



# ООО «Метрологический центр СТП»

Регистрационный № 30151-11 от 01.10.2011 г.

в Государственном реестре средств измерений

## «УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ГЦИ СИ

Технический директор

ООО «Метрологический центр СТП»

 И. А. Яценко

« 27 » 04

2015 г.

## Инструкция

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти  
№1515 на ПСП «Марковское» ООО «ИНК»

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 173-30151-2015

1.п.61752-15

2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	7
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	8
4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	8
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	9
6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	9
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	9
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на Систему измерений количества и показателей качества нефти №15151 на ПСП «Марковское» ООО «ИНК» зав. № 878-10 (далее – СИКН), изготовленную по технической документации фирмы ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ», г. Казань, принадлежащую ООО «Иркутская нефтяная компания», г. Иркутск, и устанавливает методику поверки СИКН при вводе в эксплуатацию, при эксплуатации, а также после ремонта.

1.2 Система измерений количества и показателей качества нефти №1515 на ПСП «Марковское» ООО «ИНК» (далее - СИКН) предназначена для автоматизированного измерения количества нефти и показателей качества при ведении учетно-расчетных операций между предприятием-поставщиком ООО «Иркутская нефтяная компания» и предприятием-получателем ООО «Транснефть-Восток» ОАО «АК «Транснефть».

СИКН реализует прямой метод динамических измерений массы нефти в трубопроводе с помощью счетчиков-расходомеров массовых (далее - СРМ). Принцип действия СИКН заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи системы обработки информации входных сигналов, поступающих по измерительным каналам от преобразователей массы, давления, температуры, плотности, влагосодержания.

СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИКН осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией СИКН и эксплуатационными документами ее компонентов.

1.3 В состав СИКН входят:

- входной и выходной коллекторы (Ду 250 мм);
- блок фильтров (БФ);
- блок измерительных линий (БИЛ): 2 рабочие измерительные линии (Ду 150 мм), контрольно-резервная измерительные линии (Ду 150 мм);
  - блок измерений показателей качества (БИК);
  - стационарная поверочная установка (ПУ);
  - поверочный стенд на базе мерника
  - система обработки информации (СОИ).

Средства измерений и их основные технические характеристики, а так же другие технические средства в составе СИКН соответствуют Таблице 1.1

Таблица 1.1 Состав СИКН

№п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
<b>Приборы контрольно-измерительные показывающие</b>			
1	Манометр показывающий для точных измерений МПТИ, верхний предел измерений (далее – ВПИ) – 6МПа, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,6\%$	21	26803-11
2	Манометры показывающие ТМ, верхний предел измерений (далее – ВПИ) – 6МПа, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,6\%$ , диапазон показаний от 0 до 6 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 1,5\%$	2	25913-08
3	Манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 2, модификация 232.30, диапазон измерений от 0 до 2,5 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 1,6\%$ , пределы допускаемой дополнительной температурной	1	55984-13

№п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
	погрешности $\pm 0,4\% / 10^{\circ}\text{C}$		
4	Манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 2, модификация 232.30, диапазон измерений от 0 до 25 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 1,6\%$ , пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности $\pm 0,4\% / 10^{\circ}\text{C}$	1	55984-13
5	Термометр лабораторный стеклянный с взаимозаменяемыми конусами, диапазон измерений от минус 5 до $30^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне измеряемых температур от минус 5 до $0^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности в диапазоне измеряемых температур от 0 до $30^{\circ}\text{C}$ не более $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	6	4661-91
6	Термометр стеклянный ртутный для точных измерений, группа 1 №5, диапазон измерений от 16 до $20^{\circ}\text{C}$ , цена деления $0,01^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для поверяемых отметок $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ , для нулевой отметки $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$	1	2850-04
7	Термометр стеклянный ртутный для точных измерений, группа 1 №6, диапазон измерений от 20 до $24^{\circ}\text{C}$ , цена деления $0,01^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для поверяемых отметок $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ , для нулевой отметки $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$	1	2850-04
8	Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, №2, класс 1, диапазон измерений от 0 до $55^{\circ}\text{C}$ , цена деления шкалы $0,1^{\circ}\text{C}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	3	303-91

#### Входной коллектор (Ду 250)

1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG, ВПИ – 6 МПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075 \%$	1	14061-10
---	---	---	----------

#### Выходной коллектор (Ду 250)

1	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG, ВПИ – 6 МПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075 \%$	1	14061-10
2	Датчик температуры 644, диапазон калибровки от минус 10 до $40^{\circ}\text{C}$ , выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$ в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры среды ( $t$ ) $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t) ^{\circ}\text{C}$	1	39539-08

#### БФ

1	Преобразователь перепада давления измерительный 3051 CD, ВПИ – 160 кПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075 \%$	3	14061-10
---	--	---	----------

#### БИЛ

1	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 400M (рабочая линия), диаметр условного прохода 150 мм, ВПИ – 545000 кг/ч, выходной сигнал – импульсный, пределы допускаемой относительной погрешности измерений	2	45115-10
---	--	---	----------

№п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
	массового расхода и массы $\pm 0,25\%$		
2	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели CMF 400M (контрольно-резервная измерительная линия), диаметр условного прохода 150 мм, ВПИ – 545000 кг/ч, выходной сигнал – импульсный, пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы $\pm 0,2\%$	1	13425-06
3	Датчик температуры 644, диапазон калибровки от минус 10 до 40°C, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 0,15^\circ\text{C}$ в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры среды (t) $\pm(0,15+0,002\cdot t)^\circ\text{C}$	3	39539-08
4	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG, ВПИ – 6 МПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075\%$	3	14061-10
<b>БИК</b>			
1	Датчик температуры 644, диапазон калибровки от 0 до 40°C, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 0,15^\circ\text{C}$ в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры среды (t) $\pm(0,15+0,002\cdot t)^\circ\text{C}$	1	39539-08
2	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG, ВПИ – 6 МПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075\%$	1	14061-10
3	Преобразователь перепада давления измерительный 3051 CD, ВПИ – 160 кПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075\%$	1	14061-10
4	Преобразователь плотности жидкости мод.7835, диапазон измерения от 300 до 1100 кг/m <sup>3</sup> , выходной сигнал – частотный, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,15 \text{ кг}/\text{m}^3$	2	15644-06
5	Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный 7829, диапазон преобразования динамической вязкости от 0,5 до 100 мПа×с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения линейной динамической вязкости в поддиапазоне от 0,5 до 10 мПа×с не более $\pm 0,2 \text{ мПа}\times\text{с}$ , пределы допускаемой приведенной погрешности измерений линейной динамической вязкости в поддиапазоне от 10 до 100 мПа×с не более $\pm 1,0\%$ , выходной сигнал 4-20 mA	2	15642-06

№п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
6	Влагомер нефти поточный УДВН-1пм, диапазон измерения объемной доли воды в нефти от 0,01 до 2 %, выходной сигнал 4-20 mA, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,05$ объемная доля воды, %, дополнительная абсолютная погрешность при изменении температуры нефти на каждые 10°C от номинальной температуры 20°C $\pm 0,02$ объемная доля воды, %, дополнительная абсолютная погрешность при изменении плотности на каждые 50кг/m <sup>3</sup> $\pm 0,01$ объемная доля воды, %	2	14557-05
7	Прибор УОСГ-100СКП, ВПИ давления в пробоотборной камере – 10 МПа, пределы абсолютной погрешности измерения давления $\pm 0,1$ МПа, диапазон измерения изменения вместимости пробоотборной камеры от 0 до 33 мл, пределы абсолютной погрешности изменения вместимости пробоотборной камеры $\pm 0,2$ мл	1	16776-06
8	Расходомер UFM 3030, пределы измерений от 0,9 до 20 м <sup>3</sup> /ч, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,5$ %	1	32562-09
9	Автоматический пробоотборник КТС «Стандарт-А»	2	
10	Пробоотборник для ручного отбора КТС «Стандарт-Р»	1	
<b>Блок поверочной установки</b>			
1	Установка поверочная СР, положение Upstream, номинальное значение вместимости измерительного участка 60 дм <sup>3</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости измерительного участка $\pm 0,05$ %, СКО случайной составляющей погрешности 0,015%, диапазон расхода рабочей среды от 0,397 до 397 м <sup>3</sup> /ч.	1	27778-09
2	Преобразователь расхода жидкости турбинный MVTM Dy 6, пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода $\pm 0,15$ %, СКО случайной составляющей погрешности 0,02%, диапазон кинематической вязкости от 2 до 300 сСт, диапазон расходов: минимальное значение при 2сСт 64 м <sup>3</sup> /ч, при 300 сСт 210 м <sup>3</sup> /ч, максимальное значение 640 м <sup>3</sup> /ч, номинальный коэффициент преобразования 540 имп/м <sup>3</sup> , выходной сигнал – импульсный.	1	16128-10
3	Датчик температуры 3144Р, диапазон калибровки от минус 40 до 100°C, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной абсолютной погрешности $\pm 0,15$ °C в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым серии 65, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры среды (t) $\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$ °C	1	39539-08
4	Преобразователь избыточного давления измерительный 3051 TG, ВПИ – 6 МПа, выходной сигнал 4-20 mA, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,075$ %	1	14061-10
5	Манометр показывающий для точных измерений МПТИ, верхний предел измерений (далее – ВПИ) – 6МПа, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,6$ %	1	26803-11
<b>Стенд поверки ПУ</b>			
1	Мерник металлический эталонный 1-го разряда М1р-60,	1	59670-15

№п/п	Наименование СИ	Кол-во, шт.	Номер в реестре
	номинальная вместимость при температуре 20°C 60 дм <sup>3</sup> , пределы относительной погрешности при температуре 20°C не более ±0,02 %.		
<b>СОИ</b>			
1	Контроллер измерительный FloBoss S600, пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении аналоговых сигналов силы тока ± 0,04 %, пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении аналоговых сигналов напряжения ± 0,04 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частотных сигналов ± 0,1 Гц, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении импульсных сигналов ± 1 импульс на 10000 импульсов, пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении времени ± 0,01%, пределы допускаемой основной относительной погрешности при вычислении расхода, объема, массы ± 0,01%	2	38623-08
2	Барьеры искробезопасности БИА-101, пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования ± 0,1%; дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением рабочей температура на каждые 10°C ± 0,1%; диапазон входных сигналов постоянного тока 0-20 (4-20) мА, диапазон входных сигналов напряжения 0-5 (1-5) В	12	32483-09
3	Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К, KFD2-STC4-Ex1.20	2	22153-08
4	Контроллер программируемый Simatic S7-400	2	15773-06
5	Операторские станции на базе компьютера со SCADA-системой фирмы Siemens	2	-

1.4 Интервалы между поверками средств измерений (СИ), входящих в состав СИКН – 1 год.

Интервал между поверками термометров лабораторных стеклянных 1 раз в три года.

Интервал между поверками поверочной установки – 2 года.

Интервал между поверками СИКН – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в Таблице 2.1:

Таблица 2.1 Операции поверки

Номер п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр СИКН	7.2
3	Опробование СИКН	7.3
4	Определение метрологических характеристик СИКН	7.4

Номер п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
5	Оформление результатов поверки	8

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.1, а также в соответствии с документами, приведенными в Приложении А:

3.2 Допускается использование других СИ, по своим характеристикам не уступающих выбранным из вышеуказанных документов, а также указанным в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Эталонные и вспомогательные средства измерений.

№ п/п	Наименование эталонного средства измерений, метрологические и технические данные
1	Барометр-анероид контрольный М-67, диапазон измерений от 610 до 790 мм.рт.ст, предел допускаемой абсолютной погрешности после введения поправок $\pm 0,8$ мм.рт.ст., поправки на любой отметки шкалы $\pm 1,5$ мм.рт.ст.
2	Прибор комбинированный Testo-608-H1, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 15 до 85 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха $\pm 3\%$ , диапазон измерений температуры воздуха от 0 да 50°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха $\pm 0,5$ °C
3	Калибратор многофункциональный модели MCx-R, диапазон воспроизведения токовых сигналов от 0 до 25 мА, точность $\pm (0,02\% \text{ показаний} + 1,5 \text{ мкА})$ , диапазон воспроизведения сигналов напряжения $\pm 12$ В, точность $\pm (0,02\% \text{ показаний} + 0,1 \text{ мВ})$ , диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, точность $\pm 0,04\% \text{ показаний}$ , но не менее $\pm 30$ мОм.

Примечание: Для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазонами, соответствующими диапазонам СИ, входящим в поверяемую СИКН.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь свидетельство о поверке.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;
- ко всем используемым СИ при эксплуатации должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с СИКН, изучившие эксплуатационную документацию на СИКН и средства поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.2 При проведении поверки соблюдают требования по безопасности, производственной санитарии и охране окружающей среды, действующие на ПСП «Марковское» ООО «Иркутская нефтяная компания», а также требования действующих правил и нормативных документов в области охраны труда и промышленной

безопасности, в области пожарной безопасности, в области охраны окружающей среды.

4.3 Площадку и помещения СИКН содержат в чистоте, без следов нефти, не допускают выбросов и выделений нефти в окружающую среду и оборудуют первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими правилами и нормативными документами. Выполнение поверки прекращают при обнаружении течи в сварных и фланцевых соединениях.

4.4 Вторичную аппаратуру и щиты управления относят к действующим электроустановкам до 1000 В, на которые распространяют «Правила устройства электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия, если условия поверки СИКН не определены методикой поверки:

температура окружающего воздуха	(20 ± 5) °C
относительная влажность	от 30 до 80 %
атмосферное давление	от 84 до 106,4 кПа

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания СИКН должны соответствовать условиям применения, указанным в технической и эксплуатационной документации фирмы изготовителя.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Эталонные СИ и СИКН устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на жестком основании, исключающем передачу несанкционированных механических воздействий;

6.2 Эталонные СИ и СИКН выдерживают при температуре указанной в п.Ошибка! Источник ссылки не найден. не менее 3-х часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;

6.3 Осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и СИКН в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на эталонные СИ и СИКН.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Проверка технической документации.

При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие эксплуатационной документации на СИКН;
- наличие паспорта на СИКН;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке СИКН (при периодической поверке);
  - наличие методики поверки на СИКН;
  - наличие паспортов или формуларов СИ, входящих в состав СИКН;
  - наличие действующих свидетельств о поверке СИ СИКН.

### 7.2 Внешний осмотр СИКН.

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 составных частей, записям в паспорте на СИКН.

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

### 7.3 Опробование СИКН.

7.3.1 При опробовании проверяют работоспособность СИКН в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя, без определения метрологических характеристик

7.3.1.1 Привести СИКН в рабочее состояние в соответствии с технической документацией фирмы на него. Проверить прохождение сигналов. Проверить на дисплее монитора операторской станции управления СИКН показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией СИКН параметрам.

7.3.1.2 Результаты опробования считаются положительными, если при увеличении/уменьшении значения какого-либо входного параметра, соответствующим образом изменяется значение измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления СИКН.

#### 7.3.2 Опробование программного обеспечения СИКН.

7.3.2.1 При опробовании проводят подтверждение соответствия программного обеспечения (далее - ПО) СИКН.

7.3.2.2 Проверяют подлинность ПО СИКН сравнением номера версии ПО с исходным, который был зафиксирован при испытаниях в целях утверждения типа и отражен в описании типа

7.3.2.3 Проверяется защита от несанкционированного доступа к ПО СИКН за счет наличия авторизации (введения логина и пароля и возможность обхода авторизации, проверяется реакция ПО СИКН на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.2.4 Результаты опробования ПО считаются положительными, если обеспечивается аутентификация.

### 7.4 Определение метрологических характеристик СИКН.

При определении метрологических характеристик должны быть выполнены операции, приведенные в Таблице 7.1

Таблица 7.1

Номер п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН	7.4.1
2	Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, преобразования и отображения аналоговых сигналов постоянного тока	7.4.2
3	Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, подсчета, преобразования и отображения импульсных сигналов	7.4.3

Номер п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
4	Определение абсолютной погрешности измерительных каналов передачи, преобразования и отображения частотных сигналов.	7.4.4
5	Определение пределов относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) нефти	7.4.5

Допускается проводить поверку только задействованных измерительных каналов.

7.4.1 Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав СИКН.

7.4.1.1 Все операции по п.7.4.1 проводятся в случае отсутствия действующего свидетельства о поверке на СИ, входящего в состав СИКН. Все операции по проведению поверки СИ, входящих в состав СИКН проводятся отдельно от мероприятий по поверке СИКН.

7.4.1.2 Определение метрологических характеристик первичных преобразователей, входящих в состав СИКН, проводят в соответствии с нормативными документами на поверку данных первичных преобразователей.

7.4.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если определенные метрологические характеристики СИ СИКН не выходят за пределы, указанные в паспортах (формулярах) и описаниях типов поверяемых СИ или имеются действующие свидетельства о поверке

7.4.2 Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, преобразования и отображения аналоговых сигналов постоянного тока.

7.4.2.1 Отключают первичные преобразователи избыточного давления и температуры и подключают средства поверки к соответствующим каналам, включая линии связи. С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) СИКН электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задается не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона, включая крайние точки диапазона. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 % диапазона входного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА).

7.4.2.2 С информационного жидкокристаллического дисплея СИКНчитывают значения входного сигнала в единицах физической величины.

7.4.2.3 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 4.3.2.1 настоящей методики, в каждой реперной точке вычислить погрешность по формуле:

$$\gamma_A = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эм}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $I_{\text{эм}}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА;  
 $I_{\text{max}}, I_{\text{min}}$  – максимальное и минимальное значения границы диапазона аналогового сигнала, мА;  
 $I_{\text{изм}}$  – значение силы тока, соответствующее показаниям ИВК в  $i$ -ой реперной точке, мА:

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

где  $y_{\text{изм}}$  – показание ИВК в  $i$ -ой реперной точке в единицах измеряемой величины;

$y_{\max}, y_{\min}$  – максимальное и минимальное значения границы диапазона измерения в единицах измеряемой величины.

7.4.2.4 Результаты считаются положительными, если рассчитанная приведенная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (от 4 до 20 мА) СИКН не выходит за пределы  $\pm 0,04 \%$ ,  $\pm 0,11 \%$  (при использовании барьера искробезопасности БИА-101 или  $\pm 0,13\%$  (при использовании барьера искробезопасности KFD2-STC4-Ex1.20) для сигналов, поступающий в Floboss S600,  $\pm 0,04 \%$  для сигналов, поступающих в контроллеры программируемые Simatic S7-400

7.4.3 Определение метрологических характеристик измерительных каналов передачи, подсчета, преобразования и отображения импульсных сигналов

7.4.3.1 С помощью калибратора на вход канала ввода импульсных сигналов ИВК СИКН фиксированное количество раз (не менее трех) подается импульсный сигнал с амплитудой от 1 до 24 В. Частота подаваемого сигнала от 0,1 до 10000 Гц.

7.4.3.2 С информационного жидкокристаллического дисплея СИКН считывают количество подсчитанных импульсов.

7.4.3.3 По результатам подсчетов, выполненных в соответствии с п. 7.4.3.1 настоящей методики, вычислить абсолютную погрешность подсчета количества импульсов по формуле:

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{зад}}, \quad (3)$$

где  $n_{\text{изм}}$  – количество импульсов, посчитанное контроллером измерительным, имп.;  
 $n_{\text{зад}} =$  – количество импульсов, заданное калибратором, имп.

7.4.3.4 Результаты считаются положительными, если количество импульсов, подсчитанное ИВК и поданное калибратором, отличается не более чем на 1 импульс на 10000 импульсов.

7.4.4 Определение абсолютной погрешности измерительных каналов передачи, преобразования и отображения частотных сигналов.

7.4.4.1 Отключают первичный преобразователь и подключают калибратор к соответствующему каналу, включая линии связи. С помощью калибратора, устанавливают на входе канала частотные сигналы (от 700 до 900 Гц), соответствующие значениям измеряемого параметра. Задают не менее пяти значений частотного сигнала соответствующие 700 Гц, 750 Гц, 800 Гц, 850 Гц, 900 Гц.

Считывают значения периода входного частотного сигнала ( $T_{\text{изм}}$ , мкс) (показания СОИ) с дисплеев двух вычислителей Floboss S600, или с монитора операторской станции.

7.4.4.2 Определяют частоту входного ( $f_{\text{изм}}$ , Гц) сигнала по формуле:

$$f_{\text{изм}} = \frac{1}{T_{\text{изм}}} \cdot 10^6, \quad (4)$$

7.4.4.3 Вычисляют абсолютную погрешность измерительных каналов передачи, преобразования и отображения частотных сигналов по формуле:

$$\Delta_f = f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}, \quad (5)$$

где  $f_{\text{изм}}$  – частота входного сигнала, измеренная по пункту 7.4.2.5.2, Гц;

$f_{\text{зад}}$  – частота входного сигнала, заданного калибратором, Гц.

7.4.4.4 Результаты поверки измерительных каналов передачи, преобразования и отображения частотных сигналов считаются положительными, если рассчитанные абсолютные погрешности для каждого из каналов передачи, преобразования и отображения частотных сигналов СИКН не превышают  $\pm 0,1$  Гц.

7.4.5 Определение пределов относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) нефти.

7.4.5.1 Относительную погрешность измерений массы брутто нефти принимают равной погрешности расходомеров-счетчиков массовых.

7.4.5.2 Пределы относительной погрешности измерений массы нетто нефти.

4.2.5.2.1 Пределы относительной погрешности измерений массы нетто нефти вычисляют по формуле

$$\delta M_n = \pm 1,1 \sqrt{\left(\frac{\delta M}{1,1}\right)^2 + \frac{(\Delta W_e)^2 + (\Delta W_n)^2 + (\Delta W_{xc})^2}{\left[1 - \frac{W_e + W_n + W_{xc}}{100}\right]^2}}, \quad (8)$$

- где  $\delta M_n$  – относительная погрешность измерений массы нетто нефти, %;  
 $\delta M$  – относительная погрешность измерений массы брутто нефти, %;  
 $\Delta W_e$  – абсолютная погрешность определений массовой доли воды, %,  
 $\Delta W_n$  – абсолютная погрешность определений массовой доли механических примесей в нефти, %;  
 $\Delta W_{xc}$  – абсолютная погрешность определений массовой доли хлористых солей, %;  
 $W_e$  – массовая доля воды в нефти, %;  
 $W_n$  – массовая доля механических примесей в нефти, %;  
 $W_{xc}$  – массовая доля хлористых солей в нефти, %/

Абсолютные погрешности измерений в испытательной лаборатории массовой доли механических примесей и массовой доли хлористых солей определяют в соответствии с ГОСТ Р 8.580.

4.2.5.2.2 Для доверительной вероятности  $P = 0,95$  и при двух измерениях соответствующего показателя качества нефти абсолютную погрешность измерений ( $\Delta$ , % массы) вычисляют по формуле

$$\Delta = \pm \sqrt{\frac{R^2 - 0,5 \cdot r^2}{2}}, \quad (9)$$

- где  $R$  и  $r$  – воспроизводимость и сходимость метода определения соответствующего показателя качества нефти, % массы.

4.2.5.2.1 Абсолютную погрешность определений массовой доли механических примесей вычисляют по формуле

$$\Delta W_n = \sqrt{\frac{R_n^2 - 0,5 \cdot r_n^2}{2}}, \quad (10)$$

где  $R_n$  – воспроизводимость метода по ГОСТ 6370, выраженная в массовых долях, %;

$r_n$  – сходимость метода по ГОСТ 6370, выраженная в массовых долях, %/

4.2.5.2.4 Воспроизводимость метода определения концентрации хлористых солей  $R_{xc}$  по ГОСТ 21534 принимают равной удвоенному значению сходимости  $r_{xc}$ . Значение сходимости  $r_{xcm}$ , выраженное по ГОСТ 21534 в мг/дм<sup>3</sup>, переводят в % массы по формуле

$$r_{xc} = \frac{0,1 \cdot r_{xcm}}{\rho_{изм}^д}, \quad (11)$$

где  $r_{xcm}$  – сходимость метода по ГОСТ 21534, мг/дм<sup>3</sup>.

4.2.5.2.5 Абсолютную погрешность определений массовой доли хлористых солей, %, вычисляют по формуле

$$\Delta W_{xc} = \sqrt{\frac{R_{xc}^2 - 0,5 \cdot r_{xc}^2}{2}}, \quad (12)$$

4.2.5.2.6 Абсолютную погрешность определений массовой доли воды, %, вычисляют по формуле:

$$\Delta W_e = \sqrt{\frac{R_e^2 - 0,5 \cdot r_e^2}{2}}, \quad (13)$$

где  $R_e$  – воспроизводимость метода по ГОСТ 2477, выраженная в массовых долях, %;  
 $r_e$  – сходимость метода по ГОСТ 2477, выраженная в массовых долях, %.

7.4.5.3 Результаты расчета по формулам (9) – (13) округляют до третьего знака после запятой, по формуле (8) – до второго знака после запятой.

7.4.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанные пределы относительной погрешности СИКН при измерении массы (массового расхода) нетто нефти не выходят за пределы  $\pm 0,35\%$ .

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки СИКН оформляют протоколом произвольной формы с указанием даты и места проведения поверки, условий поверки, применяемых эталонов, результатов расчета погрешностей измерительных каналов.

8.2 При положительных результатах поверки СИКН, оформляют свидетельство о поверке СИКН в соответствии с ПР 50.2.006-94 с указанием измерительных каналов на которые оно распространено.

8.3 На измерительные каналы СИКН, признанные непригодными к применению по результатам поверки, оформляют извещение о непригодности к применению установленного образца.