



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: (495) 437 55 77  
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66  
www.vniims.ru

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«24» декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Измерители низкотемпературных показателей  
нефтепродуктов ИНПН SX-800**

**МП 207-065-2021**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

2021 г.

## Общие положения

Настоящая методика распространяется на измерители низкотемпературных показателей нефтепродуктов ИНПН SX-800 (далее по тексту - приборы или измерители ИНПН SX-800), изготовленные ИП Шатохин Валерий Николаевич, г. Томск, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Настоящая методика поверки должна обеспечивать для поверяемого средства измерений прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – метод прямых измерений поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образом.

## 1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений			
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.1	Да	Нет
2.2 Подготовка к поверке	7.2	Да	Да
2.3 Проверка работоспособности	7.3	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик средства измерений			
3.1 Определение абсолютной погрешности прибора	8.1	Да	Да
3.2 Проверка повторяемости (сходимости) результатов измерений	8.2	Да	Да
Примечания:			
1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;			
2) проведение поверки в сокращенном объеме не предусмотрено.			

## 2 Метрологические и технические требования к средствам поверки

2.1 При проведении поверки приборов применяют средства измерений и стандартные образцы, приведенные в таблице 2.



Таблица 2

Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Проверка электрического сопротивления изоляции		
Измеритель сопротивления изоляции	Тестовое напряжение: 500 В. Верхний предел диапазона измерений сопротивления: не менее 20 МОм	Измеритель сопротивления изоляции АРРА 607 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 56407-14)
Проверка работоспособности		
Проточная вода	Диапазон температуры проточной воды: от +5 до +15 °С; Расход проточной воды: от 1 до 3 л/мин	-
Определение метрологических характеристик средства измерений		
Стандартные образцы температуры помутнения моторных топлив ТПМТ-1	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений: от -10 до 0 °С; Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $CO$ , при $P=0.95$ , $\Delta_A=\pm 0,5$ °С.	ГСО8790-2006 и др.
Стандартные образцы температур текучести и застывания нефтепродуктов ТЗ-3	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений температуры застывания: от -20 до -10 °С; Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованных значений $CO$ при $P=0.95$ : $\Delta_A=\pm 0,7$ °С.	ГСО8356-2003 и др.
Стандартные образцы температуры помутнения моторных топлив ТПМТ-2	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений: от -35 до -20 °С; Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения $CO$ , при $P=0.95$ , $\Delta_A=\pm 1,0$ °С.	ГСО8791-2006 и др.
Стандартные образцы температур текучести и застывания нефтепродуктов ТЗ-1	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений температуры застывания: от -55 до -45 °С; Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованных значений $CO$ при $P=0.95$ : $\Delta_A=\pm 1,6$ °С.	ГСО7945-2001 и др.
Стандартные образцы температур текучести и застывания нефтепродуктов ТЗ-2	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений температуры застывания: от -40 до -20 °С; Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованных значений $CO$ при $P=0.95$ : $\Delta_A=\pm 1,6$ °С.	ГСО7946-2001 и др.
Стандартные образцы температуры начала кристаллизации	Интервал допускаемых значений аттестуемых значений температуры начала кристаллизации: от -60 до -53 °С;	ГСО10451-2014

Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
моторных топлив ТК	Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованных значений СО при P=0.95: $\Delta_A = \pm 1,0$ °С.	
Проточная вода	Диапазон температуры проточной воды: от +5 до +15 °С; Расход проточной воды: от 1 до 3 л/мин	-
<b>Контроль условий проведения поверки</b>		
Измерители комбинированные температуры и влажности окружающего воздуха	Диапазон измерения окружающей температуры: от плюс 15 до плюс 25 °С, $\Delta = \pm 0,5$ °С (не более); Диапазон измерений относительной влажности воздуха: от 30 до 80 %, $\Delta = \pm 3$ % (не более).	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (Регистрационный № 53505-13) и др.
Измерители атмосферного давления	Диапазон измерений атмосферного давления: от 86 до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 5$ гПа (не более).	Измерители давления Testo 510, Testo 511 (Регистрационный № 53431-13) и др.
<p><sup>1)</sup> Допускается применение других средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью;</p> <p><sup>2)</sup> Применяемые средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и (или) поверительные клейма, стандартные образцы должны иметь действующие паспорта.</p>		

### 3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка измерителей ИНПН SX-800 должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с приборами и средствами поверки.

### 4. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на поверяемые приборы.

### 5 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7.



## **6 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки измерителя ИНПН SX-800 эксплуатационной документации на него;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого прибора, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Измеритель ИНПН SX-800, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

## **7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **7.1 Проверка электрического сопротивления изоляции**

7.1.1 Электрическое сопротивление изоляции приборов определяют с помощью измерителя сопротивления изоляции АРРА 607 с тестовым напряжением постоянного тока 500 В.

7.1.2 Тестовое напряжение прикладывают между контактом заземления и любым сетевым штекерами.

7.1.3 Результат опробования считается положительными, если сопротивление изоляции прибора не менее 20 МОм

7.2 Подготовка измерителя ИНПН SX-800 к поверке осуществляется в следующем порядке.

7.2.1 Подсоединяют оба радиатора прибора к водяному охлаждению.

7.2.2 Подключают прибор к электросети. Производят заземление корпуса прибора.

7.2.3 Подготавливают чистую сухую пробирку.

7.2.4 Маркером наносят линию на высоте 22 мм от верхнего края пробирки (для удобства устанавливают пробирку в дозатор и проводят линию на уровне верхнего края дозатора).

7.2.5 Во внутреннюю часть пробирки наливают один из стандартных образцов точно до метки по верхнему мениску.

7.2.6 На датчике поднимают груз вверх, убедившись, что груз зафиксирован в верхнем положении.

7.2.7 Вставляют датчик в пробирку с пробой и плотно прижимают.

7.2.8 Пробирку с датчиком устанавливают в криостат прибора.

7.2.9 Подсоединяют датчик к соответствующему разъему на боковой поверхности прибора.

7.2.10 Подают воду в систему охлаждения прибора.

### **7.3 Проверка работоспособности.**

7.3.1 Для проверки работоспособности включают питание тумблером «СЕТЬ» на боковой панели прибора. При этом на дисплее появляется надпись «WATER», напоминающая оператору о необходимости контроля за подачей воды. После появления надписи «WATER» прибор готов к работе и считается прошедшим проверку работоспособности.

## **8 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **8.1 Определение абсолютной погрешности прибора.**

8.1.1 Абсолютную погрешность прибора определяют в двух режимах работы прибора. Для режима измерения температуры помутнения/начала кристаллизации нефтепродуктов и для режима измерения температуры застывания нефтепродуктов.

8.1.2 Для определения абсолютной погрешности прибора в режиме измерения температуры помутнения/начала кристаллизации нефтепродуктов используют не менее трех стандартных образцов с различными аттестованными значениями температуры помутнения/начала кристаллизации. Стандартные образцы следует



выбирать так, чтобы аттестованное значение температуры помутнения/начала кристаллизации одного из образцов было ниже минус 50 °С и чтобы аттестованное значение температуры помутнения одного из образцов было выше минус 10 °С.

8.1.3 Выбранный стандартный образец, пробирку и прибор подготавливают к работе в соответствии с пунктом 7 настоящей методики.

8.1.4 Нажимают кнопку «ФУНКЦИЯ», на дисплее должно появиться сообщение «PR3».

8.1.5 Через 5-7 секунд на дисплее появляется информация с датчиков контроля амплитуды сигнала (А) и температуры пробы (Т).

8.1.6 Нажимают и удерживают кнопку «ПУСК» до тех пор, пока на второй строке дисплея не появятся символы «\*\*».

8.1.7 Ожидают прерывистый звуковой сигнал, появившееся на дисплее значение температуры помутнения/начала кристаллизации «Тс» записывают в журнал наблюдений.

8.1.8 Подготавливают чистую сухую пробирку и повторяют пункты 8.1.3-8.1.7 для остальных стандартных образцов температуры помутнения/начала кристаллизации нефтепродуктов.

8.1.9 Для определения основной абсолютной погрешности прибора в режиме измерения температуры застывания нефтепродуктов используют не менее трех стандартных образцов с различными аттестованными значениями температуры застывания. Стандартные образцы следует выбирать так, чтобы аттестованное значение температуры застывания одного из образцов было ниже минус 50 °С и чтобы аттестованное значение температуры застывания одного из образцов было выше минус 20 °С.

8.1.10 Выбранный стандартный образец, пробирку и прибор подготавливают к работе в соответствии с пунктом 7 настоящей методики.

8.1.11 Нажимают кнопку «ПУСК», на дисплее появляется сообщение:

PR1 – pusk

PR2 – stop

8.1.12 Нажимают кнопку «СТОП» и выжидают 3-4 с до перехода прибора в режим настройки температуры криостата.

8.1.13 В соответствии с руководством по эксплуатации на прибор вводят значение, которое на 5-10 °С ниже аттестованного значения температуры застывания выбранного стандартного образца.

8.1.14 После окончания ввода нажимают и удерживают кнопку «ПУСК» до тех пор, пока на второй строке дисплея не появиться символы «\*\*».

8.1.15 Ожидают до появления на дисплее значение температуры застывания нефтепродукта «Тz». Появившееся значение «Тz» записывают в журнал наблюдений.

8.1.16 Подготавливают чистую сухую пробирку и повторяют пункты 8.1.11-8.1.15 для остальных стандартных образцов температуры застывания нефтепродуктов.

8.2 Проверка повторяемости (сходимости) результатов измерений.

8.2.1 Проверку повторяемости (сходимости) результатов измерений выполняют для одного стандартного образца температуры помутнения/начала кристаллизации нефтепродуктов и для одного стандартного образца температуры застывания нефтепродуктов методом двух последовательных измерений с промежутком 5-10 минут. Результаты измерений получают в соответствии с п.п. 8.1.3-8.1.7 или п.п. 8.1.11-8.1.15 (в зависимости от типа стандартного образца). Полученные результаты измерений записываются в журнал наблюдений.

8.2.2 Перед началом второго измерения берут новую пробу стандартного образца, используемого в первом измерении, и наливают жидкость в предварительно вымытую и высушенную пробирку.

8.2.3 Проверку повторяемости (сходимости) результатов измерений допускается проводить совместно с процедурами, описанными в пункте 8.1 настоящей методики.

## 9 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Рассчитывают абсолютную погрешность ( $\Delta_{абс}$ , °С) для каждой поверяемой точки по формуле 1:

$$\Delta_{абс} = t_{изм} - t_A \quad (1)$$

где:  $t_A$  – аттестованное температуры помутнения/начала кристаллизации (застывания) проб стандартных образцов, используемых при поверке, °С;

$t_{изм}$  – среднее значение температуры помутнения/начала кристаллизации (застывания) проб стандартных образцов, измеренное при помощи измерителя ИНПН SX-800, °С,

Полученные значения абсолютной погрешности для всех проб стандартных образцов не должны быть больше  $\pm 3$  °С.

9.2 Рассчитывают повторяемость двух последовательных измерений ( $r$ , °С) по формуле 2:

$$r = t_2 - t_1 \quad (2)$$

где:  $t_1$  и  $t_2$  – соответственно первый и второй результаты измерения температуры помутнения/начала кристаллизации (застывания) проб одного из стандартных образцов, °С

Два результата измерений температуры помутнения/начала кристаллизации (застывания) признаются достоверными (при доверительной вероятности  $P=95\%$ ), если значение повторяемости, рассчитанной по формуле 2, не превышает 1 °С.



## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки приборов в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты проведения поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о непригодности, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты проведения поверки.

Разработал:

Ведущий инженер отдела 207  
метрологического обеспечения термометрии  
ФГБУ «ВНИИМС»



П.В. Сухов

Начальник отдела 207  
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Игнатов