

СОГЛАСОВАНО

Директор ОП ГНМЦ  
АО «Нефтеавтоматика»



М.В. Крайнов

« 19 » 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
Система измерений количества и показателей качества нефти и  
нефтепродуктов № 797  
Методика поверки  
НА.ГНМЦ.0641-21 МП

**РАЗРАБОТАНА**

Обособленным подразделением Головной научный  
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в  
г. Казань  
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Давыдова Е.Н.,  
Гаязов Ф.Р.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящий документ распространяется на систему измерений количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов № 797 (далее по тексту – СИКНП) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики (МХ) СИКНП подтверждаются расчетным методом в соответствии с разделом 9 настоящего документа.

1.3 При определении МХ в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости, в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону ГЭТ 63-2019.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

| Диапазон измерений массового расхода через модуль СИКНП, т/ч | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти/нефтепродуктов, % |               |
|--|---|---------------|
|  | ±0,25 (брутто)  | ±0,35 (нетто) |
| от 50 до 2040  |   |               |

1.5 Поверку СИКНП проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа СИКНП, или фактически обеспечиваемым при поверке диапазоне измерений, но не более указанного в описании типа, с обязательным передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведения поверки. Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа СИКНП. Поверку в фактически обеспечиваемым диапазоне проводят на основании письменного заявления владельца СИКНП или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Перечень операций поверки

| Наименование операции  | Номер раздела методики поверки | Проведение операции при |                       |
|--|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|  |                                | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр СИКНП   | 6                              | Да                      | Да                    |
| Подготовка к поверке и опробование СИКНП   | 7                              | Да                      | Да                    |
| Проверка программного обеспечения  | 8                              | Да                      | Да                    |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИКНП метрологическим требованиям | 9                              | Да                      | Да                    |

2.2 Поверку СИКНП прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

### **3 Требования к условиям проведения поверки**

3.1 Поверка СИКНП проводится в условиях эксплуатации.

3.2 При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями нормативных документов (НД) на поверку средств измерений (СИ), входящих в состав СИКНП.

3.3 Характеристики СИКНП и параметры измеряемой среды при проведении поверки должны соответствовать значениям, приведенным в описании типа СИКНП.

### **4 Метрологические и технические требования к средствам поверки**

4.1 Средства поверки не применяются. Реализован расчетный метод определения метрологических характеристик - метрологические характеристики СИКНП определяются по нормированным метрологическим характеристикам применяемых компонентов СИКНП утвержденного типа, при соблюдении условия, что обо всех СИ, входящих в состав СИКНП есть сведения о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с действующим сроком поверки.

### **5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

в области охраны труда и промышленной безопасности:

- «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534;

- Трудовой кодекс Российской Федерации;

в области пожарной безопасности:

- СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ №1479 от 16.09.2020 г.;

в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

в области охраны окружающей среды:

- Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации СИКНП и прошедшие инструктаж по охране труда.

### **6 Внешний осмотр СИКНП**

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИКНП следующим требованиям:

- комплектность СИКНП должна соответствовать эксплуатационной документации;

- на элементах СИКНП не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих применению;

- надписи и обозначения на элементах СИКНП должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

6.2 Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания СИ, входящих в состав СИКНП, должна быть обеспечена возможность пломбирования в соответствии с описаниями типа СИ либо в соответствии с МИ 3002-2006 (при отсутствии информации о пломбировании в описании типа СИ).

## 7 Подготовка к поверке и опробование СИКНП



7.1 Подготовку к поверке проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации СИКНП и НД на поверку СИ, входящих в состав СИКНП.

7.2 При опробовании проверяют работоспособность СИКНП в соответствии с инструкцией по эксплуатации путем просмотра отображения измеренных СИ значений на экране АРМ оператора и формирования отчета СИКНП (двухчасового или сменного).

7.3 Результаты опробования считают положительными, если на экране АРМ оператора отображаются измеренные СИ значения, сформирован отчет (двухчасовой или сменный) и отсутствуют сообщения об ошибках работы СИКНП.

## 8 Проверка программного обеспечения

8.1 Проверка идентификационных данных ПО комплексов измерительно-вычислительных расходов и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее по тексту – ИВК).

Информацию о серийном номере вычислителя, номере версии и контрольной сумме ПО, можно узнать нажав на клавишу «» (информация) на лицевой панели ИВК, прокрутить список нажав клавишу «», либо через конфигурационное ПО «Конфигуратор ИВК АБАК+».

8.2 Проверка идентификационных данных ПО автоматизированных рабочих мест оператора на основе системы DeltaV.

Необходимо запустить на станции инженера или оператора приложение «Diagnostics» (Start/DeltaV/Operator), развернуть дерево DeltaVSystem/Control Network и выбрать устройство CFMSDVMQ1, в правой части окна найти поле SmRew – версия ПО.

8.3 Проверка идентификационных данных ПО измерительно-вычислительных контроллеров OMNI-6000.

Чтобы определить идентификационные данные необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры для измерительно-вычислительного контроллера OMNI-6000.

Необходимо на клавиатуре контроллера нажать кнопку «Алфавит Регистр», затем «Статус», затем «Ввод». На дисплее контроллера появится таблица. Нажимая на кнопку «|», переместиться вниз до строк «Revision No» и «Checksum». В строке «Revision No» указан номер версии ПО. В строке «Checksum» указана контрольная сумма, рассчитанная по алгоритму CRC-16, флэш-памяти контроллера, хранящей операционную систему.

8.4 Если идентификационные данные, указанные в описании типа СИКНП и полученные в ходе выполнения п.п. 8.1, 8.2 и 8.3 идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО СИКНП программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными. Сведения о подтверждении соответствия/не соответствия ПО СИКНП приводятся в протоколе поверки (Приложение А).



## 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИКНП метрологическим требованиям

### 9.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКНП.

Проверяют соответствие фактически установленных средств измерений, СИ указанным в описании типа СИКНП, наличие у проверяемых СИ действующих свидетельств о поверке и/или сведений о поверке (с положительным результатом) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Сведения результатов поверки указанных СИ заносят в таблицу А.1 протокола поверки (Приложение А).

Если очередной срок поверки СИ из состава СИКНП наступает до очередного срока поверки СИКНП, поверяются только эти СИ, при этом поверку СИКНП не проводят.

### 9.2 Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов) и массы нефтепродуктов.

Относительную погрешность измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов) и массы нефтепродуктов  $\delta M$ , %, при применении прямого метода динамических измерений в соответствии с ГОСТ 8.587-2019 «ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений» принимают равной максимальному значению относительной погрешности массовых преобразователей расхода (МПР), входящих в состав СИКНП.

Относительная погрешность МПР на рабочей ИЛ в диапазоне расходов не должна превышать  $\pm 0,25$  %, относительная погрешность МПР на контрольной ИЛ не должна превышать  $\pm 0,20$  %.

Значения относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов) и массы нефтепродуктов не должны превышать  $\pm 0,25$  %.

### 9.3 Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов) СИКНП.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов) СИКНП вычисляют по формуле

$$\delta M_{\text{н}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta M_{\text{бр}})^2 + \frac{\Delta W_{\text{мв}}^2 + \Delta W_{\text{мп}}^2 + \Delta W_{\text{хс}}^2}{\left[1 - \frac{W_{\text{мв}} + W_{\text{мп}} + W_{\text{хс}}}{100}\right]^2}} \quad (1)$$

где  $\delta M_{\text{бр}}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов), %;

$\Delta W_{\text{мв}}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли воды в нефти, вычисленная по формуле (3), %;

$\Delta W_{\text{мп}}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли механических примесей в нефти, вычисленная по формуле (3), %;

$\Delta W_{\text{хс}}$  - абсолютная погрешность измерений массовой доли хлористых солей в нефти, вычисленная по формуле (3), %;

$W_{\text{мв}}$  - массовая доля воды в нефти, %, принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;

$W_{\text{мп}}$  - массовая доля механических примесей в нефти, %, принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;

$W_{\text{хс}}$  - массовая доля хлористых солей в нефти, %, вычисляемая по формуле

$$W_{\text{хс}} = 0,1 \cdot \frac{\varphi_{\text{хс}}}{\rho_{\text{хс}}}, \quad (2)$$

где  $\varphi_{\text{хс}}$  - массовая концентрация хлористых солей в нефти, мг/дм<sup>3</sup>, принимают равной значению, указанному в паспорте качества нефти, сформированном во время проведения поверки;

$\rho_{\text{хс}}$  - плотность нефти, приведенная к условиям измерений массовой концентрации хлористых солей, кг/м<sup>3</sup>.

Абсолютную погрешность измерений массовых долей воды, механических примесей, и хлористых солей в нефти в лаборатории ( $\Delta$ , %) вычисляют по формуле

$$\Delta = \pm \frac{\sqrt{R^2 - r^2 - 0,5}}{\sqrt{2}}, \quad (3)$$

где  $R, r$  – воспроизводимость и повторяемость (сходимость) метода определения соответствующего показателя качества нефти, значения которых приведены в ГОСТ 2477-2014, ГОСТ 21534-76, ГОСТ 6370-83, %.

Воспроизводимость метода определения массовой концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534-76 принимают равной удвоенному значению сходимости (повторяемости)  $r$ , %. Значение сходимости (повторяемости)  $r_{\text{хс}}$ , выраженное по ГОСТ 21534-76 в мг/дм<sup>3</sup>, переводят в массовые доли, %, по формуле

$$r = \frac{0,1 \cdot r_{\text{хс}}}{\rho_{\text{хс}}}, \quad (4)$$

где  $r_{\text{хс}}$  – сходимость метода по ГОСТ 21534-76, мг/дм<sup>3</sup>;

$\rho_{\text{хс}}$  – плотность нефти при условиях измерений массовой концентрации хлористых солей, кг/м<sup>3</sup>.

Значения относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов) не должны превышать  $\pm 0,35$  %.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки СИКНП оформляется свидетельство о поверке. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А, прилагаемом к свидетельству о поверке как обязательное приложение.

10.2 Сведения о результатах поверки СИКНП направляют в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

10.3 При проведении поверки СИКНП в фактически обеспечиваемом диапазоне измерений, менее указанного в описании типа, информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 Пломбирование СИКНП не предусмотрено.

10.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКНП.

10.6 При отрицательных результатах поверки СИКНП к эксплуатации не допускают и выписывают извещение о непригодности к применению.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
**Форма протокола поверки СИКНП**

Протокол № \_\_\_\_\_  
поверки системы измерений количества и показателей качества нефти и  
нефтепродуктов № 797

номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений  
\_\_\_\_\_

Диапазон измерений: \_\_\_\_\_

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений:

- массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов) и массы нефтепродуктов, %, не более \_\_\_\_\_

- массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов), %, не более \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Принадлежит: \_\_\_\_\_ ИНН: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверка выполнена с применением эталонов:  
\_\_\_\_\_ регистрационный № \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки: \_\_\_\_\_

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр СИКНП (раздел 6 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

2. Подготовка к поверке и опробование СИКНП (раздел 7 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

3. Проверка программного обеспечения (раздел 8 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

4. Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав СИКНП (п. 9.1 МП)

Таблица А.1 - Сведения о поверке СИ, входящих в состав СИКНП

| Средство измерения | Регистрационный № | Заводской № | Сведения о поверке |
|--------------------|-------------------|-------------|--------------------|
|                    |                   |             |                    |

5. Определение относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов) и массы нефтепродуктов (п. 9.2 МП)

6. Определение относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов) (п. 9.3 МП)

**Заключение:** система измерений количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов № 797 зав. № \_\_\_\_\_ признана \_\_\_\_\_ к дальнейшей эксплуатации  
\_\_\_\_\_ пригодной/не пригодной

Должность лица проводившего \_\_\_\_\_  
поверку: \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.