

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора–заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



_____ **А.Н. Щипунов**

« 31 » 05 _____ **2022 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М

Методика поверки с изменением №1

СЕАН.414221.002 МП

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки средства измерений	3
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7	Внешний осмотр средства измерений	6
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	8
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
12	Оформление результатов поверки	9
ПРИЛОЖЕНИЕ		
	Методика приготовления водно-спиртовых растворов для поверки спиртомеров оптических ИКОНЭТ-М	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М (далее спиртомеры), изготавливаемые АО «Сигма-Оптик» и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Спиртомеры предназначены для измерений объемной доли этилового спирта (крепости) в водно-спиртовых и многокомпонентных спиртосодержащих растворах.

Спиртомеры являются автоматическим электронным прибором, реализующим следующие функции: измерение объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых и многокомпонентных спиртосодержащих растворах, отображение результатов измерения на дисплей, запись и хранение результатов измерений. Спиртомеры выпускаются в двух модификациях: ИКОНЭТ-М и ИКОНЭТ-М1, которые отличаются формой корпуса.

Идентификационное наименование программного обеспечения (далее - ПО) «ИКОНЭТ-М», номер версии v 2.21.280 и выше. ПО содержит метрологически значимую часть, используемую для измерения объемной доли этилового спирта.

Методика разработана в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России №2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений».

Цель поверки - определение действительных значений метрологических характеристик (далее - МХ) спиртомера и предоставление документа о возможности эксплуатации спиртомера. Поверку спиртомера осуществляют метрологические службы, которые аккредитованы на данные виды работ.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственным первичным эталонам: единицы плотности ГЭТ 18-2014.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на спиртомеры и на используемое при поверке оборудование.

В методике поверки реализованы методы прямых измерений.

1.4 Интервал между поверками 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки спиртомеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2 Подготовка к поверке и опробованию средства измерений	Да	Да	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений (далее – ПО)	Да	Да	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах	Да	Да	10.1
5 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов по любому пункту таблицы 2.1 поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт изготовителю.

2.3 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатанта, оформленного в произвольной форме.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	от 20 до 24
относительная влажность окружающего воздуха, %	30 – 80;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84 – 106,7 (630 - 800);
напряжение питающей сети, В	220 ⁺²² -33;
частота питающей сети, Гц	от 49 до 51.

3.2 Электропитание средств поверки выбирается в соответствии с требованиями их технической документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- аттестованные в качестве поверителя средств измерения физико-химического состава и свойств веществ;

СЕАН.414221.002 МП «ГСИ. Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М. Методика поверки с изменением №1»

- изучившие эксплуатационную документацию на спиртомер и ареометры для спирта АСП - рабочие эталоны 1-го разряда;

- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.</p> <p>Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с пределами допускаемой относительной погрешности ± 1 %.</p> <p>Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ Гц</p>	<p>Измерители влажности и температуры, ИВТМ-7, рег. № 71394-18.</p> <p>Барометр рабочий сетевой БРС-1М, рег. №16006-97.</p> <p>Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03</p>
п. 8 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений плотности в диапазоне измерений объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах (0 – 20) %, (20 – 100) %, соответственно доверительные границы абсолютной погрешности измерений (при доверительной вероятности 0,95): $\pm 0,02$ %; $\pm 0,01$ %</p> <p>Средства измерений температуры в диапазоне измерений от 0 до 55 °С, ц.д. 0,1 °С, 1 класс точности</p>	<p>Ареометры АСП, рег. № 27442-04</p> <p>Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 № 2, рег. № 303-91</p>

Продолжение таблицы 5.1

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах	Средства измерений плотности в диапазоне измерений объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах (0 – 20) %, (20 – 100) %, соответственно доверительные границы абсолютной погрешности измерений (при доверительной вероятности 0,95): $\pm 0,02$ %; $\pm 0,01$ % Средства измерений температуры в диапазоне измерений от 0 до 55 °С, ц.д. 0,1 °С, 1 класс точности	Ареометры АСП, рег. № 27442-04 Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 № 2, рег. № 303-91
Вспомогательные средства поверки		
п. 8 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 10 Определение абсолютной погрешности измерений объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах	Водно-спиртовые растворы с объемной долей этилового спирта: (4 ± 1) %; (15 ± 1) %; (25 ± 1) %; (40 ± 1) %; (60 ± 1) %; (96 ± 1) %	Приготовленные по ГОСТ 3639-79

5.1 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых спиртомеров с требуемой точностью.

5.2 Применяемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При проведении поверки выполняются правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

6.2. Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в технической документации на спиртомер.

6.3. При проведении поверки необходимо соблюдать требования электробезопасности по ГОСТ Р 12.1.019.

6.4. Корпус спиртомера должен быть заземлен.

СЕАН.414221.002 МП «ГСИ. Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М. Методика поверки с изменением №1»

6.5. При проведении измерений запрещается производить работы по подключению соединительных кабелей при включенном питании.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого спиртомера следующим требованиям:

- полная комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации СЕАН.414221.003 РЭ;
- четкость всех надписей на панелях спиртомера;
- на спиртомер должны быть нанесены название прибора, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер;
- спиртомер не должен иметь механических повреждений;
- соединительные элементы спиртомера должны быть надежно скреплены;
- чистота оптических окон кювет и спиртомера;
- проверка наличия в кюветах эталонных растворов;
- отсутствие воздушных пузырей и посторонних тел в кюветах с пробами растворов.

7.2 При обнаружении повреждений или дефектов по результатам внешнего осмотра, поверку прибора прекращают, прибор бракуется и направляется в ремонт. Результаты поверки считать положительными, если отсутствуют внешние механические повреждения и неисправности, влияющие на работоспособность прибора.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Спиртомер подготавливают к поверке в соответствии с руководством по эксплуатации СЕАН.414221.003 РЭ.

8.2. По «Методике приготовления водно-спиртовых растворов для поверки спиртомеров оптических «ИКОНЭТ-М» (См. Приложение) приготовить водно-спиртовые растворы с объемными долями этилового спирта $(4 \pm 1) \%$, $(15 \pm 1) \%$, $(25 \pm 1) \%$, $(40 \pm 1) \%$, $(60 \pm 1) \%$, $(96 \pm 1) \%$, охватывающие рабочие диапазоны всех кювет, входящих в комплект спиртомера, и позволяющие определить погрешность спиртомера во всем диапазоне.

Объемную долю этилового спирта в приготовленных водно-спиртовых растворах определяют по ГОСТ 3639 ареометрами для спирта АСП - рабочими эталонами 1-го разряда.

8.3. Опробование

8.3.1. При опробовании проводят проверку работоспособности спиртомера в соответствии с руководством по эксплуатации СЕАН.414221.003 РЭ.

СЕАН.414221.002 МП «ГСИ. Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М. Методика поверки с изменением №1»

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом при включенном приборе. Запустить приложение с названием из таблицы 9.1.

9.2 После запуска приложения выбрать вкладку «О программе» и считать с экрана идентификационное название и версию ПО.

9.3 Проверка идентификационных данных ПО считается выполненной успешной, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям из таблицы 9.1.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Spiritomer USB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.21.280 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

9.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.1, в противном случае – спиртомер бракуется.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения объемной доли этилового спирта в водно-спиртовых растворах

10.1.1 При проведении поверки поверяемым спиртомером измерить объемную долю этилового спирта в каждом из приготовленных по п.8.2 водно-спиртовом растворе в рабочих диапазонах всех кювет. Рекомендуемое число измерений для каждого раствора – 10.

10.1.2 Значение абсолютной погрешности Δ , %, вычислить по формуле 1:

$$\Delta_{ij} = C_{\text{изм. } ij} - C_{эj}, \quad (1)$$

где $C_{\text{изм. } ij}$ – измеренное спиртомером i -значение объемной доли этилового спирта j - водно-спиртового раствора, %;

$C_{эj}$ - измеренное ареометром значение объемной доли этилового спирта j - водно-спиртового раствора, %

10.1.3 Результаты поверки спиртомера считать положительными, если для всех растворов диапазонах от 3,0 до 25,0 %; от 25,1 до 60,0%; от 60,1 до 97,0 % полученные значения абсолютной погрешности измерений объемной доли этилового спирта находятся в пределах $\pm 0,1$ %

СЕАН.414221.002 МП «ГСИ. Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М. Методика поверки с изменением №1»

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и спиртомер признается непригодным к применению.

СЕАН.414221.002 МП «ГСИ. Спиртомеры оптические ИКОНЭТ-М. Методика поверки с изменением №1»

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений и критерии принятия поверителем решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, изложены в разделах 7 – 10.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки спиртомера подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца спиртомера или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт спиртомера вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений. Нанесение знака поверки и утверждения типа на спиртомер не предусмотрено.

12.2 Результаты поверки оформляются установленным порядком. В ходе поверки оформляется протокол произвольной формы.

Начальник НИО-9
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Ведущий инженер
лаб. № 910 ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.В. Апрельев

Н.М Юстус

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Методика приготовления водно-спиртовых растворов для поверки спиртомеров оптических ИКОНЭТ-М

1 Содержание объемной доли этилового спирта вготавливаемых водно-спиртовых растворах

Таблица 1

Вариант исполнения кюветы спиртомера «ИКОНЭТ-М». Объемная доля этилового спирта в опорном канале, %	Диапазон измерения объемной доли этилового спирта, %	Объемная доля этилового спирта вготавливаемых поверочных растворах, %
М20-1 (ОК = 15,05)	(3,0 – 25,0)	(4 ± 1), (15 ± 1), (25 ± 1), (40 ± 1), (60 ± 1), (96 ± 1)
М20-2 (ОК = 40,08)	(25,1 – 60,0)	
М20-3 (ОК = 96,56)	(60,1 – 97,0)	

2 Используемые средства измерения, оборудование и реактивы.

– Набор ареометров для спирта типа АСП ТУ4321-017-07609129-2004 – рабочих эталонов 1-го разряда с диапазоном измерений объемной доли этилового спирта (0 – 20) %, абсолютной погрешностью измерений $\pm 0,02$ %; с диапазоном измерений объемной доли этилового спирта (20 – 100) %, абсолютной погрешностью измерения объемной доли $\pm 0,01$ %

- Термометр по ГОСТ 28498 с ценой деления 0,1 °С и пределами измерения плюс (0 – 55) °С.
- Колбы мерные лабораторные вместимостью 500 см³ по ГОСТ 1770-74.
- Цилиндры 1-500 по ГОСТ 1770-74.
- Воронка стеклянная по ГОСТ 25336-82.
- Лупа с 4^x увеличением.
- Стекла покровные.
- Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76, марки ФНС.
- Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962-2013.
- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Примечания:

1 Допускается применять другие средства измерения с метрологическими характеристиками не хуже указанных, а также реактивы по качеству не хуже названных.

2 Все средства измерения должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Приготовление водно-спиртовых растворов

Температура смешиваемых компонентов для приготовления водно-спиртового раствора не должна отличаться от температуры помещения (компоненты выдержать в помещении не менее 3-х часов).

Для приготовления водно-спиртовых растворов с требуемой объемной долей этилового спирта предварительно рассчитываются объемы смешиваемых компонентов.

Сначала необходимо измерить объемную долю этилового спирта в исходном компоненте – ректифицированном спирте.

Водно-спиртовые растворы приготавливают объемом 500 см^3 (V_0) в мерной колбе на 500 см^3 .

Необходимый объем ректифицированного этилового спирта (V_c) для приготовления водно-спиртового раствора рассчитать по формуле (1), см^3 :

$$V_c = \frac{V_0 \cdot C_i}{C_{исх}}, \quad (1)$$

где V_0 – заданный объем приготавливаемого водно-спиртового раствора, равен 500 см^3 ;

C_i – заданная объемная доля этилового спирта в приготавливаемом водно-спиртовом растворе;

$C_{исх}$ – объемная доля этилового спирта в исходном компоненте - ректифицированном спирте.

В мерную колбу на 500 см^3 залить вычисленный объем этилового спирта (V_c) довести дистиллированной водой до метки. Закрыть пробкой. Перемешать, покачивая колбу в течение 1-2 минут.

Выдержать приготовленный раствор до полного исчезновения пузырьков воздуха в нем в течение не менее 2-х часов.

Положить фильтр бумажный в воронку, установить воронку в цилиндр, профильтровать водно-спиртовой раствор через фильтр бумажный. Фильтр использовать однократно для объема раствора 0,5 л.

Накрыть профильтрованный раствор покровным стеклом. Снять покровное стекло с цилиндра только перед замером объемной доли этилового спирта в приготовленном водно-спиртовом растворе.

4 Измерение объемной доли этилового спирта в приготовленных растворах.

Измерение объемной доли этилового спирта в приготовленных растворах проводят по ГОСТ 3639-79.