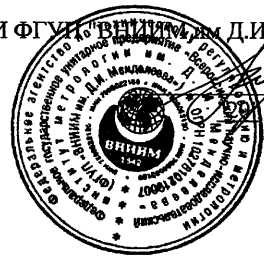
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"



Н.И. Ханов
"07" апреля 2010 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики газов серии IR
модификаций IR, IR-700, IR CO2, IR-700 CO2
фирмы «DETCON, Inc.», США

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-0993-2010

Руководитель научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

Н.с. ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"

Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2010 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика поверки распространяется на датчики газов серии IR модификаций IR, IR-700, IR CO_2, IR-700 CO_2 (далее – датчики), выпускаемые фирмой «DETCON, Inc.», США, и устанавливает методику их первичной поверки при ввозе на территорию РФ и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Настоящая методика распространяется как на вновь ввозимые в РФ датчики, так и ранее ввезенные и находящиеся в эксплуатации.

При использовании датчиков в составе измерительных каналов измерительных систем, прошедших испытания для целей утверждения типа средств измерений и внесенных в государственный реестр СИ РФ, поверка производится в соответствии с методикой поверки соответствующей системы (или измерительного канала), утвержденной в установленном порядке.

Межповерочный интервал – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют 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 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 определение основной погрешности датчиков модификаций IR, IR-700, IR CO_2, IR-700 CO_2 по определяемому компоненту	6.3.1	да	нет *
3.2 определение коэффициента пересчета (К) содержания поверочного компонента в содержание определяемого компонента для датчиков модификаций IR, IR-700	6.3.2	да	нет *
3.3 определение основной погрешности датчиков модификаций IR, IR-700 по поверочному компоненту	6.3.3	нет	да
3.4 определение вариации выходного сигнала	6.3.4	да	нет
3.5 определение времени установления выходного сигнала	6.3.5	да	да
Примечание - * определение основной погрешности датчиков IR, IR-700, по определяемому компоненту необходимо проводить при первичной поверке, а также при эксплуатации один раз в три года.			

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55)° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
6	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
6	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6	Источник питания постоянного тока Б5-49, выходной ток 0,001-0,999 А, выходное напряжение 0,1-99,9 В
6	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
6.3	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух (марка А, марка Б) по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
6.3	Азот газообразный особой чистоты (сорт 1, сорт 2) по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
6.3	Государственные стандартные образцы - поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 (Приложение А)
6.3	Поверочные газовые смеси, приготовленные и аттестованные в соответствии с документом Хд 1.456.445 МИ "Методика выполнения измерений массовой концентрации органических компонентов"
6.3	Поверочные газовые смеси – эталоны сравнения ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
6.3	Генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ в комплекте с ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92
6.3	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 $м^3$/ч, кл. точности 4
6.3	Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 $м^3$/ч, кл. точности 4
6.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) $кгс/см^2$, диаметр условного прохода 3 мм
6.3	Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) $кгс/см^2$, диаметр условного прохода 3 мм
6.3	Редуктор баллонный ДКД 8-65 по ТУ 26-05-235-70
6.3	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
6.3	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм

2.2 Допускается применение других средств, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков с требуемой точностью.

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

3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают "Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденные Ростехнадзором.

4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 90,6 до 104,8
- напряжение питания постоянного тока, В	24,0 ± 2,4
- расход ПГС, если не указано иное, $дм^3$/мин	1,0 ± 0,1
- время подачи ПГС, если не указано иное, с:	
- для IR, IR-700	90
- для IR CO_2, IR-700 CO_2	120

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность датчика в соответствии с НТД на него (при первичной поверке);

2) подготавливают датчик к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ПГС;

4) баллоны с ПГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые датчики в течение 4 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

6) собирают схему поверки, изображенную на рисунке 1.

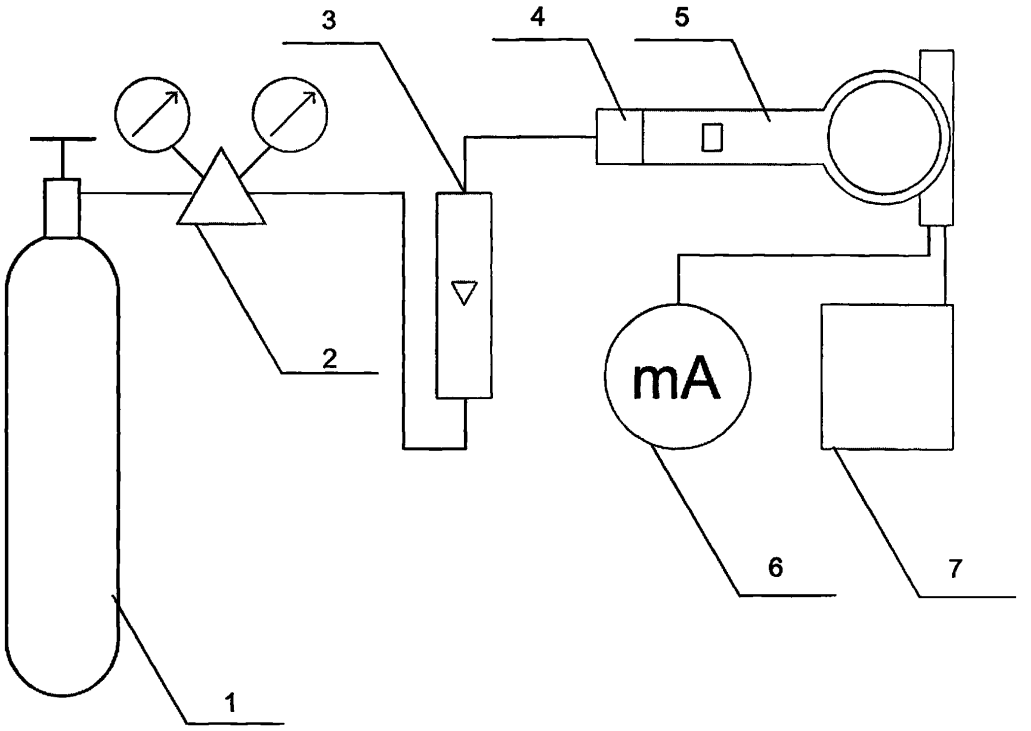
6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчиков следующим требованиям:

- наличие маркировки взрывозащиты на корпусе;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- маркировка должна соответствовать требованиям РЭ;
- четкость надписей на лицевой панели;

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



1 – источник ПГС (баллон показан условно); 2 – вентиль точной регулировки или редуктор; 3 – индикатор расхода (ротаметр); 4 – калибровочный адаптер; 5 – датчик; 6 – измерительный прибор; 7 – источник питания.

Рисунок 1 – Схема подачи ПГС на вход датчика при проведении поверки

6.2 Опробование

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

1) включают электрическое питание датчиков;

2) выдерживают датчики во включенном состоянии в течение времени прогрева;

3) фиксируют показания дисплея датчика и измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончанию времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей датчика выводится измерительная информация и выходной аналоговый сигнал датчика не менее 3 мА.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности датчиков модификаций IR, IR-700, IR CO_2, IR-700 CO_2 по определяемому компоненту

Определение основной погрешности датчика по определяемому компоненту проводят в следующем порядке:

1) на вход датчика подают ПГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 1 – 4 для датчиков IR, IR-700 в диапазоне измерений (0-100) % НКПР;

- № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 для датчиков IR, IR-700 в диапазоне измерений (0-50) % НКПР и для датчиков IR–CO2, IR-700 CO2;

Примечание – при проведении периодической поверки ПГС подают только в порядке №№ 1 – 2 – 3 – 4 и №№ 1 – 2 – 3 соответственно.

2) фиксируют установившиеся показания выходного аналогового сигнала и дисплея датчика;

Примечание – единица измерений довзрывоопасной концентрации определяемого компонента «% НКПР» на дисплее датчика обозначена «% LEL».

Значение довзрывоопасной концентрации определяемого компонента по значению выходного аналогового сигнала рассчитывают по формуле:

$$C_i = \frac{1}{k}(I_i - 4), \tag{1}$$

где I_i - измеренное значение выходного токового сигнала при подаче i-ой ПГС, мА;

k - коэффициент преобразования, мА/% НКПР.

Для датчиков модификаций IR, IR-700 в диапазоне показаний довзрывоопасной концентрации (0-100) % НКПР $k = 0{,}16\ мА/\%\ НКПР$.

Значение объемной доли диоксида углерода по значению выходного аналогового сигнала рассчитывают по формуле (1), но коэффициент преобразования в этом случае

$$k = \frac{16}{C_к}\ мА/\%\ (об.д.),$$

где $C_к$ - объемная доля диоксида углерода, соответствующая значению токового выходного сигнала 20 мА.

3) оценку основной абсолютной погрешности датчика находят по формуле:

$$\Delta = C_i - C_д, \tag{2}$$

где C_i - измеренное значение содержания определяемого компонента на входе датчика, по показаниям дисплея датчика и рассчитанное по выходному аналоговому сигналу, % НКПР;

$C_д$ - действительное значение концентрации определяемого компонента в i-ой ПГС, % НКПР.

4) оценку основной относительной погрешности датчика находят по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_д}{C_д} \cdot 100 \tag{3}$$

5) оценку основной приведенной погрешности датчиков IR–CO2, IR-700 CO2 находят по формуле:

$$\gamma = \frac{C_i - C_д}{C_к} \cdot 100\ , \tag{4}$$

где C_i - измеренное значение объемной доли диоксида углерода на входе датчика, по показаниям дисплея датчика и рассчитанное по выходному аналоговому сигналу, %;

$C_д$ - действительное объемной доли диоксида углерода в i-ой ПГС, %.

5) Результат определения основной погрешности датчика считают положительным, если

- основная погрешность датчика по определяемому компоненту во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в приложении Б;

- разность между показанием дисплея датчика и значением, рассчитанным по аналоговому токовому сигналу, при подаче каждой ПГС не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

6.3.2 Определение коэффициента пересчета К

Определение коэффициента пересчета К проводят только для датчиков IR, IR-700 в диапазоне измерений (0-50) % НКПР, для которых в таблице А.1 поверочный компонент отличается от определяемого.

Порядок испытаний следующий:

1) на вход датчика подают ПГС, содержащие поверочный компонент (таблица А.2 приложения А) в последовательности №№ 1 – 2 – 3.

Показания датчика при подаче ПГС № 1 не должны отличаться от нулевых более чем на 0,2 в долях от переделов допускаемой основной погрешности.

2) фиксируют установившиеся показания выходного аналогового сигнала и дисплея датчика;

3) рассчитывают значение K_i для точек поверки 2, 3 по формуле:

$$K_i = \frac{A_i}{X^{\partial}_i} \tag{5}$$

где X^{∂}_i - действительное значение содержания поверочного компонента (метана) в i-ой ПГС, % НКПР;

A_i – показания датчика при подаче i-ой ПГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР.

Значения K_i для точек поверки 2 и 3 заносятся в свидетельство о первичной поверки датчика.

6.3.3 Определение основной погрешности датчиков модификаций IR, IR-700 по поверочному компоненту

Определение основной погрешности датчиков модификаций IR, IR-700 по поверочному компоненту

1) на вход датчика подают ПГС, содержащие поверочный компонент (таблица А. 2 приложения А) в последовательности

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 для датчиков IR, IR-700 в диапазоне измерений (0-100) % НКПР;

- №№ 1 – 2 – 3 для датчиков IR, IR-700 в диапазоне измерений (0-50) % НКПР;

2) фиксируют установившиеся показания выходного аналогового сигнала и дисплея датчика;

3) оценку основной абсолютной погрешности датчика в каждой точке поверки находят по формуле:

$$\Delta_0 = C_i - K_i \cdot C_{\partial}, \tag{6}$$

где C_i - измеренное значение концентрации определяемого компонента на входе датчика, по показаниям дисплея датчика и рассчитанное по выходному аналоговому сигналу, % НКПР или объемная доля диоксида углерода, %;

C_{∂} - действительное значение содержания поверочного компонента (метана) в i-ой ПГС, % НКПР.

K_i - коэффициент пересчета для i-ой точки поверки (2 или 3, для ПГС № 1 $K=1,0$), указанный в свидетельстве о первичной поверки датчика.

4) оценку основной относительной погрешности датчика в каждой точке поверки находят по формуле:

$$\delta_0 = \frac{C_i - K \cdot C_д}{C_д} \cdot 100 \qquad (7)$$

5) Результат определения основной погрешности датчика считают положительным, если:

- основная погрешность датчика по поверочному компоненту во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в приложении Б;

- разность между показанием дисплея датчика и значением, рассчитанным по аналоговому токовому сигналу, при подаче каждой ПГС не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.3.4 Определение вариации выходного сигнала датчика

Определение вариации выходного сигнала датчика при первичной поверке допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по пп. 6.3.1, 6.3.3.

Оценку значения вариации выходного сигнала, в долях от пределов основной погрешности, находят по формулам:

- абсолютную

$$\upsilon_\Delta = \frac{C^б - C^м}{\Delta_0}, \qquad (8)$$

где $C^б, C^м$ - результаты измерений концентрации определяемого компонента при подаче ПГС № 2 при подходе со стороны больших и меньших значений соответственно, % НКПР;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, %НКПР.

- относительную

$$\upsilon_\delta = \frac{C^б - C^м}{C_2^д \cdot \delta_0} \cdot 100, \qquad (9)$$

где $C_2^д$ - действительное значение концентрации определяемого компонента в ПГС № 2, % НКПР;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

- приведенную

$$\upsilon_\gamma = \frac{C^б - C^м}{C_к \cdot \gamma_0} \cdot 100, \qquad (10)$$

где γ_0 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Результат испытания считают положительным, если значение вариации не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.3.5 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1, 6.3.3 по схеме рисунка 1 при расходе ПГС (3,0±0,1) дм^3/мин.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) подать на вход датчика ПГС № 3, зафиксировать установившееся значение выходного сигнала датчика;

2) вычисляют значение, равное 0,9 установившегося выходного сигнала датчика;

3) подают на датчик ПГС №1, дожидаются установления показаний, снимают насадку со входа датчика;

4) продувают газовую линию ПГС № 3 в течение не менее 120 с (при длине линии не более 2 м);

5) надевают насадку на датчик, включают секундомер и фиксируют время достижения выходным сигналом значения, рассчитанного в п. 2);

Результаты определения времени установления показаний считают удовлетворительными, если время установления показаний не превышает:

- для IR, IR-700 30
- для IR CO_2, IR-700 CO_2 40

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки датчиков составляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Датчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

7.4 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:

- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
- результаты внешнего осмотра;
- результаты опробования;
- результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
- значения коэффициентов пересчета (для IR, IR-700);
- основные средства поверки;
- условия, при которых проведена поверка;
- подпись поверителя.

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

Приложение А
(обязательное)

Перечень и метрологические характеристики поверочных газовых смесей, используемых при поверке датчиков

Таблица А.1 – ПГС, используемые для поверки датчиков по определяемому компоненту

Определяемый компонент	Диапазон измерений довзрывоопасных концентраций определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
метан	0 – 100 % НКПР (0 – 4,4 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0±0,1	1,9±0,1		± 0,8 % отн.	3877-87
					4,0±0,25	± 0,8 % отн.	3883-87
пропан	0 – 100 % НКПР (0 – 1,7 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,50±10 % отн.	0,90±10 % отн.	1,5±10 % отн.	± 2 % отн.	9142-2008
этан	0 – 100 % НКПР (0 – 2,5 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,60±10 % отн.	1,15±10 % отн.	2,3±10 % отн.	± 3 % отн.	9204-2008
бутан	0 – 100 % НКПР (0 – 1,4 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 ± 0,05	0,70 ± 0,05	-	±0,02 % (об.д.)	9126-2008
					1,2 ± 10 % отн.	± 2 % отн.	8978-2008
изобутан	0 – 100 % НКПР (0 – 1,4 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30 ± 0,10	0,60 ± 0,10		±(-8,3·X + 9,9) % отн.	5905-91
					1,2 ± 10 % отн.	± 2 % отн.	8980-2008
н-пентан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,7 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30± 15 % отн.		-	± 5 % отн.	9129-2008
				0,65± 0,05	-	±0,03 % (об.д.)	9130-2008
н-гексан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,5 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,250 ± 0,025	0,475 ± 0,025	-	±(-8,9·X + 6,2) % отн.	5321-90

Определяемый компонент	Диапазон измерений довзрывоопасных концентраций определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
этилен	0 – 50 % НКПР (0 – 1,15 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,55± 10 % отн.	1,0 ± 10 % отн.	-	± 3 % отн.	8987-2008
н-октан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,4 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,20 ± 0,05	0,35 ± 0,05	-	от 3 до 1 % отн.	ЭС Хд.2.706.136-ЭТ247
н-нонан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,35 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,17± 0,02	0,30± 0,05	-	от 3 до 1 % отн.	Хд.2.706.136-ЭТ246
пропилен	0 – 50 % НКПР (0 – 1,0 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5± 15 % отн.		-	± 5 % отн.	8975-2008
				1,0±0,2	-	± 7 % отн.	ГГС-03-03 с ГСО 8976-2008 10 % (об.д.)
н-бутилен	0 – 50 % НКПР (0 – 0,8 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,40 ± 0,05	0,75 ± 0,05	-	От 3 до 1 % отн.	Хд.2.706.136-ЭТ228
ацетон	0 – 50 % НКПР (0 – 1,25 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6±0,1	1,1±0,1	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
бензол	0 – 50 % НКПР (0 – 0,6 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30 ± 20 % отн.	0,54 ± 20 % отн.	-	± 6 % отн.	9249-2008
толуол	0 – 50 % НКПР (0 – 0,55 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30 ± 0,05	0,50 ± 0,06	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
о-ксилол	0 – 50 % НКПР (0 – 0,5 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 ± 0,03	0,45 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ

Определяемый компонент	Диапазон измерений довзрывоопасных концентраций определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
этанол	0 – 50 % НКПР (0 – 1,55 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,65 ± 0,05	1,50 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
изопропанол	0 – 50 % НКПР (0 – 1,0 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,50 ± 0,05	0,9 ± 0,1	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
н-бутанол	0 – 50 % НКПР (0 – 0,85 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,40 ± 0,05	0,80 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
декан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,35 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,15 ± 0,02	0,30 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
гептан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,55 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 ± 0,05	0,50 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
этилбензол	0 – 50 % НКПР (0 – 0,5 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,25 ± 0,05	0,45 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
метилэтилкетон	0 – 50 % НКПР (0 – 0,9 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,45 ± 0,05	0,85 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
циклогексан	0 – 50 % НКПР (0 – 0,6 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30 ± 0,05	0,55 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
1,3-бутадиен	0 – 50 % НКПР (0 – 0,7 % (об.д.))	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 ± 0,05	0,65 ± 0,05	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ

Определяемый компонент	Диапазон измерений довзрывоопасных концентраций определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
диоксид углерода	0 – 0,3 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 1, ГОСТ 9293-74
			0,15 ± 0,01			±0,008 % (об.д.)	3754-87
				0,25 ± 0,05		±(-1,7X + 2,4) % отн.	3760-87
	0 – 0,5 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			0,25 ± 0,05	0,45 ± 0,05		±(-1,7X + 2,4) % отн.	3760-87
	0 – 1,0 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			0,50 ± 0,05	0,9 ± 0,05	-	±(-1,7X + 2,4) % отн.	3760-87
	0 – 3 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			1,5 ± 0,1			±(-0,2X + 1,1) % отн.	3763-87
				2,75 ± 0,25		±(-0,03X + 0,94) % отн.	3769-87
	0 – 5 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			2,5±0,25	4,75±0,25		±(-0,03X + 0,94) % отн.	3769-87
	0 – 10 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			5,0±0,5	9,5±0,5		±0,8 % отн.	3773-87

Определяемый компонент	Диапазон измерений довзрывоопасных концентраций определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Относительная погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
	0 – 15 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			7,5±1,0	14±1		±(-0,02X + 0,85) % отн.	3777-87
	0 – 20 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			9,5±1,0	19±1	-	±(-0,02X + 0,85) % отн.	3777-87
	0 – 25 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			12,5±1			±(-0,02X + 0,85) % отн.	3777-87
				23±2		±(-0,01X + 0,72) % отн.	3790-87
	0 – 50 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			25±5 % отн.	47,5±5 % отн.		±0,8 % отн.	3783-87
	0 – 100 % (об.д.)	азот					Особой чистоты, сорт 2, ГОСТ 9293-74
			50±5 % отн.			±(-0,01X + 1,30) % отн.	3785-87
				95±5 % отн.		±(-0,01X + 1,41) % отн.	4424-88

Таблица А.2 – ПГС, используемые для периодической поверки датчиков IR, IR-700

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
метан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,0±0,1	1,9±0,1		± 0,8 % отн.	3877-87
					4,0±0,25	± 0,8 % отн.	3883-87
пропан	пропан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,50±10 % отн.	0,90±10 % отн.	1,5±10 % отн.	± 2 % отн.	9142-2008
этан	этан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,60±10 % отн.	1,15±10 % отн.	2,3±10 % отн.	± 3 % отн.	9204-2008
бутан	бутан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 ± 0,05	0,70 ± 0,05	-	±0,02 % (об.д.)	9126-2008
изобутан	изобутан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30 ± 0,10	0,60 ± 0,10		±(-8,3·X + 9,9) % отн.	5905-91
					1,2 ± 10 % отн.	± 2 % отн.	8980-2008
н-пентан	н-пентан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,30± 15 % отн.		-	± 5 % отн.	9129-2008
				0,65± 0,05	-	±0,03 % (об.д.)	9130-2008
н-гексан	н-гексан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,250 ± 0,025	0,475 ± 0,025	-	±(-8,9·X + 6,2) % отн.	5321-90
этилен	этилен	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,55± 10 % отн.	1,0 ± 10 % отн.		± 3 % отн.	8987-2008
н-октан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,85 ± 0,06	1,62 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
н-нонан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,75 ± 0,06	1,35 ± 0,06	-	± (-0,6Х + 2,3) % отн.	4272-88
пропилен	пропилен	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,5± 15 % отн.		-	± 5 % отн.	8975-2008
				1,0±0,2	-	± 7 % отн.	ГГС-03-03 с ГСО 8976-2008 10 % (об.д.)
н-бутилен	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,7 ± 0,25	3,2 ± 0,25	-	± 0,04 % (об.д.)	3883-87
ацетон	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,9 ± 0,06	1,7 ± 0,06	-	± (-0,6Х + 2,3) % отн.	4272-88
бензол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	-	± (-0,6Х + 2,3) % отн.	4272-88
толуол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	-	± (-0,6Х + 2,3) % отн.	4272-88
о-ксилол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	-	± (-0,6Х + 2,3) % отн.	4272-88
этанол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,4 ± 0,1			± 0,8 % отн.	3877-87
				2,70 ± 0,25		± 0,04 % (об.д.)	3883-87
изопропанол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			2,10 ± 0,25	4,00 ± 0,25	-	± 0,04 % (об.д.)	3883-87

Определяемый компонент	Поверочный компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации, %	Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
н-бутанол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,80 ± 0,25	3,40 ± 0,25	-	± 0,04 % (об.д.)	3883-87
декан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,75 ± 0,06	1,4 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88
гептан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 ± 0,06	2,1 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88
этилбензол	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,05 ± 0,06	2,0 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88
метилэтилкетон	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,4 ± 0,06	2,5 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88
циклогексан	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,2 ± 0,06	2,3 ± 0,06	-	± (-0,6X + 2,3) % отн.	4272-88
1,3-бутадиен	метан	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,6 ± 5 % отн.	1,2 ± 5 % отн.	-	±(-1,8X + 5,3) % отн.	3905-87

Примечания:

1) поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;

2) Газовые смеси, аттестованные в соответствии с методикой выполнения измерений массовой концентрации органических компонентов ХД 1.456.445 ми;

3) Изготовители и поставщики ГСО-ПГС:

- ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел (812) 315-11-45, факс (812) 327-97-76;
- ФГУП "СПО "Аналитприбор"", Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;
- ЗАО "Лентехгаз", 193148, г. Санкт-Петербург, б. Смоленский пр., 11;
- ООО "ПГС – Сервис", 624250, Свердловская обл., г. Заречный, ул. Мира, 35.

Приложение Б
(обязательное)
Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности датчиков IR

Таблица Б.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности для датчиков модификаций IR, IR-700

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности (для определяемого компонента)	Поверочный компонент	Пределы допускаемой основной погрешности (для поверочного компонента)
	довзрывоопасная концентрация, % НКПР	объемная доля, %			
метан CH_4	0 – 50	0 - 2,2	± 5 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	2,2 – 4,4	± 10 % (отн.)		± 10 % (отн.)
этан C_2H_6	0 – 50	0 – 1,25	± 5 % НКПР	этан	± 5% НКПР
	50 - 100	1,25 – 2,5	± 10 % (отн.)		± 10 % (отн.)
пропан C_3H_8	0 – 50	0 – 0,85	± 5% НКПР	пропан	± 5% НКПР
	50 - 100	0,85 – 1,7			-
бутан C_4H_{10}	0 – 50	0 – 0,7	± 5 % НКПР	бутан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,7 – 1,4	± 10 % (отн.)		не нормирована
изобутан C_4H_{10}	0 – 50	0 – 0,7	± 5 % НКПР	изобутан	± 5
	50 - 100	0,7 – 1,4	10 % (отн.)		± 10 % (отн.)
н-пентан C_5H_{12}	0 – 50	0 – 0,7	± 5 % НКПР	н-пентан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,7 – 1,4	не нормирована		-
н-гексан C_6H_{14}	0 – 50	0 – 0,5	± 5 % НКПР	н-гексан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,5 – 1,0	не нормирована		не нормирована
н-октан C_8H_{18}	0 – 50	0 – 0,4	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,4 – 0,8	не нормирована	-	не нормирована
н-нонан C_9H_{20}	0 – 50	0 – 0,35	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,35 – 0,7	не нормирована	-	не нормирована
этилен C_2H_4	0 – 50	0 – 1,15	± 5 % НКПР	этилен	± 5 % НКПР
	50 - 100	1,15 – 2,3	не нормирована	-	не нормирована
пропилен (пропен) C_3H_6	0 – 50	0 – 1,0	± 8 % НКПР	пропилен	± 5 % НКПР
	50 - 100	1,0 – 2,0	не нормирована	-	не нормирована
н-бутилен (н-бутен) C_4H_8	0 – 50	0 – 0,8	± 8 % НКПР	метан	± 5
	50 - 100	0,8 – 1,6	не нормирована	-	не нормирована
ацетон $(CH_3)_2CO$	0 – 50	0 – 1,25	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	1,25 – 2,5	не нормирована	-	не нормирована
бензол (C_6H_6)	0 - 50	0 – 0,6	± 8% НКПР	метан	± 5% НКПР
	50 - 100	0,6 – 1,2	не нормирована	-	не нормирована
толуол $C_6H_5CH_3$	0 – 50	0 – 0,55	± 8% НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,55 – 1,1	не нормирована	-	-
о-ксилол $C_6H_4(CH_3)_2$	0 – 50	0 – 0,5	± 8 % НКПР	метан	± 5
	50 - 100	0,5 – 1,0	не нормирована	-	не нормирована
этанол C_2H_5OH	0 – 50	0 – 1,55	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	1,55 – 3,1	не нормирована	-	не нормирована
изопропанол $(CH_3)_2CHOH$	0 – 50	0 – 1,0	± 8 % НКПР	метан	± 5% НКПР
	50 - 100	1,0 – 2,0	не нормирована	-	не нормирована
н-бутанол C_4H_9OH	0 – 50	0 – 0,85	± 8% НКПР	метан	± 5% НКПР
	50 - 100	0,85 – 1,7	не нормирована	-	не нормирована

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности (для определяемого компонента)	Поверочный компонент	Пределы допускаемой основной погрешности (для поверочного компонента)
	довзрывоопасная концентрация, % НКПР	объемная доля, %			
декан $C_{10}H_{22}$	0 – 50	0 – 0,35	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,35 –0,70	не нормирована	-	не нормирована
гептан C_7H_{16}	0 – 50	0 – 0,55	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,55 – 1,1	не нормирована	-	не нормирована
этилбензол $C_6H_5C_2H_5$	0 - 50	0 – 0,5	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,5 – 1,0	не нормирована	-	не нормирована
метил-этилкетон (бутанон) $CH_3COC_2H_5$	0 - 50	0 – 0,9	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,9 – 1,8	не нормирована	-	не нормирована
циклогексан C_6H_{12}	0 – 50	0 – 0,6	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,6 – 1,2	не нормирована	-	не нормирована
1,3-бутадиен $CH_2CHCHCH_2$	0 – 50	0 – 0,7	± 8 % НКПР	метан	± 5 % НКПР
	50 - 100	0,7 – 1,4	не нормирована	-	не нормирована

Примечания:

1 НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003.

2 Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.

3 Периодическая поверка датчиков с использованием газовых эквивалентов проводится с использованием коэффициентов пересчета, определенных при первичной поверке.

Таблица Б.2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности для датчиков модификаций IR CO_2, IR-700 CO_2

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Диоксид углерода	0 – 0,3	± 10
	0 – 0,5; 0 – 1; 0 – 3; 0 – 5; 0 – 10; 0 – 15; 0 – 20; 0 – 25; 0 – 50; 0 - 100	± 5

gost.e-ecolog.ru