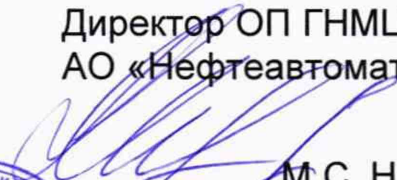


**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НЕФТЕАВТОМАТИКА»
ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ГОЛОВНОЙ НАУЧНЫЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
АО «НЕФТЕАВТОМАТИКА» в г. Казань**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



М.С. Немиров
« 25 » 12 2020 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ ВЛАГОМЕРОВ НЕФТИ
УПВ**

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0534-20 МП

Казань
2020 г.

РАЗРАБОТАНА Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)
Аттестат аккредитации № RA.RU.311366

ИСПОЛНИТЕЛИ: Ибрагимов Р.Р.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	1
2	Перечень операций поверки средства измерений.....	1
3	Требования к условиям проведения поверки.....	2
3	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	2
4	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	3
5	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	4
6	Внешний осмотр.....	5
7	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
8	Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
9	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	7
10	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	10
11	Оформление результатов поверки.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Форма протокола поверки установки.....	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Перечень используемых нормативных документов.....	13

1 Общие положения

Настоящая инструкция распространяется на установки поверочные влагомеров нефти УПВ (далее – установка), изготавливаемые по техническим условиям ТУ 28.99.39.190-029-58651280-2020, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Поверку установок проводят сличением с эталоном 1-го разряда единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 8.614.

При проведении поверки установки должна быть обеспечена прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов ГЭТ 87 в соответствии с ГОСТ 8.614.

Интервал между поверками – 2 года.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке средства измерений	7.1	Да	Да
Опробование средства измерений	7.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений, установки модификации «А»	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений, установки модификации «Р»	8	Нет	Нет
Определение метрологических характеристик установки	9	Да	Да
Подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки установки, соблюдают следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
– атмосферное давление, кПа	101,3±4;
– относительная влажность, %, не более	80;
– параметры электропитания:	
напряжение переменное, В	230±23/400±40;
частота переменного тока, Гц	50±1;
– температура водомасляных смесей, °С	20±1
– изменение температуры водомасляных смесей на эталоне 1-го разряда и поверяемой установке в течение 10 минут, °С, не более	±1,0;
– давление избыточное в рабочем контуре поверяемой установки, МПа	от 0,1 до 0,4;
– изменение избыточного давления в рабочем контуре эталона 1-го разряда и поверяемой установки в течение 10 минут, МПа, не более	±0,05;

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области физико-химических измерений в установленном порядке.

Лица, проводящие поверку, должны изучить руководство по эксплуатации поверяемой установки и средств поверки, приведенных в настоящем документе и пройти инструктаж по технике безопасности.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Перечень средств поверки (эталонов, средств измерений и вспомогательных технических средств), используемых для поверки установки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки (эталонов, средств измерений, вспомогательных технических средств и материалов)

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9	Рабочий эталон 1-го разряда единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 8.614, аттестованный в диапазоне объемного влагосодержания от 0,01 % до 99,9 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности от 0,01 % до 0,1 %
	Влагомер нефти и нефтепродуктов №1, диапазон измерений (0,1 – 20) % объемного влагосодержания, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений: $\pm 0,3$ %
	Влагомер нефти и нефтепродуктов №2, диапазон измерений (0 – 99,9) % объемного влагосодержания, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений. в поддиапазонах влагосодержания: 0 – 10 %: $\pm 0,15$ %; 10 – 20 %: $\pm 0,2$ %; 20 – 70 %: $\pm 1,0$ %; 70 – 99,9 %: $\pm 1,5$ %
	Средство измерений параметров микроклимата (далее – термогигрометр), диапазон измерений относительной влажности: (0 – 98) %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ± 2 %, диапазон измерений температуры (0 – 60) °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений атмосферного давления: (700-1100) гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 2,5$ гПа
	Средство измерений параметров электрической сети, диапазон измерений напряжения переменного тока: (40 – 400) В, пределы допускаемой основной приведенной погрешности: 0,5 %, диапазон измерений частоты: (47 – 63) Гц, пределы допускаемой основной приведенной погрешности: 0,5 %
	Секундомер, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в режиме секундомера: $\pm 0,02$ с
	Преобразователь интерфейса USB/RS-485
	Персональный компьютер (далее – ПК)
	Масло индустриальное И-20 по ГОСТ 20799
	Масло гидравлическое MOBIL NUTO H 32
	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144
	Вода минерализованная содержанием хлористых солей не менее 1 %
	Нефрас С50/170 по ГОСТ 8505
	Дизельное топливо по ГОСТ 305
	Средство моющее обезжиривающее бытовое
Ветошь	

4.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующую запись о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, при необходимости – свидетельство о поверке или оттиск поверительного клейма. Применяемые при поверке эталоны должны быть утверждены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации.

4.3 Допускается применять средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемой установке. Допускается применять материалы с аналогичными техническими характеристиками.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 Необходимо соблюдать правила безопасности при эксплуатации используемых средств измерений, установленные в эксплуатационной документации.

5.2 Лица, выполняющие работы в помещении, должны соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности, установленные в ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ Р 12.3.047 и Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» а так же требования внутренних нормативных документов и должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

5.3 Помещение, где проводят поверку, должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004, иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

5.4 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать уровня предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных в ГОСТ 12.1.005. Помещение для проведения поверки должно быть оборудовано устройствами приточно-вытяжной вентиляции.

5.5 Необходимо соблюдать требования безопасности при работе с нефтью, нефтепродуктами и специальными жидкостями в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

5.6 Электрооборудование и аппаратуру необходимо заземлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.54 (МЭК 60364-5-54:2011), необходимо соблюдать требования ГОСТ Р 12.1.019.

6 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемой установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать паспорту на поверяемую установку;

- на установке не должно быть внешних механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;

- надписи и обозначения на шильдике установки должны быть четкими и соответствующими руководству по эксплуатации документации на установку.

При неудовлетворительных результатах внешнего осмотра установку к опробованию не допускают до устранения соответствующих причин.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Подготовка к поверке

В соответствии с руководством по эксплуатации на установку фиксируют положение установки винтовыми опорами.

Установку заземляют и подключают к сети электропитания.

Производят проверку и при необходимости очистку рабочего контура установки, емкости заполняют жидкостями-компонентами.


Проверяют наличие у средств измерений из состава поверяемой установки действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

7.2 Опробование

Включают поверяемую установку, проверяют работоспособность электронасосного агрегата, компенсатора и клапанов.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят только для установки модификации «А».

Включают шкаф управления и автоматизации поверяемой установки и ПК из состава установки. На ПК запускают программу UPV-S_PreX.exe. В главном окне программы, рисунок – 1, нажимают на кнопку  и запускают окно «О программе», рисунок – 2. В этом окне считывают идентификационные ПО установки.

Отображенные идентификационные данные метрологически значимой части ПО сравнивают данными, приведенными в описании типа установки. При несовпадении данных ПО, установку признают не пригодной к эксплуатации.

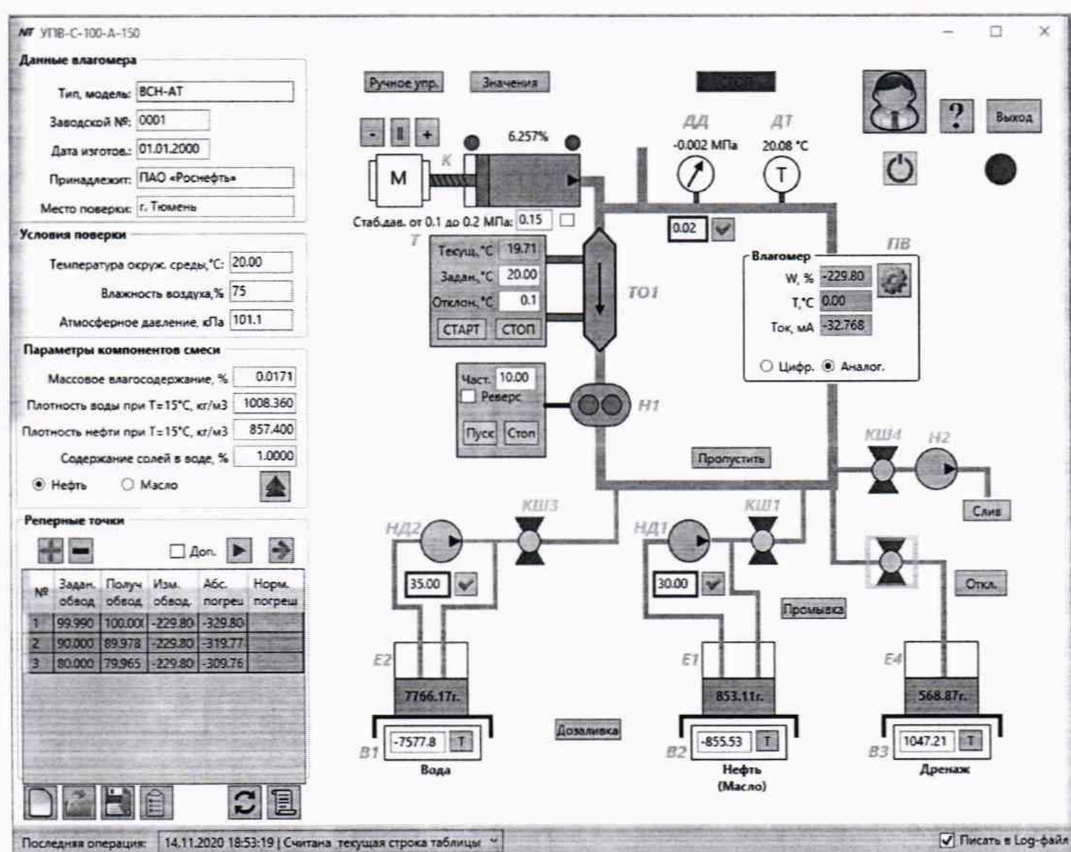


Рисунок 1 – Главное окно программы

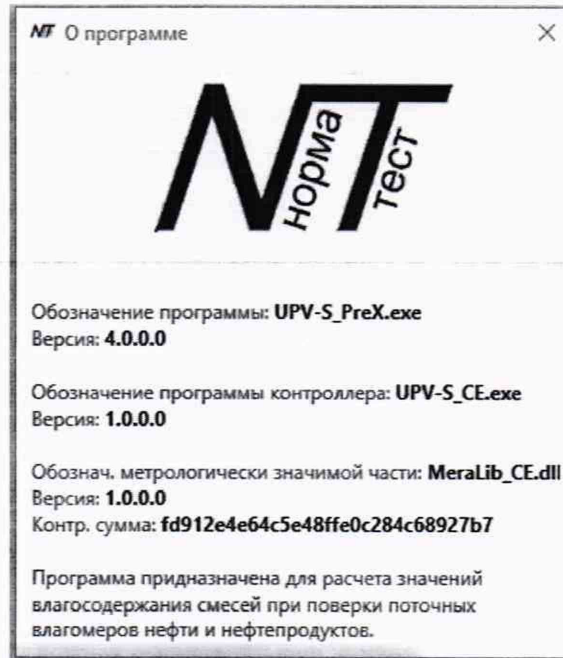


Рисунок 2 – Окно идентификационных данных ПО

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

Поверку проводят методом сличения поверяемой установки с рабочим эталоном 1-го разряда с помощью компараторов, при этом на рабочем эталоне воспроизводят водомасляные смеси в соответствии с таблицей 3, и затем воспроизводят те же значения влагосодержания водомасляных смесей на поверяемой установке. Значение объемного влагосодержания эмульсий контролируют компаратором. В качестве компаратора рекомендуется использовать влагомер нефти поточный УДВН-1пм3 (влагомер нефти и нефтепродуктов № 1) и влагомер поточный модели F (влагомер нефти и нефтепродуктов № 2). Тип используемого влагомера определяется значением влагосодержания водомасляной смеси в соответствии с таблицей 3. Приготовление водомасляных смесей производят в точках влагосодержания, приведенных в таблице 3. При измерении влагосодержания водомасляных смесей влагомером нефти и нефтепродуктов № 1 для приготовления водомасляных смесей рекомендуется использовать масло И-20 и дистиллированная вода, при измерении влагосодержания влагомером нефти и нефтепродуктов № 2 рекомендуется использовать масло гидравлическое MOBIL NUTO H 32 и минерализованная вода с содержанием хлористых солей 1 %.

Поверку установки начинают с реперных точек №№ 1 – 4. После, вместо влагомера нефти и нефтепродуктов № 1 устанавливают влагомер нефти и нефтепродуктов № 2 и проводят в реперной точке № 5.

Значения влагосодержания водомасляных смесей приготавливаемых на рабочем эталоне и поверяемой установке должны быть максимально идентичными в каждой точке и не должны отличаться более чем на 0,5 %.

Таблица 3 – Влагосодержание водомасляной смеси, типы используемых влагомеров

№ реперные точки влагосодержания	Диапазон объемного влагосодержания, %	Используемый влагомер
1	Не более 0,3	Влагомер нефти и нефтепродуктов № 1
2	2,0±1,0	
3	7,0±1,0	
4	15±2,0	Влагомер нефти и нефтепродуктов № 2
5	80±10	

9.1 Измерение объемного влагосодержания водомасляных смесей на эталоне 1-го разряда.

На участок монтажа средств измерений эталона 1-го разряда устанавливают первичный преобразователь влагомера, производят заземление, подключают электрические соединения и подключают к источнику питания. Проверяют отображение измерительного сигнала на вторичном преобразователе влагомера и на мониторе ПК.

На эталоне 1-го разряда производят приготовление водомасляных смесей в реперных точках влагосодержания, приведенных в таблице 3.

В каждой точке влагосодержания после стабилизации показаний температуры жидкости и объемного влагосодержания измеренного влагомером, фиксируют температуру смеси ($t_{(1)i}$ °С), давление ($P_{(1)i}$, МПа), среднее значение объемного влагосодержания ($W_{и(1)i}$, %) измеренное влагомером и значение объемного влагосодержания воспроизведенное эталоном 1-го разряда ($W_{эi}$, %).

Вычисляют систематическую поправку влагомера (ΔW_{ki} , %) в i -ой точке влагосодержания формуле

$$\Delta W_{ki} = W_{и(1)i} - W_{эi} \quad (1)$$

где $W_{эi}$ – объемное влагосодержание в i -ой точке, воспроизведенное эталоном 1-го разряда, %;

$W_{и(1)i}$ – среднее объемное влагосодержание водомасляной смеси в i -ой реперной точке измеренное влагомером на эталоне 1-го разряда, %, вычисленное по формуле

$$W_{и(1)i} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n W_{и,n(1)i} \quad (2)$$

где $W_{иk(2)i}$ – единичные измеренные значения объемного влагосодержания влагомером на эталоне 1-го разряда, %;

n – количество единичных измеренных значений объемного влагосодержания влагомером.

После завершения измерений во всех репных точках влагосодержания влагомер выключают, разъединяют электрические соединения, рабочий контур эталона 1-го разряда промывают дизельным топливом. При необходимости, контур дополнительно промывают нефрасом и производят его осушку. Влагомер снимают с эталона 1-го разряда.

9.2 Измерение объемного влагосодержания водомасляных смесей на поверяемой установке.

На участок монтажа средств измерений поверяемой установки устанавливают первичный преобразователь влагомера, производят заземление, подключают электрические соединения и подключают к источнику питания. Проверяют отображение измерительного сигнала на вторичном преобразователе влагомера и на мониторе ПК.

На поверяемой установке производят приготовление водомасляных смесей в трех точках влагосодержания аналогично п. 9.1.

В каждой точке влагосодержания после стабилизации показаний температуры жидкости и объемного влагосодержания измеренного влагомером, фиксируют температуру смеси ($t_{(2)i}$, °C), давление ($P_{(2)i}$, МПа), среднее значение объемного влагосодержания ($W_{и(2)i}$, %) измеренное влагомером и значение объемного влагосодержания воспроизведенное поверяемой установкой (W_{yi} , %).

Вычисляют абсолютную погрешность воспроизведения объемного влагосодержания поверяемой установки (ΔW_{yi} , %) в i -ой точке по формуле

$$\Delta W_{yi} = W_{yi} - (W_{и(2)i} - \Delta W_{ки}) \quad (3)$$

где, W_{yi} – объемное влагосодержание в i -ой точке, воспроизведенное поверяемой установкой, %;

$W_{и(2)i}$ – среднее значение объемного влагосодержания водомасляной смеси в i -ой точке измеренное влагомером на поверяемой установке, %, вычисленное по формуле

$$W_{и(2)i} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n W_{и,n(2)i} \quad (4)$$

где $W_{иk(2)i}$ – единичные измеренные значения объемного влагосодержание влагомером на поверяемой установке, %.

После завершения измерений во всех репных точках влагосодержания влагомер выключают, разъединяют электрические соединения, рабочий контур поверяемой установки промывают дизельным топливом. При необходимости, контур дополнительно промывают нефрасом и производят его осушку. Влагомер снимают с поверяемой установки.

9.3 Определение стабильности поддержания температуры рабочей среды и стабильности поддержания избыточного давления.

Рабочий контур поверяемой установки заполняют маслом или водой в режиме циркуляции жидкости по рабочему контуру, устанавливают заданную температуру рабочей среды 20,0°С и избыточное давление 0,30 МПа, проводят циркуляцию жидкости в течении 10 минут, записывают изменения показаний температуры рабочей среды и избыточного давления измеренное поверяемой установкой.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, приведенный в приложении А настоящей инструкции.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки признают положительными, если погрешности воспроизведения объемного влагосодержания, стабильность поддержания температуры рабочей среды и стабильность поддержания избыточного давления установки находятся в пределах нормированных значений установленные в описании типа установки и приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемых нормированных значений метрологических характеристик поверяемой установки

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов, %, в поддиапазонах влагосодержания: 0,01 – 10,0 % вкл. 10,0 – 70,0 % вкл. 70,0 – 99,9 % вкл.	$\pm 0,02$ $\pm 0,10$ $\pm 0,25$
Стабильность поддержания температуры рабочей среды, °С, не более	$\pm 1,0$
Стабильность поддержания избыточного давления, МПа, не более	$\pm 0,05$

В случае превышения погрешности измерений установки результаты поверки признают отрицательными, установку забраковывают и к эксплуатации не допускают.

11 Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки установки в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством и оформляют протокол поверки в соответствии с Приложением А.

По заявлению Владельца средства измерений, или лица представившего установку на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие установки метрологическим требованиям), наносит знак поверки на свидетельство о поверке, оформленное на бумажном носителе в соответствии с требованиями приказа Минпромторга РФ № 2510 от 31.07.2020 г.

В случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие установки метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Форма протокола поверки установки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

Обозначение установки _____ Номер реестра средств измерений _____ Серийный номер _____
 Дата изготовления _____ Владелец _____
 Место проведения поверки: _____
 Средства поверки _____
 Методика поверки _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды, °С _____ Изменение температуры водомасляных смесей в течение 10 минут на эталоне 1-го разряда, °С _____
 Влажность воздуха, % _____ Изменение температуры водомасляных смесей в течение 10 минут на поверяемой установке, °С _____
 Атмосферное давление, кПа _____ Изменение избыточного давления в рабочем контуре эталона 1-го разряда в течение 10 минут, МПа _____
 Напряжение сети, В _____ Изменение избыточного давления в рабочем контуре поверяемой установки в течение 10 минут, МПа _____
 Частота сети, Гц _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр (п.6) _____
 Опробование (п.7.2) _____
 Проверка ПО средства измерений (п.8) _____

По описанию типа	По результатам поверки

Определение метрологических характеристик (п.9.1.1)

Номер реперной точки	$W_{zi}, \%$	$W_{и(1)i}, \%$	$\Delta W_{ki}, \%$	$W_{и(2)i}, \%$	$W_{yi}, \%$	$\Delta W_{yi}, \%$

Определение стабильности поддержания температуры рабочей среды и стабильности поддержания избыточного давления (п.9.1.2)

Фактическое отклонение температуры рабочей среды, °С	Нормированная стабильность поддержания температуры рабочей среды, °С	Фактическое отклонение избыточного давления, МПа	Нормированная стабильность поддержания избыточного давления, МПа

Подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям (п.10) _____

Поверитель: _____
 _____ должность _____ подпись _____ ф.и.о.

Дата поверки _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Перечень используемых нормативных документов

ГОСТ 8.614-2013	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов
ГОСТ 12.0.004-2015	ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов
ГОСТ 305-2013	Топливо дизельное. Технические условия
ГОСТ 8505-80	Нефрас – С 50/170. Технические условия
ГОСТ 20799-88	Масла индустриальные. Технические условия
ГОСТ Р 58144-2018	Вода дистиллированная. Технические условия
Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479	«Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»
Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ	«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»