



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерений количества и показателей качества нефти на выходе  
НСПТН ЦППН-1 ООО «РН-Ставропольнефтегаз»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 3110/1-311229-2017**

г. Казань  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	3
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	4
8 Оформление результатов поверки	8

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества и параметров нефти на выходе НСПТН ЦППН-1 ООО «РН-Ставропольнефтегаз» (далее – СИКН), заводской № 12, изготовленную ООО «МЦ КИТ», г. Москва, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Интервал между поверками СИКН – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик СИКН	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИКН применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75
5.1	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %
5.1	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498-90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения частотных сигналов прямоугольной формы от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения $\pm 0,01$ %

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИКН с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

– корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;

– ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;

– работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;

– обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;

– предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

– достигшие 18-летнего возраста;

– прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;

– изучившие эксплуатационную документацию на СИКН, СИ, входящие в состав СИКН, и средства поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	от плюс 15 до плюс 25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

– проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;

– эталонные СИ и вторичную часть СИКН устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

– эталонные СИ и вторичную часть СИКН выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;

– осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и вторичную часть СИКН в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

– наличие руководства по эксплуатации СИКН;

– наличие паспорта СИКН;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКН (при периодической поверке);

– наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав СИКН;

– наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) заверенной подписью поверителя и знаком поверки записи в паспорте (формуляре) СИ, входящих в состав СИКН.

#### Примечания

1 Документы на поверку СИ, входящих в состав СИКН, представлены в приложении А настоящей методики поверки.

2 При наличии действующего свидетельства о поверке на Комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК-09-ТН, входящий в состав СИКН, процедуры по 7.4.1, 7.4.2 допускается не проводить.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по пункту 7.1.1.

## 7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра СИКН контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов СИКН.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра СИКН устанавливают состав и комплектность СИКН.

7.2.3 Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на СИКН. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах СИ, записям в паспорте СИКН.

7.2.4 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка и комплектность СИКН соответствуют требованиям технической документации.

## 7.3 Опробование

### 7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) СИКН проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКН.

7.3.1.2 Идентификационные данные ПО отражаются на дисплее комплекса измерительно-вычислительного МикроТЭК-09-ТН во вкладке «Дополнительно» и «Идентификация ПО».

7.3.1.3 Полученные идентификационные данные сравнить с исходными, представленными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные ПО СИКН

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
mathSarasotaFD960.mdll (преобразование входных сигналов)	1.757	AF11667CD939F70C2AACEA2837FC3587	MD5
mathSolartron7835.mdll (преобразование входных сигналов)	1.757	A4497D2234B7A0FE257739D3B4AA2005	MD5
mathTransforms.mdll (преобразование входных сигналов)	1.757	13DA4AFE2991695791DAB25ACD65B6CD	MD5
mathRawOil.mdll (вычисление учетных параметров)	1.757	5AFF2325058B355AA3B322DA8D681519	MD5
mathCommercialOil.mdll (вычисление учетных параметров)	1.1747	A11709D9D03D975659672CC96759675A	MD5
mathНС.mdll (идентификация ПО «Микро-ТЭК-09»)	1.757	02DC49B1E0F7507771FC067108C30364	MD5

7.3.1.4 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО СИКН и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО СИКН на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.5 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО СИКН совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО СИКН и обеспечивается аутентификация.

### 7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Приводят СИКН в рабочее состояние в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя на нее. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих измерительные сигналы. Проверяют на дисплее комплекса измерительно-вычислительного МикроТЭК-09-ТН показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКН параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении/уменьшении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе автоматизированного рабочего места оператора СИКН.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности СИКН одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 7.4 настоящей методики поверки.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение приведенной погрешности измерений сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

7.4.1.1 Отключают измерительный преобразователь (далее – ИП) измерительного канала (далее – ИК) и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 С монитора автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора или дисплея комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК-09-ТН (далее – ИВК) считывают значение входного сигнала и в каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_1$ , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы тока, соответствующее показанию измеряемого параметра СИКН в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{эт}}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.1.4 Если показания СИКН можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{\text{max}}$  – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{min}}$  – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора АРМ оператора СИКН или с дисплея ИВК.

7.4.1.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность измерений сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой реперной точке не выходит за пределы  $\pm 0,095\%$ .

#### 7.4.2 Определение относительной погрешности измерений импульсного сигнала

7.4.2.1 Отключают первичный ИП ИК, подключают калибратор, установленный в режим генерации импульсов, и подают 10000 импульсов.

7.4.2.2 Вычисляют относительную погрешность  $\delta_n$ , %, по формуле

$$\delta_n = \frac{n_{изм} - n_{эт}}{n_{эт}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $n_{изм}$  – количество импульсов, подсчитанное СИКН, импульсы;  
 $n_{эт}$  – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.2.3 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность при измерении импульсного сигнала не выходит за пределы  $\pm 0,01\%$ .

7.4.2.4 Процедуры по пунктам 7.4.2.1-7.4.2.3 выполняют не менее трех раз.

#### 7.4.3 Определение относительной погрешности измерения массы сырой нефти

7.4.3.1 Относительную погрешность СИКН при измерении массы (массового расхода) брутто нефти определяют расчетным методом по формуле

$$\delta_{Мбр} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{масс(осн)}^2 + \delta_{масс(доп.т)}^2 + \delta_{масс(доп.Р)}^2 + \delta_{ИВК}^2}, \quad (4)$$

где  $\delta_{масс(осн)}$  – основная относительная погрешность измерений массового расхода и массы нефти с помощью расходомера массового Promass с первичным преобразователем расхода Promass F и электронным преобразователем 83 (далее – ПР), %;  
 $\delta_{масс(доп.т)}$  – дополнительная относительная погрешность измерений массового расхода и массы нефти с помощью ПР при изменении температуры нефти на  $1^\circ\text{C}$ , %;  
 $\delta_{масс(доп.Р)}$  – дополнительная относительная погрешность измерений массового расхода и массы нефти с помощью ПР при изменении давления нефти на  $0,1\text{ МПа}$ , %;  
 $\delta_{ИВК}$  – относительная погрешность измерений входных электрических сигналов и преобразования в значения массы, объема и расхода, %.

7.4.3.2 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений массы сырой нефти не выходит за пределы  $\pm 0,25\%$  для рабочей измерительной линии и  $\pm 0,2\%$  для контрольной измерительной линии.

#### 7.4.4 Определение относительной погрешности измерения массы нетто сырой нефти

7.4.4.1 Относительная погрешность измерения массы нетто сырой нефти  $\delta M_n$ , %, определяется по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \sqrt{(\delta M)^2 + \frac{(\Delta W_в)^2 + (\Delta W_{мн})^2 + (\Delta W_{xc})^2}{\left(1 - \frac{W_в + W_{мн} + W_{xc}}{100}\right)^2}}, \quad (5)$$

где  $\delta M$  – относительная погрешность измерения массы сырой нефти, %;  
 $\Delta W_в$  – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;  
 $\Delta W_{мн}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей, %;  
 $\Delta W_{xc}$  – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %;  
 $W_в$  – массовая доля воды в сырой нефти, %;

$W_{мп}$  – массовая доля механических примесей в сырой нефти, %;

$W_{xc}$  – массовая доля хлористых солей в сырой нефти, %.

7.4.4.2 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерения массы нетто нефти не выходит за пределы  $\pm 0,35$  %.

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке СИКН в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки СИКН оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению СИКН с указанием причин непригодности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Рекомендуемое)

Документы на поверку СИ, входящих в состав СИКН

Наименование СИ	Документ
Расходомер массовый Promass с первичным преобразователем расхода Promass F и электронным преобразователем 83 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15201-11)	МП 15201-11 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки» с изменением №2, утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 12.01.2017 г.
Преобразователь давления измерительный ОВЕН ПД-200 (регистрационный номер 44389-10)	КУВФ.406230.200 МП «Преобразователи давления измерительные ОВЕН ПД200. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ООО КИП «МЦЭ» 21 мая 2010 г.
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270 (регистрационный номер 21968-11)	271.01.00.000 РЭ, раздел 3.4, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» в сентябре 2011 г.
Расходомер-счетчик ультразвуковой Optisonic 3400 (регистрационный номер 57762-14)	МП РТ 1849-2014 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400. Методика поверки», утвержденная руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 23 мая 2014 г.
Преобразователь плотности и расхода CDM (регистрационный номер 63515-16)	МП 02-221-2015 «ГСИ. Преобразователи плотности и расхода CDM. Методика поверки», утвержденная ФГУП «УНИИМ» 05 ноября 2015 г.
Анализатор влажности FIZEPR-SW100 (регистрационный номер 58390-14)	МП 242-1715-2014 «Анализаторы влажности FIZEPR-SW100. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 16 мая 2014 г.
Комплекс измерительно-вычислительный МикроТЭК-09-ТН (регистрационный номер 55487-13)	ОФТ.20.1011.00.00.00 МП1 «ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные МикроТЭК-09-XX-ТН. Методика поверки», утвержденная ФБУ «Томский ЦСМ» 02.09.2013 г.