

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
(Росстандарт)
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в
Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра,
Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Тюменский ЦСМ»



« 24 » июня 2019 г. Д.С. Чередников

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА НЕФТИ № 551 ПСП «ПОВХОВСКАЯ»

Методика поверки

ВЯ.10.1701090.02 МП

Тюмень
2019

Разработана



ФБУ «Тюменский ЦСМ»

Главный метролог
Р.О. Сулейманов



Начальник отдела метрологического
обеспечения производства
Л.А. Каражова



Инженер по метрологии
М.Е. Майоров

Настоящая методика распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти № 551 ПСП «Повховская» (далее – СИКН).

Методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки СИКН.

Интервал между поверками – 1 год.

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

ИВК – контроллер измерительный FloBoss S600+;

МПР – массовый преобразователь расхода;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

СИКН – система измерений количества и показателей качества нефти;

СОИ – система обработки информации;

ТПУ – установка трубопоршневая поверочная.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Необходимость выполнения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка технической документации	6.1	Да	Да
Внешний осмотр	6.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	Да	Да
Опробование	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения плотности	6.5.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерения температуры	6.5.2	Да	Да
Поверка средств измерений из состава СИКН	6.5.3	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 Перечень средств поверки указан в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование, тип и метрологические характеристики средства поверки
1	2
6.5.1	Рабочий эталон 1-го разряда единицы плотности в соответствии с ГОСТ 8.024-2002 с доверительными границами погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более 0,1 кг/м ³

Продолжение таблицы 2

1	2
6.5.2	Термостат жидкостный Термотест мод. Термотест-100: нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч в диапазоне от минус 30 до плюс 90 °С – ± 0,01 °С. Рабочий эталон 3-го разряда средств измерений температуры согласно ГОСТ 8.558-2009 с доверительными границами абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более 0,1 °С.
Примечание – Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.	

3 Требования безопасности

3.1 При проведении работ по поверке СИ, входящих в состав СИКН, необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в следующих документах:

3.1.1 Эксплуатационные документы СИ, входящих в состав СИКН;

3.1.2 Эксплуатационные документы на средства поверки и вспомогательное оборудование;

3.1.3 Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 551 ПСП «Повховская»;

3.1.4 Методики поверки СИ, входящих в состав СИКН.

4 Условия поверки

4.1 Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям, установленным в методиках поверки на СИ, входящих в состав СИКН.

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовка СИКН к проведению поверки производится в соответствии с требованиями документов:

- Инструкция по эксплуатации системы измерений количества и показателей качества нефти № 551 ПСП «Повховская»;

- МИ 2816-2012 «ГСИ. Преобразователи плотности поточные. Методика поверки на месте эксплуатации»;

- техническая документация изготовителей средств измерений, входящих в состав СИКН.

5.2 При подготовке к поверке соблюдают условия, установленные в методиках поверки СИ, входящих в состав СИКН.

Примечание – при подготовке к поверке на месте эксплуатации СИКН обеспечивают условия, соответствующие условиям эксплуатации соответствующих технологических блоков СИКН.

5.3 Перед проведением поверки выполняют следующие операции:

- демонтаж измерительного компонента СИКН (при проведении поверки не на месте эксплуатации);

- установка и соединение с эталонными и вспомогательными СИ;

- проверка защитного заземления компонентов, работающих под напряжением;

- проверка герметичности (отсутствие протечек) системы;

- установка нуля, конфигурирование сигналов (при необходимости).

6 Проведение поверки

6.1 Проверка технической документации

6.1.1 Проверяется наличие эксплуатационных документов на СИКН и средства измерений, входящие в состав СИКН (если предусмотрено изготовителем):

- Паспорта средств измерений;
- Инструкции (руководства) по эксплуатации;
- Формуляры;

6.1.2 Проверяется соответствие настроечных параметров (диапазоны измерений, коэффициенты преобразования, константы), указанных в формулярах средств измерений, данным, внесенным в память СОИ.

6.1.3 При взаимном соответствии технических данных, содержащихся в документации, и настроечных параметров СИКН измерительная система считается готовой к проведению поверки.

6.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКН следующим требованиям:

- комплектность СИКН должна соответствовать технической документации;
- на элементах СИКН не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на элементах СИКН должны быть четкими и соответствовать технической документации.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подлинность и целостность программного обеспечения (далее - ПО) СИКН проверяют сравнением идентификационных данных ПО (контрольной суммы, номера версии и идентификационного наименования) с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа СИКН.

Для просмотра идентификационных данных ПО контроллера измерительного «FloBoss S600+» на панели контроллера из основного меню выбирают пункт 5* SYSTEM SETTINGS, выбирают пункт меню 7* SOFTWARE VERSION, нажав на навигационную кнопку «▶» до появления страницы данных с цифровым идентификатором.

Для просмотра контрольной суммы ПО конфигурации необходимо на панели контроллера «FloBoss S600+» выбрать последовательно кнопку 5* SYSTEM SETTINGS, выбрать пункт меню 7* SOFTWARE VERSION и 5 раз на навигационную кнопку «▶».

Для идентификации данных ПО автоматизированного рабочего места АРМ оператора «TRPN СИКН» необходимо «нажать» кнопку «КОНТРОЛЬ» в правом нижнем углу монитора АРМ оператора.

Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в описании типа СИКН.

6.4 Опробование

Опробование проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКН. При опробовании проверяют работоспособность средств измерений СИКН без определения метрологических характеристик. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания средств измерений устойчивые, значения параметров лежат в установленном пределе и в журнале событий отсутствует информация о сбоях систем СИКН.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения плотности

6.5.1.1 Поверку проводят без демонтажа преобразователя плотности в одной точке диапазона измерений, соответствующей текущему значению плотности измеряемой среды в блоке измерений показателей качества нефти (БИК).

6.5.1.2 Для обеспечения достоверной работы ИВК в режиме «горячего резервирования» значения плотности в рабочих условиях допускается одновременная работа двух ИВК. При невозможности (нецелесообразности) одновременного снятия информации с

двух ИВК определение абсолютной погрешности измерения плотности проводят дважды: сначала проводят операции поверки для измерительного канала с участием основного ИВК, а затем повторяют операции для измерительного канала с участием резервного ИВК.

6.5.1.3 Перед проведением поверки в технологическую схему БИК подключают эталонное средство измерений, используя штатные устройства, обеспечивающие последовательное размещение эталонного и поверяемого средств измерений в потоке измеряемой среды.

6.5.1.4 Поверку проводят в соответствии с порядком, изложенным в МИ 2816-2012. Абсолютную погрешность измерения плотности определяют по формуле:

$$\Delta_{\rho} = \rho - \rho_0 \quad (1)$$

где ρ – значение плотности в рабочих условиях по показаниям с отсчетного устройства (дисплея) ИВК, кг/м³;
 ρ_0 – значение плотности по показаниям эталонного средства измерений, кг/м³.

6.5.1.5 Результат поверки считают положительным, если абсолютная погрешность измерений плотности не превышает $\pm 0,3$ кг/м³ для измерительных каналов плотности, включающих основной и (или) резервный ИВК.

6.5.2 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

6.5.2.1 Перед проведением работ производят демонтаж датчика температуры (термопреобразователя сопротивления в сборе с измерительным преобразователем dTRANS T01) и переносят его из взрывоопасной зоны в помещение (зону), в котором отсутствует взрывоопасная среда и температура окружающего воздуха находится в пределах от +5 до +40 °С. Размещают датчик температуры в термостатируемом блоке эталонного средства измерений и производят подключение датчика температуры к вторичной части измерительного канала, используя по возможности существующую линию связи.

6.5.2.2 Абсолютную погрешность определяют в следующих температурных точках: +10, +20, +30 и +40 °С. Допускаемое отклонение температуры от номинального значения не должно превышать ± 1 °С, при этом температура должна находиться в пределах установленного диапазона.

6.5.2.3 С целью обеспечения достоверной работы измерительного канала в режиме горячего резервирования выполняют требования по п. 6.5.1.2 настоящей методики.

6.5.2.4 В соответствии с эксплуатационной документацией эталонного средства измерений устанавливают первую температурную точку +10 °С. После стабилизации заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком температуры и термостатирующей средой снимают значения температуры с монитора АРМ оператора t_i , °С и с эталонного термометра t_{0i} , °С

Абсолютную погрешность измерения температуры определяют по формуле:

$$\Delta_t = t_i - t_{0i} \quad (2)$$

где t_i – значение температуры, считанное с отсчетного устройства (дисплея) ИВК, °С;
 t_{0i} – значение температуры, считанное с отсчетного устройства эталонного средства измерений, °С.

Повторяют измерения для остальных температурных точек.

6.5.2.5 Результат поверки измерительного канала считают положительным, если значение абсолютной погрешности в каждой температурной точке не превышает $\pm 0,2$ °С для измерительных каналов температуры, включающих основной и (или) резервный ИВК.

6.5.3 Поверка средств измерений из состава СИКН

Поверка средств измерений (измерительных компонентов), установленных в СИКН, осуществляется по методикам, указанным в описаниях их типов. Перечень методик, по которым осуществляется поверка компонентов СИКН, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень НД на методики поверки СИ

Наименование СИ	Методика поверки
Расходомеры массовые Promass F300	МИ 3151-2008 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи массового расхода. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности»
Датчик давления Метран-150TG	МП 4212-012-2013 «Датчики давления Метран-150. Методика поверки», утвержденная ФБУ «Челябинский ЦСМ» 11.11.2013 г.
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм	МП 0309-6-2015 «Инструкция. ГСИ. Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм. Методика поверки» утвержденная ФГУП «ВНИИР» 04.09.2015 г.
Контроллер измерительный «FloBoss S600+»	МП 0392-13-2016 «Контроллеры измерительные FloBoss S600+. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденная ФГУП «ВНИИР» 20.10.2017 г.
Преобразователь измерительный постоянного тока ПТН-Е2Н	КДСА.426431.001 МП «Преобразователь измерительный постоянного тока ПТН-Е2Н. Методика поверки», согласованная с ГЦИ СИ ФГУ «ЦСМ Республики Башкортостан» 16.10.2009 г.
Установка трубопоршневая поверочная двунаправленная Smith-550	МИ 3268-2010 ГСИ. Установки поверочные трубопоршневые 2-го разряда. Методика поверки установками поверочными на базе компакт-прувера с компаратором
Примечание – При использовании методик поверки, указанных в данной таблице, целесообразно проверить их действие в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Если в методику поверки, на которую дана датированная ссылка, внесено изменение, то её применяют с учетом данного изменения в том случае, если действие методики распространяется на ранее выпущенные средства измерений приказом Росстандарта.	

6.5.4 В случае положительного результата делают вывод о подтверждении соответствия СИКН установленным метрологическим требованиям и пригодности к дальнейшему применению с пределами допускаемой относительной погрешности измерения массы брутто нефти $\pm 0,25\%$, массы нетто нефти $\pm 0,35\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты комплектной поверки оформляют в виде протоколов:

7.1.1 Результаты определения абсолютной погрешности измерения плотности оформляют в форме приложения А настоящей методики;

7.1.2 Результаты определения абсолютной погрешности измерения температуры оформляют в форме приложения Б настоящей методики.

7.2 Результаты поэлементной поверки средств измерений, входящих в состав СИКН, оформляют в соответствии с требованиями соответствующих разделов нормативных документов по поверке, приведенных в таблице 3 настоящей методики.

7.3 При наличии действующих положительных результатов поверки всех измерительных компонентов на момент проведения поверки СИКН результат поверки СИКН считают положительным.

7.4 При положительном результате поверки СИКН оформляют свидетельство о поверке.

7.5 На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

– диапазон массового расхода по СИКН (указывается исходя из диапазонов расхода, в которых поверены МПР);

– пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти;

– пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти;

7.6 При отрицательном результате поверки СИКН к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности.

Приложение А
Форма протокола определения абсолютной погрешности
измерения плотности

ПРОТОКОЛ № _____ от _____

Канал измерений в составе:

1. Средство измерений: преобразователь плотности типа 7835 из состава плотномера фирмы Шлюмберже.

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 13424-92

Заводской (серийный) номер: _____

2. Средство измерений: Контроллер измерительный FloBoss S600+

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 64224-16

Заводской (серийный) номер: _____

Номер аналогового входа: _____

Место проведения поверки: _____

Документ, в соответствии с которым проведена поверка: _____

Средства поверки:

Условия проведения поверки:

Результаты измерений:

Температура жидкости		Давление жидкости		Плотность жидкости по показаниям эталонного СИ		Среднее значение периода колебаний	Плотность жидкости, измеренная преобразователем плотности	Абсолютная погрешность
в преобразователе плотности	В эталонном средстве измерений	в преобразователе плотности	В эталонном средстве измерений	измеренная	приведенная			
°С	°С	МПа	МПа	кг/м ³	кг/м ³	мкс	кг/м ³	кг/м ³

Заключение: _____

(годен, не годен)

Подпись лица, проводившего поверку _____ / _____

подпись

И.О. Фамилия

Дата проведения поверки « _____ » _____ 20__ г.

Приложение Б

Форма протокола определения абсолютной погрешности измерения температуры

ПРОТОКОЛ № _____ от _____

Канал измерений в составе:

1. Средство измерений: термопреобразователь сопротивления платиновый серии 90, мод. 2820

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 24874-03

Заводской (серийный) номер: _____

2. Средство измерений: преобразователь измерительный сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления DTRANS T01

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 24931-03

Заводской (серийный) номер: _____

3. Средство измерений: Контроллер измерительный FloBoss S600+

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 64224-16

Заводской (серийный) номер: _____

Номер аналогового входа: _____

4. Преобразователь измерительный постоянного тока ПТН-Е2Н:

Номер по Государственному реестру СИ РФ: 42693-15

Заводской (серийный) номер: _____

Место проведения поверки: _____

Документ, в соответствии с которым проведена поверка: _____

Средства поверки:

Условия проведения поверки:

Температурная точка, °С	Действительное значение температуры, °С	Измеренное значение температуры, °С	Абсолютная погрешность, °С
10			
20			
30			
40			

Заключение: _____
(годен, не годен)Подпись лица, проводившего поверку _____ / _____
подпись И.О. Фамилия

Дата проведения поверки « _____ » _____ 20 ____ г.

Приложение В

Схема подключений поверяемого датчика температуры

