



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



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»

 И.А. Яценко

« 31 » 05 2018 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная контроля загазованности АСУТП трубопровода  
внешнего транспорта нефти от узла отключающих задвижек до Береговых  
сооружений**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 3105/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2 Опробование	6
7.3 Определение погрешности измерительного канала до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров	6
8 Оформление результатов поверки	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) Схема подачи газовых смесей на вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке измерительного канала до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров	12

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную контроля загазованности АСУТП трубопровода внешнего транспорта нефти от узла отключающих задвижек до Береговых сооружений (далее – ИС) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее – ИК) и (или) отдельных автономных блоков из состава ИС в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или меньшем диапазоне в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Интервал между поверками ИС – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при				периодической поверке
		первичной поверке				
		перед вводом в эксплуатацию	после ремонта (замены) ИП ИК	после ремонта (замены) связующих компонентов ИК		
Внешний осмотр	7.1	Да	Да	Да	Да	
Опробование	7.2	Да	Да	Да	Да	
Определение погрешности ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров	7.3	Да	Да	Да	Да	

ИП – измерительный преобразователь.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Термогигрометр ИВА-6 (далее – термогигрометр) (регистрационный номер 46434-11): диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 2$ % в диапазоне от 0 до 90 %, $\pm 3$ % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности температуры $\pm 1$ °С в диапазоне от минус 40 до минус 20 °С, $\pm 0,3$ °С в диапазоне от минус 20 до плюс 60 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 (регистрационный номер 19325-12): верхний предел измерений объемного расхода 0,063 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности от верхнего предела измерений ±4 %
7.3	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293–74 в баллонах под давлением
7.3	Стандартные образцы состава газовые смеси (далее – ГС) состава метан – азот (ГСО 9750–2011), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением
7.3	Калибровочный адаптер для датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС 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 СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки; поверочные ГС – действующие паспорта.

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

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса, применяемых СИ, компонентов ИС, работающих под напряжением, должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ, компонентам ИС 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», правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ-КАЛМЫКИЯ», Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», эксплуатационной документацией ИС, ее компонентов и применяемых средств поверки;
- предусмотренные федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.03.2013 № 96;
- предусмотренные другими документами, действующими на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ-КАЛМЫКИЯ» в сфере безопасности, охраны труда и окружающей среды.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

– изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки;

– изучившие требования безопасности, действующие на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ-КАЛМЫКИЯ», а также предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 При появлении загазованности и других ситуаций, нарушающих нормальный ход работ, поверку прекращают.

## 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 до 106          |

5.2 Допускается проводить поверку при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и отличающихся от указанных в пункте 5.1, но удовлетворяющих условиям эксплуатации ИС и средств поверки.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИС;
- изучают настоящую инструкцию и руководства по эксплуатации средств поверки;
- подготавливают средства поверки с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;
- контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 5 настоящей инструкции;
- средства поверки выдерживают при температуре, указанной в разделе 5 настоящей инструкции, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации;
- проверяют параметры конфигурации ИС (значения констант, коэффициентов, пределов измерений и уставок) на соответствие данным, зафиксированным в эксплуатационных документах ИС;
- выполняют иные необходимые подготовительные и организационные мероприятия.

6.2 Проверяют наличие следующей документации:

- руководства по эксплуатации ИС;
- формуляра ИС;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

6.3 Поверку продолжают при выполнении всех требований, описанных в пунктах 6.1 и 6.2 настоящей инструкции.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре ИС проверяют:

- соответствие состава ИС, монтажа, маркировки и пломбировки компонентов ИС требованиям технической и эксплуатационной документации ИС;
- заземление компонентов ИС, работающих под напряжением;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки ИС.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если состав и комплектность ИС, монтаж, маркировка и пломбировка составных частей и компонентов ИС

соответствуют требованиям технической и эксплуатационной документации ИС, компоненты ИС, работающие под напряжением, заземлены, а также отсутствуют повреждения и дефекты, препятствующие проведению поверки ИС.

## 7.2 Опробование

### 7.2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИС

7.2.1.1 Соответствие программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных внешнего ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Идентификационные данные внешнего ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SoftMaster
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.71
Цифровой идентификатор ПО	–

7.2.1.2 Идентификационные данные ПО определяют в соответствии с руководством по эксплуатации ИС.

7.2.1.3 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие процедуры аутентификации (ввод пользователя и пароля).

7.2.1.4 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается аутентификация.

### 7.2.2 Проверка работоспособности ИС

Проверку работоспособности ИС проводят одновременно с определением метрологических характеристик по пунктам 7.3 настоящей инструкции.

## 7.3 Определение погрешности ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

7.3.1 Определение погрешности выполняют для каждого ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров в соответствии с заявлением владельца ИС.

7.3.2 Определение погрешности ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров выполняют комплектно на месте эксплуатации.

7.3.2.1 Собирают схему в соответствии с приложением Б настоящей инструкции.

7.3.2.2 На вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334 (далее – Drager PIR 7000) подают ГС, содержащий поверочный компонент в последовательности №№ 1–2–3 (соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), приведенные в приложении В настоящей инструкции. Подачу ГС осуществляют посредством калибровочного адаптера.

7.3.2.3 Фиксируют значение температуры окружающей среды в месте установки Drager PIR 7000  $t_{\text{упп}}$ , °С, измеренное термогигрометром.

7.3.2.4 Фиксируют значение атмосферного давления в месте установки Drager PIR 7000  $p_{\text{атм}}$ , кПа, измеренное термогигрометром.

7.3.2.5 Расход ГС устанавливают  $(0,5 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/мин. Расход ГС фиксируют по показаниям ротаметра, регулируя вентилем точной регулировки. Время подачи ГС – не менее 45 с.

7.3.2.6 При подаче каждой ГС фиксируют установившиеся показания ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров с дисплея сенсорной панели в соответствующем ПКУ или с монитора автоматизированного рабочего места оператора ИС.

7.3.2.7 Для диапазона измерений от 0 до 50 % нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР) в каждой реперной точке вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_{\text{нкпр}}$ , % НКПР, по формуле

$$\Delta_{\text{НКПР}i} = C_i - C_{\text{ди}}, \quad (1)$$

где  $C_i$  – показания ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в  $i$ -ой реперной точке, % НКПР;

$C_{\text{ди}}$  – действительное значение содержания определяемого компонента в ГС в  $i$ -ой реперной точке, % НКПР (берут из паспорта на ГС).

7.3.2.8 Для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР в каждой реперной точке вычисляют относительную погрешность  $\delta_{\text{НКПР}i}$ , %, по формуле

$$\delta_{\text{НКПР}i} = \frac{C_i - C_{\text{ди}}}{C_{\text{ди}}} \cdot 100. \quad (2)$$

7.3.2.9 Полученные результаты вносят в протокол поверки ИС, форма которого приведена в приложении А настоящей инструкции.

7.3.2.10 Результаты определения погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров считают положительными, если рассчитанная погрешность ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в каждой реперной точке не выходит за пределы:

а) если атмосферное давление, измеренное термогигрометром, находится в пределах от 90,6 до 104,8 кПа:

– для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР  $\Delta_{C_{\text{max}}}$ , % НКПР:

$$\Delta_{C_{\text{max}}} = \pm \sqrt{5^2 + \left(1,25 \cdot \frac{t_{\text{уПП}} - 20}{10}\right)^2 + 1,5^2 + \left(0,11 \cdot \frac{C_{\text{max}}}{100}\right)^2}, \quad (3)$$

где  $C_{\text{max}}$  – верхний предел диапазона измерений ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, % НКПР;

– для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР  $\delta_{C_{\text{max}}}$ , %:

$$\delta_{C_{\text{max}i}} = \pm \sqrt{10^2 + \left(2,5 \cdot \frac{t_{\text{уПП}} - 20}{10}\right)^2 + 3^2 + \left(0,11 \cdot \frac{C_{\text{max}}}{C_i}\right)^2}; \quad (4)$$

б) если атмосферное давление, измеренное термогигрометром, не находится в пределах от 90,6 до 104,8 кПа:

– для диапазона измерений от 0 до 50 % НКПР  $\Delta_{C_{\text{max}}}$ , % НКПР:

$$\Delta_{C_{\text{max}}} = \pm \sqrt{5^2 + \left(1,25 \cdot \frac{t_{\text{уПП}} - 20}{10}\right)^2 + 1,5^2 + \left(1,5 \cdot \frac{P_{\text{атм}} - P_{\text{НУ}}}{3,3}\right)^2 + \left(0,11 \cdot \frac{C_{\text{max}}}{100}\right)^2}, \quad (5)$$

где  $P_{\text{НУ}}$  – нормальное условие (атмосферное давление) поверки Drager PIR 7000, кПа;

– для диапазона измерений свыше 50 до 100 % НКПР  $\delta_{C_{\text{max}}}$ , %:

$$\delta_{C_{\text{max}i}} = \pm \sqrt{10^2 + \left(2,5 \cdot \frac{t_{\text{уПП}} - 20}{10}\right)^2 + 3^2 + \left(3 \cdot \frac{P_{\text{атм}} - P_{\text{НУ}}}{3,3}\right)^2 + \left(0,11 \cdot \frac{C_{\text{max}}}{C_i}\right)^2}. \quad (6)$$

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки ИС оформляют протоколом с указанием даты и места проведения поверки, условий поверки, применяемых эталонов, результатов расчета погрешности. Рекомендуемая форма протокола поверки ИС приведена в приложении А настоящей инструкции.

8.2 При положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком.

8.2.1 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки.

8.2.2 При наличии свидетельств о поверке ИС в части отдельных ИК, они прикладываются к свидетельству о поверке ИС.

8.3 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с утвержденным порядком. При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

Дата \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ г.

**Поверитель:** *(наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку)*

**Место проведения поверки:**

**Наименование поверяемого средства измерений:**

**Заводской номер ИС:**

**Условия проведения поверки:**

а) температура окружающего воздуха, °С:

– в месте установки ВИК \_\_\_\_\_

– в местах установки первичных ИП ИК \_\_\_\_\_

б) относительная влажность, % \_\_\_\_\_

в) атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

**Наименование эталонов и вспомогательных средств:** *(с указанием заводского номера и свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации))*

**Поверка проведена в соответствии с документом:**

**Проведение поверки:**

1. **Внешний осмотр:** *соответствует (не соответствует) требованиям 7.1 методики поверки.*

2. **Опробование:** *соответствует (не соответствует) требованиям 7.2 методики поверки.*

### 3 Определение погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

#### 3.1 Состав ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	Диапазон измерений	Наименование СИ	Заводской номер	Обозначение	Пределы допускаемой погрешности ИК в соответствии с описанием типа ИС
	от 0 до 100 % НКПР	Датчик оптический инфракрасный Drager PIR 7000 исполнения 334			
		Удаленный контроллер RC500 RTU системы измерительно-управляющей ExregionPKS			

#### 3.2 Результаты определения погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров комплектно

##### 3.2.1 Результаты определения абсолютной погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	$C_d$ , % НКПР	$C$ , % НКПР	$t_{упп}$ , °С	$p_{атм}$ , кПа	$\Delta_{НКПР}$ , % НКПР	$\Delta_{C_{max}}$ , % НКПР

Максимальная полученная абсолютная погрешность \_\_\_\_\_ % НКПР

##### 3.2.2 Результаты определения относительной погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

№ ИК	$C_d$ , % НКПР	$C$ , % НКПР	$t_{упп}$ , °С	$p_{атм}$ , кПа	$\delta_{НКПР}$ , %	$\delta_{C_{max}}$ , %

Максимальная полученная относительная погрешность \_\_\_\_\_ %

- где
- $C_d$  – действительное значение содержания определяемого компонента в ГС, % НКПР (берут из паспорта на ГС);
  - $C$  – показания ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в  $i$ -ой реперной точке, % НКПР;
  - $t_{упп}$  – значение температуры окружающей среды в месте поверки, °С;
  - $\Delta_{НКПР}$  – абсолютная погрешность ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, % НКПР;
  - $\Delta_{C_{max}}$  – пределы абсолютной погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, % НКПР;
  - $\delta_{НКПР}$  – относительная погрешность ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, %;
  - $\delta_{C_{max}}$  – пределы относительной погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, %.

Результаты определения погрешности ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров: положительные (отрицательные).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Схема подачи ГС на вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334

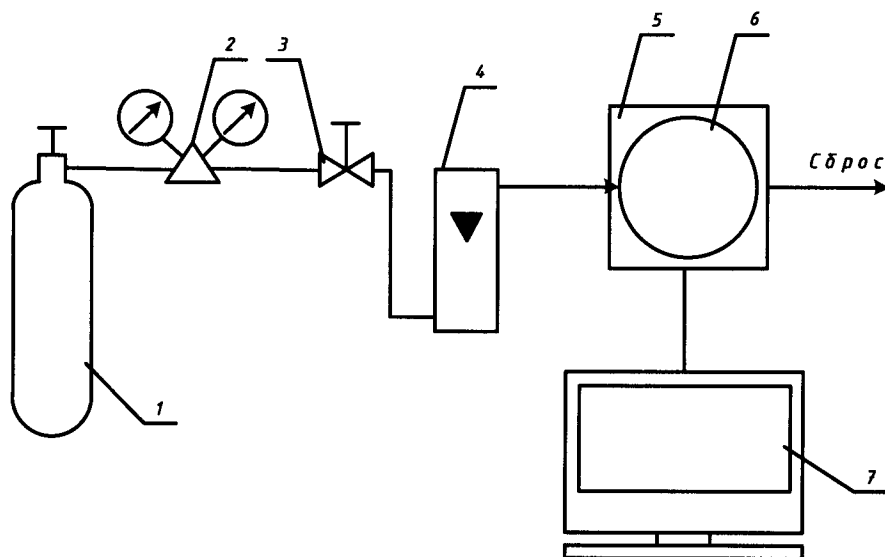


Схема Б.1 – Схема подачи ГС на вход датчика оптического инфракрасного Drager PIR 7000 исполнения 334

Условные обозначения:

- 1 – источник ГС;
- 2 – редуктор с вентилем точной регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);
- 3 – вентиль точной регулировки (при использовании ГС в баллонах под давлением);
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);
- 5 – адаптер калибровочный (показан условно);
- 6 – поверяемый датчик оптический инфракрасный Drager PIR 7000 исполнения 334 (показан условно);
- 7 – автоматизированное рабочее место оператора ИС.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

Таблица В.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров

Определяемый/ поверочный компонент	Диапазон измерений, объемная доля определяемого компонента, % (% НКПР)	Номинальное значение объемной доли поверочного компонента, пределы допускаемого отклонения, % (ориентировочное значение поправочного коэффициента)			Пределы допускаемой погрешности аттестации	Номер по реестру стандартных образцов или источник получения ГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
метан (СН <sub>4</sub> )/метан	от 0 до 4,4 (от 0 до 100 % НКПР)	азот				Сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,20±0,25 (1,00)	4,15±0,25 (1,00)	±0,8 % измеряемой величины	ГСО 9750-2011