

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 20 » 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Установка пикнометрическая H&D Fitzgerald Ltd.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2302-0109-2018

Руководитель лаборатории госэталонов
в области измерений плотности и вязкости жидкости
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to A.A. Dem'yanov.

А.А. Демьянов

Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на установку пикнометрическую H&D Fitzgerald Ltd., заводской № 09503 (далее – установка) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками установки - один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Проверка соответствия комплектности технической документации	5.1	да	да
Внешний осмотр	5.2	да	да
Опробование	5.3	да	да
Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав установки	5.4	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений плотности установкой	6	да	да
Оформление результатов	7	да	да

1.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.2.1 Компаратор массы ССЕ10К3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33294-09.

1.2.2 Набор гирь класса точности E₂ по ГОСТ OIMLR111-1-2009.

1.2.3 Стандартные образцы плотности жидкости типа РЭП, регистрационные номера в Федеральном информационном фонде ГСО 8580-2004, 8583-2004, 8106-2002 с границами абсолютной погрешности (при P=0,95) $\pm 0,05$ кг/м³.

1.2.4 Термостат водяной циркуляционный с нестабильностью поддержания установленной температуры $\pm 0,05$ °С в диапазоне регулирования температуры от +10 °С до +90 °С.

1.2.5 Термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 – рабочие эталоны 3-го разряда, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19916-10;

1.2.6 Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23245-08;

1.2.7 Средства поверки термометров цифровых ТЦМ 9410 и термопреобразователей, в соответствии с МИ 2996-06 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Методика поверки», ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» и ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

1.2.7 Средства поверки манометров Crystal модификации Crystal XP2i, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43880-10, в соответствии с документом МП-25511-0011-2009 «Манометры цифровые Crystal фирмы «Crystal Engineering Corporation», США. Методика поверки»;

1.2.8 Средства поверки весов лабораторных электронных LN-6202CE, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44933-10, в соответствии с документом «Весы электронные LN фирмы «Shinko Denshi Co, Ltd.», Япония. Методика поверки», утв. ГЦИ ФГУП «ВНИИМС» в 28.12.2009 г.;

1.2.9 Средства поверки гирь классов точности E₂, в соответствии с документом ГОСТ OIMLR 111-1-2009 ГСИ, Гири кл.т. E1, E2, F2, M1, M1-2, M2-3, M3. Часть 1 Метрологические и технические требования»

1.2.10 Термогигрометр ИВА-6, диапазон измерений относительной влажности, от 0 до 98 %, температуры от минус 20 до плюс 60 °С, атмосферного давления от 700 до 110 гПа; пределы погрешности измерений относительной влажности при (23,2) °С, от 0 до 90 % – ±2 %, от 90 до 98 % - ±3 %, температуры ±0,3 °С, атмосферного давления ±2,5 гПа, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11.

Примечание: Для измерений абсолютного давления можно применять барометр образцовый переносный БОП-1М-1, пределы абсолютной погрешности ±10 Па.

1.2.11 Система подачи сухого сжатого воздуха для сушки пикнометров или компрессор воздушный безмасляного типа.

1.2.12 Салфетки хлопчатобумажные.

1.2.13 Промывочные жидкости: вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72, гексан по ГОСТ 25828-83, спирт этиловый ректифицированный технический высшей очистки по ГОСТ 18300-87, нефрас по ГОСТ 8505-80.

1.2.14 Штатив лабораторный.

1.2.15 Шланги для заполнения пикнометров.

1.2.16 Ключ гаечный из комплекта установки для перекрытия кранов пикнометров.

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

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки соблюдают:

- требования по безопасности при эксплуатации установки и применяемых средств поверки в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- требования безопасности труда, действующие на объекте, где проводят поверку;
- требования, которые предусматривают «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утверждены Приказом Ростехнадзора от 12 марта 2013 г. № 101), «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 24 июля 2013 г. № 328н) и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (Утверждены Минэнерго России 13.01.2003).
- помещение для проведения поверки должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- легковоспламеняющиеся промывочные жидкости должны храниться в стеклянных бутылках с притертыми пробками вместимостью 5, 10 литров и в специализированных металлических канистрах в специально оборудованных помещениях или металлических шкафах;
- требования, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;
- при работе с пикнометрами предохранительный клапан пикнометра, заполненного жидкостью, следует направлять в сторону, противоположную от себя и персонала;

- следует избегать нагревания заполненного жидкостью пикнометра с закрытыми кранами выше +27 °С по причине возможности срабатывания предохранительного клапана и запрещается оставлять на ночь заполненные жидкостью пикнометры с закрытыми кранами;

-при промывке пикнометра растворителями и горячей водой необходимо использовать защитные резиновые и матерчатые перчатки.

2.2 К проведению поверки допускаются изучившие настоящую рекомендацию, руководство по эксплуатации установки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- атмосферное давление от 98 до 105 кПа;
- температура окружающего воздуха от +15 °С до +25 °С;
- изменение температуры в помещении в течение 1 часа не должно превышать 0,5 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %.

3.2 В помещении не должно быть воздушных потоков и ощутимых вибраций.

3.3 Условия проведения поверки каждого СИ, входящего в состав установки, должны соответствовать требованиям, указанным в его методике поверки.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 Подготовку установки и СИ, входящих в ее состав, проводят в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

При периодической поверке на основании письменного заявления владельца СИ допускается поверка в ограниченном диапазоне измерений плотности с обязательным указанием в свидетельстве о поверке объема проведенной поверки.

5.1 Проверка соответствия комплектности технической документации.

5.1.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и/или знаков поверки на средства измерений (СИ), входящие в состав установки. Если на СИ, входящее в состав установки, имеется свидетельство о поверке со сроком действия не менее 6 месяцев, его поверка при поверке установки может не проводиться.

5.1.2 Проверяют наличие эксплуатационно-технической документации (ЭД) на установку и СИ, входящие в ее состав.

5.2 Внешний осмотр.

5.2.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- отсутствие видимых механических повреждений и других дефектов, которые могут повлиять на работу установки и на качество поверки;
- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно технической документации изготовителя и комплекту поставки.

5.2.2 Проверяют соответствие типа и заводских номеров установки и входящих в состав СИ. Надписи и обозначения должны быть четкими, соответствовать эксплуатационным и нормативным документам на установку и СИ в составе.

5.3 Опробование

5.3.1 Опробование проводят в соответствии с ЭД на установку и на СИ, входящие в ее состав, включая методики поверки СИ.

5.3.2 Проверяют герметичность установки.

На элементах, в местах соединений не должно быть следов протечек нефтепродуктов.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Проверку диапазона и определение погрешности измерений температуры установкой (при отборе пробы).

Для проведения измерений следует термометр цифровой ТЦМ 9410 с термопреобразователями демонтировать из корпуса установки.

Проверку диапазона и определение погрешности измерений термометра и термопреобразователей проводят в соответствии МИ 2996-06 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Методика поверки», ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»; ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

5.4.2 Проверку диапазона и определение погрешности измерений избыточного давления установкой (при отборе пробы).

Для проведения измерений следует манометры Crystal XP2i, демонтировать из корпуса установки

Проверку диапазона и погрешности измерений избыточного давления манометрами Crystal XP²ⁱ проводят в соответствии с документом МП-25511-0011-2009 «Манометры цифровые Crystal фирмы «Crystal Engineering Corporation», США. Методика поверки»;

5.4.3 Проверку диапазона и определение погрешности измерений весов лабораторных электронных LN – 6202CE из состава установки (для взвешивания пикнометров)

Проверку диапазона и определение погрешности измерений массы весами LN – 6202CE проводят в соответствии с документом ««Весы электронные LN фирмы «Shinko Denshi Co, Ltd.», Япония. Методика поверки», утв. ГЦИ ФГУП «ВНИИМС» в 28.12.2009 г.;

5.4.4 Определение массы и соответствия классу точности набора гирь из состава установки (для взвешивания пикнометров)

Определение массы гирь проводят в соответствии с документом ГОСТ OIML R 111-1-2009 ГСИ, Гири кл.т. E1, E2, F2, M1, M1-2, M2-3, M3. Часть 1 Метрологические и технические требования»

5.4.5 Определение действительных значений вместимости пикнометров из состава установки

Для определения действительного значения вместимости каждого пикнометра проводят промывку и сушку пикнометров в следующей последовательности:

- проверяют герметичность запорных кранов пикнометров. Для этого заполненный нефрасом пикнометр с закрытыми кранами ставят вертикально и выдерживают не менее 600 с (секундомер электронный СТЦ-2М). После этого переворачивают пикнометр на 180° и снова выдерживают 600 с. Течи нефраса из кранов не должно быть;

- заполняют пикнометр нефрасом и оставляют на 24 часа (верхний кран пикнометра должен быть оставлен открытым);

- сливают нефрас и заполняют пикнометр новой порцией нефраса примерно до половины вместимости, закрывают краны и производят встряхивание пикнометра в течении 5-7 минут. Промывку продолжают до тех пор, пока из пикнометра не будет сливаться чистый нефрас без следов примесей;

- просушивают внутреннюю полость пикнометра сухим сжатым воздухом;

- заполняют пикнометр дистиллированной водой с температурой в диапазоне от плюс 90 до плюс 97 °С, выдерживают 7-10 минут и сливают воду. В случае наличия на поверхности слитой воды следов парафинов промывку повторяют до появления чистой воды.

Примечание: в случае, если промывка нефрасом и горячей водой не обеспечивает полное удаление парафинов из внутренних полостей пикнометра (наличие следов парафинов на поверхности сливаемой воды при промывке водой) рекомендуется выполнить кипячение тела пикнометра в дистиллированной воде в течении 1-1,5 часа. Уплотнения кранов пикнометра должны быть сняты.

- заполняют пикнометр этанолом примерно на 1/3 вместимости, закрывают краны и производят встряхивание пикнометра в течении 2-3 минут. Сливают этанол.

- просушивают внутреннюю полость пикнометра сухим сжатым воздухом.

- вымытые и просушенные пикнометры хранят завернутыми в кальку.

5.4.5.1 Определение действительного значения вместимости пикнометров начинают с определения массы незаполненного, чистого и высушенного пикнометра.

Массу пикнометра определяют взвешиванием при использовании компаратора массы (п.1.2.1) по следующей методике:

- устанавливают на грузоприемную чашку весов пикнометр и выполняют предварительное взвешивание с целью определения требуемой суммарной массы набора замещающих гирь (п. 1.2.2) для взвешивания пустого пикнометра. Суммарная масса набора гирь не должна отличаться от показаний массы пикнометра более, чем на 50 г;

Примечание: краны пикнометра при взвешивании пустого пикнометра должны быть открыты.

- взвешивают набор гирь не менее трех раз, затем взвешивают пикнометр не менее трех раз, вновь взвешивают набор гирь не менее трех раз; вычисляют среднее значение результатов взвешивания пикнометра и набора гирь. Сходимость результатов взвешивания набора гирь, пикнометра и соответствующих средних арифметических значений результатов взвешивания не должна превышать 0,005 г. В противном случае взвешивания повторяют. Записывают средние значения результатов взвешивания набора гирь и пустого пикнометра в протокол, форма которого приведена в Приложении 1;

- измеряют вблизи весов температуру, влажность атмосферного воздуха и барометрическое давление и записывают в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

5.4.5.2 Массу незаполненного пикнометра вычисляют по формуле:

$$M_n = \left[\frac{W_n}{W_r} \right] \cdot M_r \cdot \left[1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_r} \right] \quad (1)$$

где: M_n - результат измерений массы незаполненного пикнометра, кг;

W_n , W_r - средние арифметические значения результатов взвешивания пикнометра и гирь, соответственно;

M_r - суммарная масса набора гирь, кг (из свидетельств о поверке на гири);

ρ_r - плотность материала гирь, кг/м³ ($\rho_r = 8000$ кг/м³);

ρ_{air} - плотность атмосферного воздуха, кг/м³, вычисляют по формуле:

$$\rho_{air} = [1198,4 + 1,6 \cdot (P_a - 760) - 4 \cdot (t_a - 20)] \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

где: P_a - барометрическое давление, мм рт.ст.;

t_a - температура атмосферного воздуха, °C.

Примечание: Пределы допускаемого значения размаха показаний весов при измерении массы пикнометра $\pm 0,03$ г; при определении плотности воздуха пределы допускаемого значения давления воздуха ± 10 Па (мбар), пределы допускаемого значения температуры воздуха $\pm 0,5$ °C.

Результат определения массы пустого пикнометра считают положительным, если масса не превышает 4600 г.

5.4.5.3 Заполняют пикнометр стандартным образцом плотности жидкости РЭП-5 (ГСО 8583-2004), для этого закрепляют пикнометр на штативе в вертикальном положении (оси отверстий кранов должны располагаться по возможности близко к вертикальному положению).

5.4.5.4 Соединяют шланг для заполнения с патрубком нижнего крана пикнометра, закрепляют свободный конец шланга для заполнения пикнометра с помощью штатива на 7-10 мм выше верхнего края входного крана. В случае необходимости для целей обеспечения герметичности соединения шланга и патрубка применяют металлические винтовые хомуты.

5.4.5.5 При помощи воронки через шланг для заполнения медленно наполняют пикнометр поверочной жидкостью до появления жидкости из патрубка верхнего крана пикнометра.

5.4.5.6 Закрывают верхний кран. Нижний кран оставляют открытым. Внутренняя полость шланга при этом должна быть полностью заполнена жидкостью. Переворачивают пикнометр на 180°.

Примечание: для ускорения процесса выхода пузырьков воздуха, образование которых возможно на стенках внутренних полостей пикнометра в процессе заполнения жидкостью, допускается выполнять легкие постукивания по корпусу пикнометра резиновым молотком.

5.4.5.7 Помещают пикнометр в циркуляционный термостат (п. 1.2.4) в положение — ось тела пикнометра вертикальна, открытый кран с присоединённым шлангом сверху. Свободный конец шланга для заполнения должен быть закреплён выше уровня воды в термостате на 20-25 мм. Уровень поверочной жидкости в шланге должен находиться на 30-40 мм выше верхнего среза патрубка крана пикнометра. Выдерживают пикнометр в термостате при температуре $(20,00 \pm 0,05)$ °C не менее 5 часов.

5.4.5.8 Закрывают верхний кран пикнометра, извлекают его из термостата, отсоединяют шланг для заполнения, продувают корпус пикнометра и внутренние полости кранов и предохранительного клапана сухим сжатым воздухом. Промывают корпус пикнометра и вентили снаружи этанолом и высушивают сжатым воздухом. В случае, если температура воздуха в помещении ниже или выше +20 °C для предотвращения образования конвекционных потоков воздуха при взвешивании пикнометров выдерживают пикнометр в помещении лаборатории вблизи весов в течение времени, необходимого для выравнивания температуры окружающего воздуха и пикнометра (1-2 часа).

Примечание: Не допускать нагрева пикнометра с закрытыми кранами до температуры выше плюс 27 °C во избежание разрушения предохранительного клапана.

5.4.5.9 Выполняют измерение массы заполненного поверочной жидкостью пикнометра в соответствии с методикой измерения массы пустого пикнометра (п.5.4.5.1), требуемую суммарную массу набора замещающих гирь определяют предварительным взвешиванием заполненного пикнометра. Суммарная масса набора гирь не должна отличаться от показаний массы заполненного пикнометра более чем на 50 г. Записывают

средние значения результатов взвешивания набора гирь, заполненного пикнометра, плотности атмосферного воздуха (формула 2) в протокол, форма которого приведена в Приложении 1.

5.4.5.10 Массу заполненного пикнометра рассчитывают по формуле:

$$M_{пз} = \left[\frac{W_{пз}}{W_{гз}} \right] \cdot M_{гз} \cdot \left[1 - \frac{\rho_{air}}{\rho_{г}} \right] + \rho_{air} \cdot V_{f20} \quad (3)$$

где: $M_{пз}$ - результат измерений массы заполненного пикнометра, кг;

$W_{пз}, W_{гз}$ - средние арифметические значения результатов взвешивания пикнометра и набора гирь, соответственно;

$M_{гз}$ - суммарная масса набора гирь при взвешивании заполненного пикнометра, кг (из свидетельств о поверке на гири);

$\rho_{г}$ - плотность материала гирь, кг/м³ ($\rho_{г} = 8000$ кг/м³);

ρ_{air} - плотность атмосферного воздуха, кг/м³, вычисляют по формуле 2;

V_{f20} - вместимость пикнометра, из сертификата калибровки или предыдущего свидетельства о поверке, м³

Примечание: Пределы допускаемого значения размаха показаний весов при измерении массы жидкости в пикнометрах $\pm 0,03$ г; пределы допускаемого значения температуры жидкости $\pm 0,2$ °С; при определении плотности воздуха пределы допускаемого значения давления воздуха ± 10 Па (мбар), пределы допускаемого значения температуры воздуха $\pm 0,5$ °С.

Результат определения массы заполненного пикнометра считают положительным, если масса не превышает 6100 г.

5.4.5.11 Сливают поверочную жидкость из пикнометра. Промывают пикнометр этанолом и высушивают сухим сжатым воздухом.

5.4.5.12 Производят контрольное определение массы пустого пикнометра (п.5.4.5.1). Если результат контрольного определения массы пустого пикнометра отличается от предыдущего более чем на +5 мг (п.п.5.4.5.1-5.4.5.2), промывку и просушку пикнометра повторяют.

5.4.5.13 Измерения выполняют два раза (п.п. 5.4.5.1-5.4.5.12), включая заполнение пикнометра следующей порцией поверочной жидкости и термостатирование пикнометра.

5.4.5.14 Действительное значение вместимости пикнометра V_{0i} , м³ при $(20,0 \pm 2,0)$ °С и атм. давлении $(101,3 \pm 4,0)$ кПа, определяют по формуле:

$$V_{0i} = \frac{(M_{пз} - M_n)}{\rho_l} \quad (4)$$

где: ρ_l - аттестованное значение плотности поверочной жидкости (ГСО 8583-2004) при +20 °С и атм. давлении 101,3 кПа, кг/м³.

Расхождение между двумя последовательными результатами измерений вместимости пикнометра должно быть не более 0,015 см³. В противном случае измерение вместимости пикнометра повторяют.

За результат определения действительного значения вместимости пикнометра V_0 при +20 °С и атм. давлении 101,3 кПа принимают среднее арифметическое из результатов двух последовательных измерений, удовлетворяющих условию повторяемости результатов.

Разность между полученным значением вместимости и значением из заводского сертификата должна быть в пределах допускаемой абсолютной погрешности вместимости

пикнометров $\pm 0,02 \text{ см}^3$.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА И АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ УСТАНОВКОЙ

Определение диапазона измерений плотности жидкости проводят с использованием стандартных образцов плотности жидкости РЭП-2 (ГСО 8580-2004), РЭП-12 (ГСО 8106-2002) при $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ и атм. давлении 101,3 кПа.

Измерения проводят для всех пикнометров, входящих в состав установки, при контроле средствами поверки.

6.1 Проводят измерения плотности установкой аналогично п.п. 5.4.5.1-5.4.5.12 на образце жидкости РЭП-2 последовательно 2 раза.

Вычисляют результат измерений плотности $\rho_{1(2)}$ одним из пикнометров по формуле:

$$\rho_{1(2)} = \frac{M_{пз} - M_{п}}{V_0}, \quad (6)$$

где $\rho_{1(2)}$ – результат измерений плотности жидкости одним из пикнометров, кг/м^3 ;

$M_{пз}$, – среднее арифметическое значение массы заполненного пикнометра, кг;

$M_{п}$ – среднее арифметическое значение массы пустого пикнометра, кг;

V_0 – вместимость пикнометра, м^3 , вычисленная по формуле 4.

6.2 Проводят измерения плотности для образца РЭП-12 (ГСО 8106-2002) по п.6.1 данной методики.

6.3 Абсолютную погрешность измерений плотности жидкости пикнометром определяют как разность между измеренным значением плотности жидкости и аттестованным значением образца плотности жидкости (РЭП).

Результат поверки считают положительным, если абсолютная погрешность в пределах или равна $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$ во всем диапазоне измерений.

Примечание: Абсолютная погрешность установки равна абсолютной погрешности измерений плотности пикнометрами при нормальных условиях.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1). При положительных результатах выдается свидетельство о поверке (приказ № 1815 Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»).

Свидетельство о поверке на установку оформляют при наличии свидетельств о поверке на все входящие в комплект установки средства измерений, а также соблюдения условий настоящей методики поверки. В случае, если срок действия свидетельства о поверке на входящее в комплект установки средство измерений истек, установка к применению не допускается до момента оформления нового свидетельства о поверке на средство измерений. На обратной стороне свидетельства о поверке на установку указывают все входящие в комплект установки средства измерений с их заводскими номерами.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке установки.

Форма протокола поверки установки

Протокол № _____
первичной (периодической) поверки

Наименование: установка пикнометрическая - _____
зав. № _____

представлена _____

Место поверки _____

Методика поверки: МП 2302-0109 –2018 «Установка пикнометрическая H&D Fitzgerald Ltd. Методика поверки»

Условия поверки:

Атмосферное давление _____ кПа;

Температура окружающего воздуха _____ °С;

Относительная влажность воздуха _____ %

Основные средства поверки: _____

Результаты поверки:

1 Результаты внешнего осмотра: _____

2 Результаты определения метрологических характеристик СИ, входящих в состав установки

Список действующих свидетельств на СИ с указанием наименования, регистрационного номера в Федеральном информационном фонде.

Таблица 1 - Результаты измерений массы пустого пикнометра зав. № _____ ;

№ измерения	Показание весов, г		Плотность воздуха, кг/м ³	Масса гирь, г
	W _П	W _Г		
1				
2				
3				
Среднее				

Значение массы пустого пикнометра зав. № _____, $M_n =$ _____ кг.

Таблица 2 - Результаты измерений массы заполненного пикнометра зав. № _____ ;

№ измерения	Показание весов, г		Плотность воздуха, кг/м ³	Масса гирь, г
	W _{ПЖ}	W _{ГЖ}		
1				
2				
3				
Среднее				
Значение массы заполненного пикнометра зав. № _____, $M_{ПЗ} =$ _____ кг.				

Аттестованное значение плотности поверочной жидкости _____ кг/м³;

Действительное значение вместимости пикнометра при +20 °С и атм. давлении 101,3 кПа

$V_0 =$ _____ м³.

4 Результаты определения абсолютной погрешности измерений плотности жидкости

Тип поверочной жидкости			
Аттестованное значение плотности поверочной жидкости, г/см ³			
Масса пустого пикнометра № , г			
Масса заполненного пикнометра № , г			
Действительное значение вместимости пикнометра № , см ³			
Измеренное значение плотности, г/см ³			
Абсолютная погрешность измерений плотности, г/см ³			

Выводы: Погрешность измерений соответствует, заявленным значениям.

Поверитель _____

Дата проведения поверки «__» _____ 20__ г.

Приложение 2

Наименование СИ	Нормативный документ
Пикнометры металлические напорные H&DFitzgeraldLtd, заводские №№ 950057; 950058; 950059; 950060	Руководство по эксплуатации «Установка пикнометрическая H&D Fitzgerald Ltd.», заводской № 09503
Весы лабораторные электронные LN-6202CE, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44933-10	Руководство по эксплуатации; методика поверки «Весы электронные LN фирмы «Shinko Denshi Co, Ltd.», Япония. Методика поверки», утв. ГЦИ ФГУП «ВНИИМС» в 28.12.2009 г.
Гири классов точности E ₂ , регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23653-02	ГОСТ OIMLR 111-1-2009 ГСИ, Гири кл.т. E1, E2, F2, M1, M1-2, M2-3, M3. Часть 1 Метрологические и технические требования»
Термометр цифровой ТЦМ 9410Ех/М1Н, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32156-06	МИ 2996-06 «Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9410. Методика поверки», утв. ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 03.07.2006 г.
термопреобразователи сопротивления	ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки», утв. 15.12.2009 г.
Манометры Crystal модификации Crystal XR2i, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43880-10	МП-25511-0011-2009 «Манометры цифровые Crystal фирмы «Crystal Engineering Corporation», США. Методика поверки»