

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



[Signature]
А.Н. Щипунов
2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Преобразователи измерительные концентрации метана (пропана)
инфракрасные стационарные
ОПТИМ-01

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2015-2

ч.р. 02435-15

р.п. Менделеево
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные концентрации метана (пропана) инфракрасные стационарные ОПТИМ-01 (далее – преобразователи) и устанавливает методы и средства их первичной поверки перед вводом в эксплуатацию, после ремонта, а также их периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения ПО	6.3	да	нет
4 Определение метрологических характеристик: - определение абсолютной основной погрешности измерений концентраций; - определение времени установления показаний.	6.4		
	6.4.1	да	да
	6.4.2	да	нет

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, преобразователь бракуется и направляется в ремонт.

2 Средства поверки

1.2 При проведении поверки применять средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Основные средства поверки: Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0 – 55) °С, цена деления 0,1 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С
	Барометр-анероид контрольный М-67, ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ мм рт.ст
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
6.2, 6.3, 6.4	Секундомер механический СОПр-2а-3-000, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ с
	Источник питания постоянного тока Б5-49, выходной ток (0,001-0,999) А, выходное напряжение (0,1 – 99,9) В

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	Вольтметр цифровой универсальный А7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерений: силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивление постоянному току до 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; напряжения переменного тока до 700 В
	Азот газообразный особой чистоты, сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением или поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Стандартные образцы состава – газовые смеси состава метан-азот (ГСО 10530-2014) и пропан-азот (ГСО 10262-2013), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением
	Измеритель силы постоянного тока КИТП-01, диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 20 мА, относительная погрешность измерения: $\pm 0,5 \%$.
	Вспомогательные средства поверки:
	HART- коммуникатор
	Персональный компьютер (ПК)
	Ротаметр РС-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода $0,16 \text{ м}^3/\text{ч}$, кл. точности 4
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см ² , диапазон условного прохода 3 мм
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 6-2-286-79

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик преобразователей с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должна иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88;
- при работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

4 Условия поверки

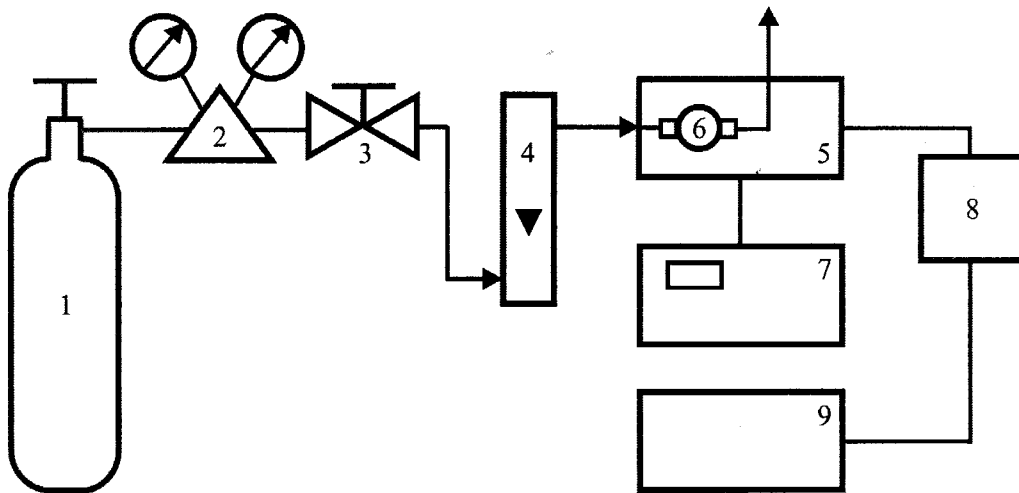
4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность окружающей среды, % от 20 до 98;
- атмосферное давление, кПа от 86 до 108;
- напряжение питания постоянного тока, В от 13,5 до 28 В.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют комплектность преобразователя в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);
- подготавливают преобразователь к работе в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
- проверяют наличие паспортов и сроки годности газовой смеси (ГС);
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые преобразователи в течение не менее 2 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- собирают схему поверки (рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1).



- 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 – поверяемый преобразователь (показан условно);
- 6 – адаптер;
- 7 – измерительный прибор (измеритель силы постоянного тока КИТП-01);
- 8 – считывающее устройство (HART-коммуникатор);
- 9 – персональный компьютер (ПК).

Рисунок 1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход преобразователя при проведении поверки

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователей следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты и четкость надписей на корпусе;
- исправность органов управления;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- четкость надписей на корпусе преобразователей.

Преобразователи считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проводят проверку общего функционирования преобразователей в следующем порядке:

- включают электрическое питание преобразователей;
- выдерживают преобразователи во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- фиксируют показания контроллера КИТП-01, подключенного к аналоговому выходу преобразователя.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и выходной аналоговый сигнал преобразователя устанавливается равным $(4,00 \pm 0,02)$ мА.

6.3 Идентификация ПО

6.3.1 Идентификацию ПО преобразователей проводить путем проверки соответствия ПО преобразователей, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- подключают ко входу измерителя КИТП-01 преобразователь ОПТИМ-01 и NART-коммуникатор с персональным компьютером (ПК) в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;

- считывают на экране ПК цифровую и буквенную составляющие версии ПО, хранимой в памяти EPROM преобразователя;

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными в Паспорте.

6.3.3 Результат идентификации ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют Паспорту.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений концентраций проводят в следующем порядке:

- на вход преобразователя подают газовую смесь (ГС) содержащую заданное содержание метана или пропана в последовательности №№ 1-2-3-4-3-2-1 (Таблица А.1, Приложения А), расход ГС устанавливают равным $0,2 \text{ дм}^3/\text{мин}$, время подачи ГС не менее утроенного $T_{0,9}$;

- при подаче каждой ГС фиксируют установившиеся показания на дисплее измерителя КИТП-01, подключенного к выходу преобразователя;

- рассчитывают значение основной абсолютной погрешности преобразователя Δ по формуле:

$$\Delta = C_i - C_i^{\bar{}} \quad (1)$$

где C_i - результат измерения содержания метана (пропана) в подаваемой ГС, % НКПР;

$C_i^{\bar{}}$ - действительное значение содержания метана (пропана) в ГС, в % НКПР.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений от 0 до 100 % НКПР находятся в пределах $\pm (3,0 + 0,02 \cdot C) \% \text{ НКПР}$, где C - значение концентрации метана (пропана), % НКПР.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности измерений концентраций по п.6.4.1.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

- снять ПВХ-трубку от источника ГС с входного штуцера адаптера преобразователя;

- открыть вентиль на баллоне с ПГС № 3 и пропускать ГС через соединительные линии в течение 120 с;

- надеть ПВХ-трубку на входной штуцер адаптера преобразователя, одновременно включить секундомер и зафиксировать интервалы времени $T_{0,5}$ и $T_{0,9}$, когда показания на дисплее измерителя КИТП-01 достигнут значений 0,5 С и 0,9 С.

Результаты поверки считают положительными, если $T_{0,5}$ и $T_{0,9}$ не превосходят пределов, установленных в Паспорте.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки преобразователей составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

7.2 Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными в эксплуатации.

7.3 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию преобразователей запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Зам. начальника НИО-10 –
начальник Центра
газоаналитических измерений



Б.Г. Земсков

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке преобразователей ОПТИМ-01, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазон измерений до взрывоопасной концентрации, % НКПР (% об.)	Номинальное значение до взрывоопасной концентрации, % НКПР (% об.)				Пределы допускаемой погрешности, % отн.	Номер ГСО по реестру или источник получения ГС
		0	25	50	95		
Метан (CH ₄)	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,40% об.)	0					Азот, сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 (1,10)	50 (2,20)	95 (4,18)	± 0,8	ГСО 10530-2014
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,70% об.)	0					Азот, сорт 1 по ГОСТ 9293-74
			25 (0,42)	50 (0,85)	95 (1,61)	± 5,0	ГСО 10262-2013

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки
№ _____ от «__» _____

Преобразователь измерительный концентрации метана(пропана) инфракрасный стационарный ОПТИМ-01

- 1) Заводской номер СИ _____
- 2) Принадлежит _____
- 3) Наименование изготовителя _____
- 4) Дата выпуска _____
- 5) Наименование нормативного документа по поверке _____
- 6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/номера паспортов ГС _____
- 7) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)
- 8) Условия поверки:
- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____
- 9) Результаты проведения поверки
Внешний осмотр _____
Опробование _____
Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения

Определение метрологических характеристик

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение дозрывоопасной концентрации определяемого компонента в i-ой ГС, % НКПР	Измеренное значение дозрывоопасной концентрации определяемого компонента при подаче i-ой ГС, % НКПР	Значение абсолютной погрешности, полученное при поверке, % НКПР

Определение времени установления показаний _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____
(тип СИ)

Соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

Выдано извещение о непригодности _____ от _____

Подпись

дата