

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
зам. генерального директора  
ФГУ «Рост-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2008 г.



Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37942-08</u> Взамен № _____
---------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-008-27493054-2007.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП (далее – ИТ) предназначены для измерения концентрации вредных и загрязняющих веществ при оценке качества воздуха рабочей зоны на уровне предельно допустимых концентраций (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-88, а также в аварийных ситуациях при значительных превышениях ПДК.

Область применения – контроль атмосферного воздуха в населенных пунктах, контроль воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов, скрининг, технологический контроль газовых смесей и воздуха.

#### ОПИСАНИЕ

ИТ являются первичными измерительными преобразователями и представляют собой трубки из оптически прозрачного материала, заполненные сорбентом (индикаторным порошком), изменяющим оптические свойства под действием проникающих внутрь веществ. Трубки герметизируются методом запаивания их концов.

ИТ- колористические, позволяющие измерять концентрацию вещества в газовой среде (ГС) по длине изменившего окраску слоя индикаторного порошка при прокачивании через ИТ пробы анализируемого газа. Длина слоя, изменившего окраску, является функцией от концентрации определяемого компонента и объема анализируемой газовой пробы.

Статистические функции преобразования представлены на ИТ или на упаковке в виде шкалы зависимости длины изменившего окраску индикаторного слоя от концентрации определяемого вещества и объема прокачиваемой ГС.

Модели ИТ предназначенные для измерения  $C_3H_6O$  (ацетон),  $BuOH$  (бутанол/изобутанол),  $SO_2$  (диоксид серы),  $PrOH$  (пропанол/изопропанол),  $NO_x$  (сумма оксидов азота) и  $C_2H_5OH$  (этанол) используются в комплекте с трубками фильтрующими (далее ТФ), которые необходимы для улавливания сопутствующих веществ, мешающих анализу либо для образования с определяемым веществом летучего продукта, индицируемого наполнителем ИТ.

Обозначение модели ИТ зависит от измеряемого компонента (в обозначении – ИК) и верхнего предела измерения (в обозначении – ВП).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Перечень моделей ИТ, диапазоны, поддиапазоны измеряемых концентраций, время прокачивания  $100\text{ см}^3$  газовой пробы и срок сохраняемости соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Модель ИТ	Диапазон измерения	Поддиапазоны измерения	Номинальное значение времени прокачивания $100\text{ см}^3$ газовой пробы, с	Срок сохраняемости, лет
1	2	3	4	5
1. ИТ- $NH_3/0.1$	2-100 $мг/м^3$	2 – 50 $мг/м^3$ 5 – 100 $мг/м^3$	60	1
2. ИТ- $C_3H_6O/10.0$	100-10000 $мг/м^3$	100 – 2200 $мг/м^3$ 500 – 10000 $мг/м^3$	60	1
3. ИТ-Бензин/4.0	50-4000 $мг/м^3$	50 – 1200 $мг/м^3$ 1000 – 4000 $мг/м^3$	60	1,5
4. ИТ- $C_6H_6/1.5$	10-1500 $мг/м^3$	10 – 200 $мг/м^3$ 100 – 1500 $мг/м^3$	60	1,5
5. ИТ- $BuOH/0.2$	10-200 $мг/м^3$	-	120	1
6. ИТ- $C_6H_{14}/0.1$	10-100 $мг/м^3$	-	90	1
7. ИТ- $NO_2/0.05$	1-50 $мг/м^3$	1 – 20 $мг/м^3$ 5 – 50 $мг/м^3$	60	1
8. ИТ- $NO_2/0.25$	1-250 $мг/м^3$	1 – 30 $мг/м^3$ 25 – 250 $мг/м^3$	60	1
9. ИТ- $SO_2/0.1$	5-100 $мг/м^3$	-	60	1
10. ИТ- $SO_2/0.5$	10-500 $мг/м^3$	-	70	1
11. ИТ- $CO_2/2.0\%об.$	0,03-2,0 % об	0,03 – 0,5 % об; 0,1 – 2,0 % об	70	1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	5	6
12. ИТ-СО <sub>2</sub> /8.0%об.	0,1-8,0 % об	-	70	1
13. ИТ-Керосин/4.0	50-4000 мг/м <sup>3</sup>	-	90	1,5
14. ИТ-С <sub>8</sub> Н <sub>10</sub> /1.5	20-1500 мг/м <sup>3</sup>	20 – 300 мг/м <sup>3</sup> 100 – 1500 мг/м <sup>3</sup>	60	1
15. ИТ-СО/0.3	5-350 мг/м <sup>3</sup>	5 – 150 мг/м <sup>3</sup> 100 – 350 мг/м <sup>3</sup>	60	1,5
16. ИТ-PrOH/0.2	10-200 мг/м <sup>3</sup>	-	120	1
17. ИТ-Н <sub>2</sub> S/0.1	2-100 мг/м <sup>3</sup>	-	60	1,5
18. ИТ-С <sub>8</sub> Н <sub>8</sub> /0.5	5-500 мг/м <sup>3</sup>	-	40	1
19. ИТ-NO <sub>x</sub> /0.05	1-50 мг/м <sup>3</sup>	1 – 20 мг/м <sup>3</sup> 5 – 50 мг/м <sup>3</sup>	90	1
20. ИТ-NO <sub>x</sub> /0.25	1-250 мг/м <sup>3</sup>	1 – 30 мг/м <sup>3</sup> 25 – 250 мг/м <sup>3</sup>	90	1
21. ИТ-С <sub>x</sub> Н <sub>y</sub> /4,0	50-4000 мг/м <sup>3</sup>	50 – 1200 мг/м <sup>3</sup> 1000 – 4000 мг/м <sup>3</sup>	90	1,5
22. ИТ-С <sub>7</sub> Н <sub>8</sub> /2,0	25-2000 мг/м <sup>3</sup>	25 – 300 мг/м <sup>3</sup> 200 – 2000 мг/м <sup>3</sup>	60	2
23. ИТ-Уайт-спирит/4,0	50-4000 мг/м <sup>3</sup>	-	90	1,5
24. ИТ-Cl <sub>2</sub> /0.02	0,5-20 мг/м <sup>3</sup>	-	60	1
25. ИТ-С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН/5.0	200-5000 мг/м <sup>3</sup>	-	50	1

2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения концентрации  $\pm 25\%$ .

3. Отклонение времени прокачивания пробы ГС через ИТ не более  $\pm 25\%$  от номинального значения.

4. Отклонение верхнего и/или нижнего значения диапазона (поддиапазона) для разных партий ИТ одной и той же модели не превышает 30%.

5. Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения концентрации от суммарного влияния неизмеряемых компонентов не превышают 1,5 долей от основной относительной погрешности измерения. Максимальные концентрации неизмеряемых компонентов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Максимально допускаемые концентрации неорганических примесей в анализируемой газовой смеси

Измеряемый компонент (модель ИТ)	Неизмеряемый компонент											
	Аммиак		Сероводород		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид азота		Оксид углерода	
	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Аммиак (ИТ-NH <sub>3</sub> /0.1)	x		52	-	54	0,6	-	-	70	0,7	-	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2. Ацетон (ИТ-С <sub>3</sub> Н <sub>6</sub> О/10.0)	-	-	60	-	-	1,2	25	-	-	-	200	-	
3. Бензин (ИТ-Бензин/4.0)	85	-	40	0,3	125	0,3	10	0,3	-	-	1200	-	
4. Бензол (ИТ-С <sub>6</sub> Н <sub>6</sub> /1.5)	-	-	60	-	-	-	9	0,3	-	-	0,2	-	
5. Бутанол/изобутанол (ИТ-BuOH/0.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	0,3	
6. Гексан (ИТ-С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> /0.1)	1700	-	80	0,3	2500	0,3	20	-	50	0,3	1200	-	
7. Диоксид азота (ИТ-NO <sub>2</sub> /0.05)	47	-	32	-	должен отсутствовать		×					12000	-
8. Диоксид азота (ИТ-NO <sub>2</sub> /0.25)	47	0,84	20	1,05	11	0,42						12000	-
9. Диоксид серы (ИТ-SO <sub>2</sub> /0.1)	10	1	10	0,4	×		2	0,04	-	-	1000	1	
10. Диоксид серы (ИТ-SO <sub>2</sub> /0.5)	10	1	10	0,4			2	0,04	-	-	1000	1	
11. Диоксид углерода (ИТ-CO <sub>2</sub> /2.0%об.)	-	-	45	0,35	49	0,7	5	-	-	1	100	-	
12. Диоксид углерода (ИТ-CO <sub>2</sub> /8.0%об.)	-	-	45	0,35	49	0,7	5	-	-	1	100	-	
13. Керосин (ИТ-Керосин/4.0)	37	0,33	21	0,93	21	0,33	-	-	4	-	1200	-	
14. Ксилол (ИТ-С <sub>8</sub> Н <sub>10</sub> /1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	
15. Оксид углерода (ИТ-CO/0.35)	1000	0,9	1500	0,5	1500	-	20	0,1	1000	0,6	×		
16. Пропанол/изопропанол (ИТ-PrOH/0.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	0,3	
17. Сероводород (ИТ-H <sub>2</sub> S/0.1)	7000	-	×		1200	1,3	1000	-	1000	-	-	-	
18. Стирол (ИТ-С <sub>8</sub> Н <sub>8</sub> /0.5)	-	-	1100	-	1700	0,2	20	-	50	0,2	1000	-	
19. Сумма оксидов азота (ИТ-NO <sub>x</sub> /0.05)	47	0,84	20	1,05	11	0,42	×					12000	-
20. Сумма оксидов азота (ИТ-NO <sub>x</sub> /0.25)	47	0,84	20	1,05	11	0,42						12000	-
21. Сумма углеводородов нефти (ИТ-С <sub>x</sub> Н <sub>y</sub> /4.0)	37	0,33	21	0,93	21	0,33	-	-	4	-	1200	-	
22. Тoluол (ИТ-С <sub>7</sub> Н <sub>8</sub> /2.0)	200	0,4	-	-	-	-	50	0,6	-	-	100	-	
23. Уайт-спирит (ИТ-Уайт-спирит/4.0)	37	0,33	21	0,93	21	0,33	-	-	4	-	1200	-	
24. Хлор (ИТ-Cl <sub>2</sub> /0.02)	900	0,5	40	0,8	130	0,5	90	0,4	-	-	0,05%	-	
25. Этанол (ИТ-С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН/5.0)	14	-	-	-	90	-	20	-	-	-	180	0,3	

Таблица 3 – Максимально допускаемые концентрации органических примесей в анализируемой газовой смеси

Измеряемый компонент (модель ИТ)	Неизмеряемый компонент											
	Формальдегид		Фенол		Гексан		Ацетон		Бензол		Ксилол	
	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях	С, мг/м <sup>3</sup>	δ, в долях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Аммиак (ИТ-NH <sub>3</sub> /0.1)	100	0,5	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Ацетон (ИТ-C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O/10.0)	2500	1,0	-	-	10%	-	×		10%	-	10%	-
3. Бензин (ИТ-Бензин/4.0)	-	-	-	-	Должен отсутствовать		10%	-	300	0,8	500	0,4
4. Бензол (ИТ-C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> /1.5)	-	-	-	-	300	0,8	2000	0,6	×		500	0,3
5. Бутанол/изобутанол (ИТ-BuOH/0.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Гексан (ИТ-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> /0.1)	-	-	-	-	×		10%	-	-	-	500	0,4
7. Диоксид азота (ИТ-NO <sub>2</sub> /0.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Диоксид азота (ИТ-NO <sub>2</sub> /0.25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Диоксид серы (ИТ-SO <sub>2</sub> /0.1)	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Диоксид серы (ИТ-SO <sub>2</sub> /0.5)	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Диоксид углерода (ИТ-CO <sub>2</sub> /2.0%об.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Диоксид углерода (ИТ-CO <sub>2</sub> /8.0%об.)	-	-	-	-	30%	-	-	-	-	-	-	-
13. Керосин (ИТ-Керосин/4.0)	-	-	-	-	Должен отсутствовать		10%	-	300	0,8	500	0,4
14. Ксилол (ИТ-C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> /1.5)	-	-	-	-	20%	-	10%	-	500	0,4	×	
15. Оксид углерода (ИТ-CO/0.35)	1000	-	60	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Пропанол/изопропанол (ИТ-PrOH/0.2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. Сероводород (ИТ-H <sub>2</sub> S/0.1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Стирол (ИТ-C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> /0.5)	800	-	-	-	10%	-	10%	0,2	500	0,4	500	0,2
19. Сумма оксидов азота (ИТ-NO <sub>x</sub> /0.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Сумма оксидов азота (ИТ-NO <sub>x</sub> /0.25)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Сумма углеводородов нефти (ИТ-C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> /4.0)	-	-	-	-	Должен отсутствовать		10%	-	500	0,8	500	0,8
22. Толуол (ИТ-C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> /2.0)	-	-	-	-	10%	0,6	10%	0,7	-	-	100	1,0
23. Уайт-спирит (ИТ-Уайт-спирит/4.0)	-	-	-	-	Должен отсутствовать		-	-	500	0,8	500	0,4
24. Хлор (ИТ-Cl <sub>2</sub> /0.02)	-	-	-	-	5%	0,4	5%	-	5%	-	5%	-

## Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25. Этанол (ИТ-С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН/5.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 6. Габаритные размеры ИТ:

- длина 125±5 мм;
- диаметр 4,5±0,2 мм.

7. Масса комплекта из 25 штук ИТ: 110±5 г.

8. Габаритные размеры и масса ТФ приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модель ИТ	Габаритные размеры, мм	Масса 10 шт., г
1	2	3
ИТ-С <sub>3</sub> Н <sub>6</sub> О/10.0	длина 125±5 мм, диаметр 4,5±0,2 мм	33±2
ИТ-BuOH/0.2		
ИТ-PrOH/0.2		
ИТ-С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН/5.0		
ИТ-SO <sub>2</sub> /0.1	длина 80±5 мм диаметр 6,0±0,5 мм	25±2
ИТ-SO <sub>2</sub> /0.5		
ИТ-NO <sub>x</sub> /0.05		
ИТ-NO <sub>x</sub> /0.25		

## 9. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 10°C до 35°C;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 95% при температуре 35°C;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на этикетки упаковок и титульный лист Руководства по эксплуатации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- трубки индикаторные 25 (50, 15) шт.;
- коробка или кассета полиэтиленовая 1 шт.;
- Этикетка 1 шт.;

- Руководство по эксплуатации с Паспортом 1 шт.;
- трубка фильтрующая ТФ (при необходимости) 1 шт.;
- силиконовая трубка (при необходимости) 1 шт.

### ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с Методикой поверки «Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в мае 2008 г.

Основные средства поверки:

1. Барометр-анероид БАММ-1, от 80 до 106 кПа, ПГ  $\pm 0,2$  кПа.
2. Измеритель температуры и влажности ТКА-ТВ, от 10 до 98%, ПГ  $\pm 5,0\%$ ; от 0°C до 50°C, ПГ  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ .
3. Секундомер СДСПр-1-2, 60 мин, КТ 2,0.
4. Генератор газовых смесей ГГС-03-03, от 1,50 до 2950 см<sup>3</sup>/мин, ПГ  $\pm 7\%$ .
5. Генератор хлора ГХ-120, от 0,5 до 22 мг/м<sup>3</sup>, ПГ  $\pm 10\%$ .
6. Аспиратор сифонный АМ-5М, 100 см<sup>3</sup>, ПГ  $\pm 5\%$ .
7. Расходомер-счетчик газа РГС-1, от 0,2 до 2,0 дм<sup>3</sup>/мин, ПГ  $\pm 1\%$ .
8. Весы лабораторные ВЛР-20, от 0 до 20 г, ПГ  $\pm 0,05$  мг.
9. Паро-воздушные смеси органических веществ, приготовленные по МВИ-1-03-95-2: толуол, бензол, ксилол, стирол, гексан, декан, этанол, пропанол, бутанол, этилацетат, бутилацетат, трихлорэтилен, тетрахлорэтилен, ацетон, метилэтилкетон, циклогексанон, фурфурол, циклогексан, этилцеллозольв, метилметакрилат, метилтретичнобутиловый эфир, диэтиламин, винилхлорид, тетрафторэтилен, пропилен.
10. ГСО-ПГС: H<sub>2</sub>S (ЭМ ВНИИМ), SO<sub>2</sub> (Госреестр № 4036-87), NO<sub>2</sub> (Госреестр № 8742-2006), CO (Госреестр № 3853-87), NH<sub>3</sub> (ЭМ ВНИИМ).
11. Двуокись углерода ГОСТ 8050-85.
12. Емкость стеклянная дозировочная ГОСТ 23932-90Е 20 л.
13. Блок подготовки воздуха: расход не менее 10 дм<sup>3</sup>/мин, органических веществ не более 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

Межповерочный интервал – подлежат только первичной поверке.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.578-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

2. ГОСТ Р 51712-2001 «Трубки индикаторные. Общие технические условия».
3. ТУ 4215-008-27493054-2007. «Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП. Технические условия».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип трубок индикаторных ИТ-ИК/ВП утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства согласно государственной поверочной схемы.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «ИМПУЛЬС»

Адрес: 194100, г. С.-Петербург, ул. Новолитовская, д.16, лит.А, пом. 223.

тел. (812)337-2289, 600-1784

Генеральный директор  
ООО «ИМПУЛЬС»



П.А. Тимофеев