



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«15» июня 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ ПЛОТНОСТИ DMA

Методика поверки

РТ-МП-54-448-2026

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители плотности DMA (далее – измерители плотности), применяемые в качестве средств измерений и рабочих эталонов, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы плотности в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 18-2014.

1.3 В настоящей методике поверки используются методы:

- прямых измерений с использованием стандартных образцов;
- сличений при помощи компаратора.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- | | |
|--|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °C | от +15 до +25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление (при подготовке к поверке при определении плотности жидкостей), кПа | от 84 до 106 |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационными документами на поверяемые измерители плотности и применяемые средства поверки.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные 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
п.8.1.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений абсолютного давления от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Определение метрологических характеристик измерителей плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК	Эталон единицы плотности, соответствующий требованиям к эталонам не ниже вторичных эталонов по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 №2603, в диапазоне от 650 до 1800 кг/м ³	Государственный вторичный эталон единицы плотности жидкости в диапазоне значений от 650 до 2000 кг/м ³ 2.1.ZTT.0012.2021
	Эталон единицы массы, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочих эталонов 1-го разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 № 1622, в диапазоне от 1 до 100 г	Гири от 1 мг до 20 кг классов точности E1, E2, F1, F2, M1, набор гирь (1 г-100 г) E2, рег. № 52768-13
п. 10.2 Определение метрологических характеристик измерителей плотности модификаций DMA 502, DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P	Стандартные образцы плотности жидкости, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, аттестованные в диапазоне значений от 683,0 до 697,2 кг/м ³	СО плотности жидкости (РЭП-1), ГСО 8579-2004
	Стандартные образцы плотности жидкости, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, аттестованные в диапазоне значений от 998,0 до 999,0 кг/м ³	СО плотности жидкости (РЭП-5), ГСО 8583-2004

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение метрологических характеристик измерителей плотности модификации DMA 502, DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P	Стандартные образцы плотности жидкости, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, аттестованные в диапазоне значений от 1590,0 до 1624,0 кг/м ³	СО плотности жидкости (РЭП-8), ГСО 8102-2002
Вспомогательные средства		
Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018		
Н-декан эталонный по ТУ КОМП 2-512-12		
Глюкоза ч.д.а. по ГОСТ 6038-79		
<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.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационных документах наверяемые измерители плотности и применяемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида измерителя плотности и его маркировки описанию типа средства измерений и руководству по эксплуатации;
- отсутствие повреждений, препятствующих применению измерителя плотности;
- соответствие индивидуальной маркировочной таблички рисунку 6 описания типа, наличие сертификата верификации.

7.2 Измерители плотности, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки измерителей плотности должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Определение плотности жидкостей (при поверке модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК).

8.1.1.1 Определение плотности жидкостей, указанных в таблице А.2 Приложения А, проводить с помощью установки гидростатического взвешивания (далее – установка) из состава вторичного эталона единицы плотности жидкостей.

8.1.1.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на установку задать на термостате из состава вторичного эталона температуру, которая обеспечит стабильное поддержание температуры поверочной жидкости в диапазоне $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$.

8.1.1.3 Жидкость залить в ванну (термостатируемую вставку) установки. Погрузить в нее меру плотности из состава установки и выдержать ее при заданной температуре не менее 30 мин.

8.1.1.4 Определение массы меры плотности в жидкости

Для определения массы меры плотности в жидкости к нижнему подвесу весов из состава вторичного эталона единицы плотности закрепить цепочку и подвес для меры плотности. Подвес закрепить таким образом, чтобы крючок и проволоочная скрутка находились ниже уровня жидкости. Для учета значения массы приспособления для взвешивания провести «сброс тары весов» в соответствии с эксплуатационным документом на весы.

На нижний крючок подвеса закрепить меру плотности и выдержать не менее 15 минут при установившемся температурном режиме в термостате $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$.

Зафиксировать измеренное значение массы меры плотности (M_j), г, в j-ой жидкости и температуру j-ой жидкости (t_j), $^\circ\text{C}$.

8.1.1.5 Снять меру плотности и подвес с весов. Провести «сброс тары весов». Провести измерение массы замещающих гирь (Wg), г (подбирают гири с суммарной массой, близкой к массе меры плотности в жидкости).

8.1.1.6 Рассчитать измеренную плотность (ρ_j^d), г/см^3 , j-ой жидкости по формуле

$$\rho_j^d = \frac{M_n - \frac{M_j \cdot M_g}{Wg} (1 - \frac{e_v}{8})}{V_n}, \quad (1)$$

где M_n – масса меры плотности (из протокола об аттестации вторичного эталона), г;

M_j – показания весов при взвешивании меры плотности в жидкости, г;

M_g – суммарная условная масса набора замещающих гирь (из протокола поверки на набор гирь), г;

Wg – показания весов при взвешивании набора замещающих гирь, г;

V_n – объем меры плотности (из протокола об аттестации вторичного эталона), см^3 ;

e_v – плотность воздуха, рассчитанная по формуле (Б.1) в Приложении Б, г/см^3 ;

8 – условная плотность материала гирь, г/см^3 .

8.1.2 Провести контроль условий поверки для всех модификаций: измерить температуру окружающего воздуха, относительную влажность и атмосферное давление средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

Результаты измерений температуры окружающего воздуха и относительной влажности воздуха должны находиться в пределах, указанных в п. 3.1. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.1.

8.1.3 Перед проведением поверки поверяемый измеритель плотности (во включенном состоянии), применяемые эталоны и стандартные образцы (далее – СО) и жидкости, применяемые в качестве компаратора (далее – жидкости), должны быть выдержаны в помещении, в котором проводят поверку, не менее 1 ч.

8.1.4 Подготовленные в соответствии с п.п. 8.1.1.1-8.1.1.6 жидкости могут храниться при комнатной температуре в течение:

- декан и вода не более 10 дней,
- раствор глюкозы не более 5 дней.

8.2 Опробование

8.2.1 При проведении опробования выполняется проверка общего функционирования измерителей плотности и настройка (градуировка) по воздуху и дистиллированной воде для всех модификаций.

8.2.2 Провести настройку (градуировку) измерителей плотности по воздуху и дистиллированной воде при температуре 20 °С в соответствии с разделом «Проверка, градуировка и калибровка» РЭ и таблицей Г.1 Приложения Г.

8.2.3 Результаты проверки считают положительными, если:

- органы управления измерителя плотности функционируют;
- самотестирование проходит без ошибок;
- настройка (градуировка) измерителя плотности по воздуху и дистиллированной воде выполнена без сообщений об ошибках.

Измерители плотности, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Для проверки идентификации программного обеспечения (далее - ПО) измерителя плотности выполнить следующие операции:

- включить кнопку питания измерителя плотности
- войти во вкладку бокового меню «Информация о системе», версия ПО в формате X.X.X отобразится в поле «Версия программного обеспечения».

9.2 Сравнить полученные данные с номером версии ПО, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа измерителей плотности.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в описании типа.

Измерители плотности, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение метрологических характеристик измерителей плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК.

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений плотности проводят с использованием жидкостей, приведенных в таблице А.2 Приложения А, подготовленных в соответствии с п. 8.1.1 настоящей методики. Измерения проводят от меньшего значения плотности к большему значению плотности.

10.1.2 До и после каждого измерения провести очистку и осушку измерительной ячейки в соответствии с РЭ.

10.1.3 Войти в пункт меню «Измерение», установить температуру измерений 20,00 °С, выбрать режим производительности измерений «Точный(Быстро)» для модификации DMA 4002, DMA 4002 СК, «Ультра-точный (Быстро)» для модификаций DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК.

10.1.4 Ввести в измерительную ячейку жидкость, избегая образования пузырьков воздуха. Нажать кнопку запуска измерения «Измерение».

10.1.5 По окончании измерения зафиксировать значение плотности, отображаемое на дисплее измерителя плотности (ρ_{ij}), г/см³.

10.1.6 Для каждой жидкости выполнить последовательно пять измерений.

10.2 Определение метрологических характеристик измерителей плотности модификаций DMA 502, DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P.

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений плотности проводят с использованием стандартных образцов плотности (далее – СО), приведенных в таблице 2 и таблице А.1 Приложения А. Измерения проводят от меньшего значения плотности к большему значению плотности.

10.2.2 Войти в пункт меню «Измерение», установить температуру измерений 20,00 °С, выбрать режим производительности измерений «Улучшенный» для модификации DMA 502, «Точный (Быстро)» для модификаций DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P.

10.2.3 Ввести в измерительную ячейку стандартный образец, избегая образования пузырьков воздуха. Нажать кнопку запуска измерения "Измерение".

10.2.4 По окончании измерения зафиксировать значение плотности, отображаемое на дисплее измерителя плотности (ρ_{ij}), г/см³.

10.2.5 После каждого измерения провести очистку и осушку измерительной ячейки в соответствии с РЭ.

10.2.6 Для каждого СО выполнить последовательно три измерения.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 По результатам измерений плотности измерителями плотности модификаций DMA 502, DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P, полученных для каждого из стандартных образцов, указанных в таблице А.1 Приложения А, рассчитать среднее арифметическое значение $\bar{\rho}_j$, г/см³, по формуле

$$\bar{\rho}_j = \frac{\sum \rho_{ij}}{3}. \quad (2)$$

11.2 Рассчитать абсолютную погрешность Δ_j , г/см³, по формуле

$$\Delta_j = \bar{\rho}_j - \rho_j^A, \quad (3)$$

где ρ_j^A – аттестованное значение плотности j-го стандартного образца, г/см³.

11.3 По результатам измерений плотности измерителем плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК, полученных для каждой из жидкостей, указанных в Таблице А.2 Приложения А, рассчитать среднее арифметическое значение по формуле

$$\bar{\rho}_j = \frac{\sum \rho_{ij}}{5}. \quad (4)$$

11.4 Рассчитать абсолютную погрешность Δ_j , г/см³, по формуле

$$\Delta_j = \bar{\rho}_j - \rho_j^A, \quad (5)$$

где ρ_j^A – действительное значение плотности, рассчитанное по формуле (1), г/см³.

11.5 Результат операции поверки считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений плотности соответствуют указанным в таблице В.1 Приложения В.

11.6 В случае несоответствия измерителя плотности критериям, изложенным в п.11.5, результат поверки измерителя плотности считать отрицательным.

11.7 Оценку соответствия измерителя плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК метрологическим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам, выполнять по требованию Заказчика.

11.7.1 Используя результаты определения значения погрешности измерений измерителя плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК для каждой j-ой жидкости, указанной в таблице А.2 Приложения А, рассчитать границы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95.

11.7.2 Рассчитать среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического ($S_{\bar{\rho}}$), г/см³, по формуле

$$S_{\bar{\rho}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n (\rho_{ij} - \bar{\rho}_j)^2}{n \cdot (n-1)}}. \quad (6)$$

11.7.3 Рассчитать доверительные границы неисключенной систематической погрешности ($\theta_{\Sigma}(p)$), г/см³ по формуле

$$\theta_{\Sigma}(p) = \theta_1 + \theta_2, \quad (7)$$

где $\theta_2 = \Delta_j$, г/см³, где Δ_j – оценка абсолютной погрешности результата измерений по формуле (5), г/см³;

$\theta_1 = \delta_3$, г/см³, где δ_3 – суммарная погрешность применяемого вторичного эталона при $P=0,95$, г/см³ (из протокола аттестации вторичного эталона).

11.7.4 Рассчитать среднее квадратическое отклонение неисключенной составляющей погрешности (S_{θ}), г/см³, по формуле

$$S_{\theta} = \frac{\theta_{\Sigma}(p)}{\sqrt{3}}. \quad (8)$$

11.7.5 Рассчитать суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины (S_{Σ}), г/см³, по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\bar{p}}^2 + S_{\theta}^2}. \quad (9)$$

11.7.6 Рассчитать доверительные границы случайной погрешности, ε , г/см³, по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{p}}, \quad (10)$$

где t – коэффициент Стьюдента, равный 2,776 при количестве измерений $n = 5$.

11.7.7 Рассчитать коэффициент K , зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной составляющей погрешности, по формуле

$$K = \frac{\varepsilon + \theta_{\Sigma}(p)}{S_{\bar{p}} + S_{\theta}}. \quad (11)$$

11.7.8 Рассчитать доверительные границы погрешности измерений измерителя плотности, δ , г/см³, по формуле

$$\delta = K \cdot S_{\Sigma}. \quad (12)$$

11.7.9 Измеритель плотности модификации DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК считается соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01 ноября 2019 года № 2603, если соблюдается следующее условие:

$$\delta \leq \delta_i \text{ г/см}^3, P=0,95,$$

где δ_i соответствует значению, указанному в таблице В.1 Приложения В.

12 Оформление результатов поверки

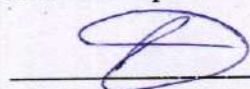
12.1 Результаты поверки средства измерений оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 Результаты поверки измерителей плотности модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК, применяемых в качестве рабочего эталона, оформляются протоколом, приведенным в приложении Д.

12.3 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.4 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдается по заявлению владельцев средства измерений или лиц, представивших его в поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений оформляются в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Начальник лаборатории № 448

 А.Г. Дубинчик

Инженер по метрологии II категории
лаборатории № 448

 А.Я. Мартышова

Приложение А
(обязательное)

Характеристики СО плотности и жидкостей, используемых
при поверке измерителей плотности

Таблица А.1 – Характеристики СО плотности, используемых для поверки измерителей плотности DMA модификации DMA 502, DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P

Тип СО	Диапазон аттестованных значений плотности при температуре $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$, г/см ³	Абсолютная погрешность аттестованного значения, г/см ³	Номер ГСО по Федеральному информационному фонду
РЭП-1	от 0,6830 до 0,6972	$\pm 0,00005$	8579-2004
РЭП-5	от 0,9980 до 0,9990	$\pm 0,00005$	8583-2004
РЭП-8	от 1590,0 до 1624,0	$\pm 0,00005$	8102-2002

Таблица А.2 – Характеристики жидкостей (образцов), используемых для поверки измерителей плотности DMA модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК

Жидкость(образец)	Диапазон значений плотности при температуре $(20,00 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$, г/см ³
Декан	от 0,7200 до 0,7500
Вода дистиллированная	от 0,9980 до 0,9985
Водный раствор глюкозы	от 1,0000 до 1,1000

Приложение Б
(обязательное)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВОЗДУХА

Плотность воздуха e_v вычисляют по формуле:

$$e_v = \frac{(0,34848 \cdot P_a - 0,009024 \cdot H \cdot e^{0,0612 T_{air}}) \cdot 10^{-3}}{273,15 + T_{air}}, \text{ г/см}^3, \quad (\text{Б.1})$$

где P_a – значение атмосферного давления, гПа;

H – относительная влажность воздуха, %;

T_{air} – температура воздуха, °С.

Допускается проводить расчеты с применением программного обеспечения для поверки ареометров, входящего в состав установки гидростатического взвешивания из состава вторичного эталона единицы плотности жидкости.

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,65 до 1,80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, г/см ³	
- модификация DMA 502	±0,001
- модификации DMA 1002, DMA 1002 Petro, DMA 1102 Petro, DMA 4002 P	±0,0001
- модификации DMA 4002, DMA 4002 СК	±0,00005
- модификации DMA 5002, DMA 5002 СК	±0,00004
- модификации DMA 6002, DMA 6002 СК	±0,00002
Доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95*, г/см ³ :	
- модификации DMA 4002, DMA 4002 СК	±0,00005
- модификации DMA 5002, DMA 5002 СК	±0,00004
- модификации DMA 6002, DMA 6002 СК	±0,00002
* В случае использования измерителя плотности в качестве рабочего эталона в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плотности	

Приложение Г (справочное)

Таблица Г.1 – Плотность воздуха в зависимости от температуры воздуха и атмосферного давления, г/см³

Температура [°C]	Плотность при давлении [гПа]							
	900	920	940	960	980	1000	1013,25	1050
15	0,001085	0,001109	0,001133	0,001157	0,001181	0,001206	0,001222	0,001266
20	0,001065	0,001088	0,001112	0,001136	0,001160	0,001183	0,001199	0,001243
25	0,001045	0,001068	0,001092	0,001115	0,001138	0,001162	0,001177	0,001220
30	0,001025	0,001048	0,001071	0,001094	0,001117	0,001140	0,001155	0,001198
35	0,001006	0,001028	0,001051	0,001073	0,001096	0,001119	0,001134	0,001175

Приложение Д (обязательное)

Рекомендуемая форма протокола поверки измерителей плотности DMA модификаций DMA 4002, DMA 4002 СК, DMA 5002, DMA 5002 СК, DMA 6002, DMA 6002 СК применяемых в качестве рабочего эталона

Вид поверки _____

Наименование, тип, модификация средства измерений, регистрационный номер в ФИФОЕИ _____

Год выпуска _____

Серийный номер _____

Наименование документа, на основании которого выполнена поверка _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты определения плотности жидкостей:

	Жидкость 1	Жидкость 2	Жидкость 3
- температура жидкости, °С			
- масса меры плотности (из протокола об аттестации вторичного эталона), г			
- объем меры плотности (из протокола об аттестации вторичного эталона), см ³			
- показания весов при взвешивании меры плотности в жидкости, г			
- суммарная условная масса набора замещающих гирь (из протокола поверки на набор гирь), г			
- показания весов при взвешивании набора замещающих гирь, г			
- плотность жидкости, г/см ³			

Определение метрологических характеристик

Плотность жидкости, г/см ³	Показания измерителя плотности, г/см ³	Среднее арифметическое значение плотности, г/см ³	Абсолютная погрешность, г/см ³	Доверительные границы абсолютной погрешности, δ, г/см ³

Вывод: