситометр признают не прошедшим поверку.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °Сот плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более80;
- атмосферное давление, кПа.....от 87 до 106.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие настоящую методику, руководства по эксплуатации денситометров и средств поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8.2 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +5 °С до +40 °С с пределами абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности ± 3 %;	Прибор комбинированный Testo 608-H2, рег. № 38735-08
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа с пределами абсолютной погрешности ± 10 кПа;	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
10.1 Определение абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности	Рабочий эталон единицы оптической плотности 1-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений оптической плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 28.09.2018 № 2085 в диапазоне значений оптической плотности от 0,01 до 4 Б	Набор мер оптической плотности ИНМОП-6, рег. № 51138-12
Вспомогательные средства поверки		
10.1 Определение абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности	Максимальная яркость экрана не более 200000 кд/м ²	Негатоскоп НГС-1
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 12.1.019-2009 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» и ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на денситометр и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

– комплектность денситометра должна соответствовать «Денситометр цифровой портативный ДП 5004. Руководство по эксплуатации и паспорт»;

- денситометр и сетевой адаптер не должны иметь видимых механических повреждений;
- маркировка денситометра должна быть четкой и легко различимой;
- на поверхностях деталей не допускаются следы коррозии, потёки и другие дефекты;
- входное отверстие измерительного щупа не должно иметь загрязнений.

Результаты поверки по данному считают положительным, если денситометр соответствует перечисленным выше требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготавливают денситометр и средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Контроль условий поверки

Проводят измерения параметров окружающей среды: температуры окружающего воздуха, относительной влажности воздуха, атмосферного давления.

Измеренные значения параметров окружающей среды должны соответствовать требованиям раздела 3.

8.3 Опробование средства измерений

При опробовании выполняют следующие операции:

- включают в сеть денситометр и осветительный прибор (негатоскоп) согласно эксплуатационной документации;
- после прогрева осветительного прибора (если требуется), устанавливают нулевое значение денситометра: снимают защитный колпачок с измерительного щупа, прижимают входное отверстие щупа под прямым углом к светящейся поверхности экрана осветительного прибора и производят кратковременное нажатие кнопки красного цвета на корпусе денситометра. На цифровом табло индикаторного устройства должно появиться значение оптической плотности $(0,00 \pm 0,01)$ Б.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если денситометр соответствует перечисленным выше требованиям.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Подтверждение соответствия программного обеспечения состоит из определения номера версии встроенного программного обеспечения (ПО) денситометра.

Номер версии встроенного ПО отображается при включении денситометра.

Денситометр считается прошедшим проверку ПО, если номер версии встроенного ПО не ниже номера версии, указанного в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности

10.1.1 Провести измерения визуальной диффузной оптической плотности мер оптической плотности в следующей последовательности:

10.1.1.1 Устанавливают яркость экрана негатоскопа 50000 кд/м^2 .

10.1.1.2 Устанавливают в центре экрана негатоскопа меру оптической плотности со значением 0 Б, затем плотно устанавливают измерительный щуп денситометра в центре меры оптической плотности строго перпендикулярно поверхности меры. Проводят «установку нуля» денситометра кратковременным нажатием красной кнопки на корпусе денситометра.

10.1.1.3 Устанавливают в центре экрана негатоскопа следующую меру оптической плотности, плотно устанавливают датчик денситометра в центре меры оптической плотности строго перпендикулярно поверхности меры. Через 2 – 3 с снимают показания денситометра. Проводят измерения 5 раз.

10.1.1.4 Повторяют измерения по 10.1.1.1-10.1.1.3 для каждой меры оптической плотности.

10.1.1.5 Значение визуальной диффузной оптической плотности рассчитывают как среднее арифметическое D_i , Б, по формуле

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n D_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где D_{ij} - измеренное значение визуальной диффузной оптической плотности, Б;

n – число результатов измерений i -й меры оптической плотности;

i – номер меры оптической плотности;

j – номер измерения.

10.1.1.6 Рассчитывают абсолютную погрешность измерения визуальной диффузной оптической плотности Δi , Б, по формуле

$$\Delta i = D_i - D_{эти}, \quad (2)$$

где $D_{эти}$ – действительное значение оптической плотности i -й меры оптической плотности, Б.

10.1.6 Результат поверки считают положительным, если значения абсолютной погрешности измерения визуальной диффузной оптической плотности, рассчитанные по формуле (2), не превышают $\pm(0,03+0,02 \cdot D_i)$ Б.

10.1.7 Критериями соответствия денситометра метрологическим требованиям является соответствие требованиям разделов 8, 9 и положительный результат по п.10.1.6. При соблюдении всех требований результат поверки считают положительным.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

11.2 Положительные результаты поверки денситометра оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляют свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки денситометра оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляют извещение о непригодности.

Приложение А

(рекомендуемое)

Протокол № _____

Первичной (периодической) поверки денситометра цифрового портативного ДП 5004

Заводской номер: _____

Диапазон измерений: (0-4) Б

Изготовленного: _____

Принадлежащего: _____

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

относительная влажность воздуха _____ %;

атмосферное давление _____ кПа;

Поверено в соответствии с: МП 070-4501-001-2023 «ГСИ. Денситометр цифровой портативный ДП 5004. Методика поверки»

Поверка проведена с применением средств поверки: _____

Проведение поверки:

1 Внешний осмотр: соответствует (не соответствует) п.7 методики поверки;

2 Опробование: соответствует (не соответствует) п.8.3 методики поверки;

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений: соответствует (не соответствует) п.9 методики поверки;

4 Определение метрологических характеристик

Номер меры	Действительные значения оптической плотности, $D_{эти}$, Б	Результаты измерений, D_{ij} , Б					D_i , Б	Δ_i , Б
		1	2	3	4	5		
2								
3								
4								
5								
6								

Соответствует (не соответствует) п.10.1 методики поверки.

Допускаемая абсолютная погрешность измерения визуальной диффузной оптической плотности денситометра: $\pm(0,03+0,02 \cdot D_i)$ Б.

Заключение по результатам поверки: денситометр цифровой портативный ДП 5004 зав. № _____ соответствует (не соответствует) метрологическим характеристикам, установленным в описании типа, и пригоден (не пригоден) к применению.

Поверитель: _____

подпись

Фамилия, инициалы

Дата поверки: _____