

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]

Назначение средства измерений

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] предназначены для измерения массовой концентрации вредных веществ и объемной доли диоксида углерода в воздушных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия трубок: колористический – экспресс-метод, основанный на изменении окраски массы наполнителя ТИ при взаимодействии с определяемым газом и измерении длины прореагировавшего слоя. Длина прореагировавшего слоя является функцией преобразования определяемого газа и объема, отобранной на анализ пробы.

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

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] (далее – ТИ) имеют 44 модификации и обеспечивают измерение концентрации 34 различных газов и паров в газовой среде в различных диапазонах.

Для улавливания сопутствующих веществ, мешающих анализу либо для образования с определяемым вредным веществом летучего продукта, индицируемого порошком ТИ, трубки индикаторные используются в комплекте с трубками фильтрующими (далее ТФ). Независимо от состава воздуха использование ТИ в комплекте с ТФ, если это предусмотрено в технической документации, является обязательным во избежание нарушений условий их эксплуатации.

На индикаторные трубки нанесена шкала для прямого отсчета показаний, при наличии двух поддиапазонов измерений – две шкалы.

Внешний вид трубок индикаторных ТИ представлен на рисунке 1.

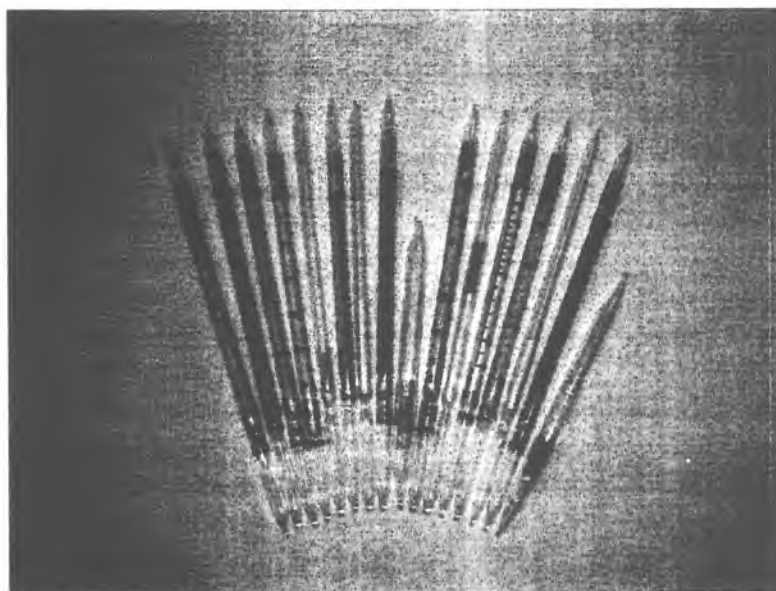


Рисунок 1 – Внешний вид индикаторных трубок



КОПИЯ ВЕРНА
ПОДПИСЬ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

Метрологические и технические характеристики

1 Перечень определяемых компонентов, модификации и диапазоны измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Определяемый компонент, (ПДК ¹), мг/м ³	Обозначение модификаций ТИ-[ИК-К]	Диапазоны измеряемых концентраций, мг/м ³	Номинальное значение объема анализируемого воздуха, см ³	Назначение ²⁾
1	2	3	4	5	6
1	Аммиак (20)	ТИ-[NH ₃ -0,1]	2-10 10-100	500 100	В К
2	Аммиак (20)	ТИ-[NH ₃ -1,0]	10-100 100-1000	700 100	К А
3	Ацетальдегид (5)	ТИ-[ацетальдегид-0,05]	2-50	2000	К
4	Ацетилен	ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]	50-1200	800	В
5	Ацетилен	ТИ-[C ₂ H ₂ -5,0]	200-5000	200	В
6	Ацетон (200)	ТИ-[C ₃ H ₆ O-10,0]	100-200 200-10000	700 100	К
7	Бензин (100) (по гексану)	ТИ-[бензин-4,0]	50-200 200-4000	1000 100	К А
8	Бензин (100) (по гексану)	ТИ-[бензин-6,0]	100-500 500-6000	500 100	К А
9	Бензол (5)	ТИ-[C ₆ H ₆ -1,5]	5-100 100-1500	2000 200	К А
10	Бензол (5)	ТИ-[C ₆ H ₆ -0,03]	2-30	2500	К
11	Бром (0,5)	ТИ-[Br ₂ -0,01]	1-10	1000	А
12	Бутанол (i-бутанол) (10)	ТИ-[(i)-BuOH-0,2]	10-200	1500	К
13	Гексан (100)	ТИ-[гексан-0,1]	10-120	1500	К
14	Гексан (100)	ТИ-[гексан-4,0]	50-200 200-4000	1000 100	К А
15	Диоксид азота (2)	ТИ-[NO ₂ -0,05]	1-10 5-50	1000 200	К А
16	Диоксид азота (2)	ТИ-[NO ₂ -0,2]	1-10 10-200	1000 100	К А
17	Диоксид серы (10)	ТИ-[SO ₂ -0,13]	2-10 10-130	1700 700	К
18	Диоксид углерода	ТИ-[CO ₂ -2,0 %об.]	0,01-0,1 % (об.) 0,1-2,0% (об.)	800 100	В
19	Дизельное топливо (в пересчете на этанол)	ТИ-[дизельное топливо-6,0]	200-6000	1500	В

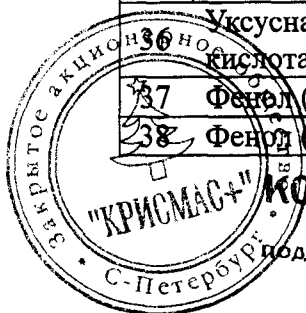


КОПИЯ ВЕРНА

подпись _____

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

1	2	3	4	5	6
20	Диэтиловый эфир (300)	ТИ-[Et ₂ O-3,0]	100-500 500-3000	2000 500	К А
21	Керосин (в пересчете на декан) (300 в пересчете на С) ³⁾	ТИ-[керосин-4,0]	50-100 100-4000	1500 800	В К
22	Ксилол (50)	ТИ-[C ₈ H ₁₀ -1,5]	20-100 100-1500	500 100	К А
23	Метанол (5)	ТИ-[MeOH-1,0]	40-1000	1100	А
24	Озон (0,1)	ТИ-[O ₃ -0,003]	0,1-0,5 0,2-3	1200 300	К А
25	Оксид азота (5)	ТИ-[NO-0,05]	1-10 5-50	1000 100	К
26	Пропанол (i-пропанол) (10)	ТИ-[(i)-PrOH-0,2]	10-200	1500	К, А
27	Сероводород (3 мг/м ³ в смеси с углеводородам и С ₁ – С ₅ ; 10)	ТИ-[H ₂ S-0,12]	2-30 10-120	1200 300	К А
28	Сероводород (10)	ТИ-[H ₂ S-1,0]	10-100 100-1000	400 100	К А
29	Сумма оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) (5) ⁴⁾	ТИ-[NO _x -0,05]	1-10 5-50	1000 200	К
30	Сумма оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) (5) ⁴⁾	ТИ-[NO _x -0,2]	1-10 10-200	1000 100	К А
31	Стирол (10)	ТИ-[стирол-0,2]	10-200	2000	К
32	Толуол (50)	ТИ-[C ₇ H ₈ -2,0]	20-200 200-2000	700 100	К А
33	Трихлорэтилен (10)	ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	2,5-10 10-150	2000 1000	К
34	Уайт-спирит (в пересчете на декан) (300 в пересчете на С) ³⁾	ТИ-[уайт-спирит-4,0]	100-4000	1000	К
35	Уксусная кислота (5)	ТИ-[CH ₃ COOH-0,3]	2-20 20-300	2000 400	К А
36	Уксусная кислота (5)	ТИ-[CH ₃ COOH-2,0]	2-50 50-2000	1300 200	К А
37	Фенол (0,3)	ТИ-[фенол-0,03]	0,3-30	1000	К, А
38	Фенол (0,3)	ТИ-[фенол-0,1]	2-100	500	А



КОПИЯ ВЕРНА

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

Подпись

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6
39	Формальдегид (0,5)	ТИ-[НСНО-0,1]	1-10 10-100	1400 400	А
40	Фтористый водород (0,5)	ТИ-[HF-0,1]	2-10 10-100	1500 500	А
41	Хлор (1,0)	ТИ-[Cl ₂ -0,2]	1-10 10-200	1000 100	К А
42	Хлор (1,0)	ТИ-[Cl ₂ -0,01]	1-10	1000	К
43	Хлористый водород (5,0)	ТИ-[НСl-0,15]	2-10 10-150	800 200	К А
44	Этанол (1000)	ТИ-[EtOH-5,0]	200-5000	500	К

Примечания

¹⁾ ПДК – предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (максимальное значение ПДК).

²⁾ В графе «Назначение» указаны: К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях; В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

³⁾ Формула пересчета на С: $C = C' \text{ мг/м}^3 \times K(0,845)$,

где С' - измеренная по шкале массовая концентрация определяемого вещества, мг/м³.

К - коэффициент пересчета на С, равный 0,844 для керосина, уайт-спирита и дизельного топлива; 0,836 - для углеводородов нефти.

⁴⁾ ПДК суммы оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) - 5 мг/м³

2 Время прокачивания 100 см³ анализируемой пробы через ТИ-[ИК-К], указанных в таблице 1, находится в пределах от 30 до 240 с.

Конкретное значение времени прокачивания приведено на этикетке.

3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ) ± 25 %.

При использовании трубок ТИ-[гексан-4,0], ТИ-[гексан-0,12] для определения предельных углеводородов нефти (С₃-С₁₀), за исключением (С₆), погрешность не нормируется.

4 Суммарная дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов, перечень и концентрации которых указаны в Руководстве по эксплуатации КРМФ.415522.003РЭ и содержание которых не менее санитарных норм по ГОСТ 12.1.005, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, не более 1,5.

5 Габаритные размеры и допускаемое отклонение для ТИ, перечисленных в таблице 1: длина (125 \pm 5) мм, диаметр (4,5 \pm 0,25) мм.

Габаритные размеры и допускаемое отклонение для ТФ:

для ТФ-С₂Н₂, ТФ-Et₂O, ТФ-SO₂: длина (80 \pm 5) мм, диаметр (6,0 \pm 0,5) мм;

для ТФ-С₃Н₆O, ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, ТФ-С₂НCl₃, ТФ-НСl: длина (125 \pm 5) мм,

диаметр (4,5 \pm 0,25) мм; для ТФ-NO_x: длина (80 \pm 5) мм, диаметр (4,5 \pm 0,25) мм.

6 Масса 10 шт. и допускаемое отклонение:

для ТИ (40 \pm 4) г;

для ТФ-Et₂O, ТФ-С₂НCl₃ (35 \pm 4) г;

для ТФ-С₃Н₆O, ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, ТФ-С₂НCl₃, ТФ-НСl (33 \pm 4) г;

для ТФ-С₆Н₁₄, ТФ-SO₂ (25 \pm 2) г;

для ТФ-NO_x (20 \pm 2) г.



КОПИЯ ВЕРНА

подпись

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

7 Средний срок сохраняемости для ТИ-[C₇H₈-2,0], ТИ-[CH₃COOH-2,0], [CH₃COOH-0,3], ТИ-[C₂H₂-1,2], ТИ-[C₂H₂-5,0], ТИ-[C₃H₆O-10,0], ТИ-[O₃-0,003], ТИ-[C₈H₁₀-1,5], ТИ-[C₆H₆-0,03], ТИ-[C₆H₆-1,5], ТИ-[SO₂-0,13], ТИ-[Et₂O-3,0], ТИ-[H₂S-0,12], ТИ-[H₂S-1,0] – 24 мес., для остальных ТИ – 12 мес. ТИ ремонту не подлежат.

8 Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды, °С от 10 до 35;
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 95;
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,6 до 106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на этикетки черт. КРМФ.754463.003-КРМФ.754463.032 и на титульный лист руководства по эксплуатации КРМФ.415522.003 РЭ.

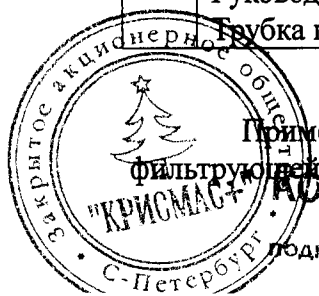
Комплектность средств измерений

Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в футляры приведен в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Трубка индикаторная ТИ-[NH ₃ -0,1]	КРМФ.413549.001-28	20
	Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	1
	Этикетка	КРМФ.754463.003	1
	«Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации»	КРМФ.415522.003РЭ	1 экз.
2	Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]	КРМФ.413549.001-26	20
	Трубка фильтрующая ТФ- C ₂ H ₂	КРМФ.418539.002-02	4
	Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	1
	Этикетка	КРМФ.754463.029	1
	«Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации»	КРМФ.415522.003РЭ	1 экз.
	Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм		1
3	Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	КРМФ.413549.001-22	20
	Трубка фильтрующая ТФ- C ₂ HCl ₃	КРМФ.418539.001-04	20
	Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	2
	Этикетка	КРМФ.754463.025	1
	Этикетка	КРМФ.754463-030-04	1
	«Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации»	КРМФ.415522.003РЭ	1 экз.
	Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм		1
4	Трубка индикаторная ТИ-[NO-0,05]	КРМФ.413549.001-23	10
	Трубка фильтрующая ТФ-NO _x	КРМФ.418539.001-06	1
	Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	1
	Этикетка	КРМФ.754463.026	1
	«Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации»	КРМФ.415522.003РЭ	1 экз.
	Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм		1

Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в полиэтиленовые кассеты приведен в таблице 3.



ПОДПИСЬ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Трубка индикаторная ТИ-[NH ₃ -0,1] Кассета полиэтиленовая Этикетка «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации»	КРМФ.413549.001-28 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.003 КРМФ.415522.003РЭ	15* 1 1 1 экз.
2	Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2] Трубка фильтрующая ТФ- C ₂ H ₂ Кассета полиэтиленовая Этикетка «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации» Трубка поливинилхлоридная d=3,5 мм, l=40 мм	КРМФ.413549.001-26 КРМФ.418539.002-05 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.029 КРМФ.415522.003РЭ	15 3 1 1 1 экз. 1
3	Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ H ₅ -0,15] Трубка фильтрующая ТФ-C ₂ H ₅ Кассета полиэтиленовая Этикетка Этикетка «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации» Трубка поливинилхлоридная d=3,5 мм, l=40 мм	КРМФ.413549.001-22 КРМФ.418539.002-04 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.029 КРМФ.754463-030-04 КРМФ.415522.003РЭ	15 15 2 1 1 1 экз. 1
4	Трубка индикаторная ТИ-[NO-0,05] Трубка фильтрующая ТФ-NO _x Кассета полиэтиленовая Этикетка «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации» Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм	КРМФ.413549.001-23 КРМФ.418539.001-06 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.026 КРМФ.415522.003РЭ	10 1 1 1 1 экз. 1

Примечание: *Номенклатура и количество индикаторных трубок определяются Заказчиком.

Поверка

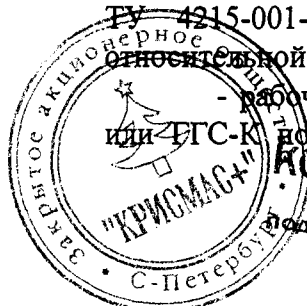
осуществляется по документу МП-242-1479-2013 «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31 января 2013 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК. 418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси NH₃/N₂, C₂H₂/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂, CO₂/N₂, NO/N₂, H₂S/N₂, C₆H₁₄/N₂, C₂H₅OH/N₂ в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности ± (7 – 5) %;

- парофазные источники газовых смесей ацетона ПИГС-У-11, гексана ПИГС-У-08, бензола ПИГС-У-06, бутанола ПИГС-У-07, ксилола ПИГС-У-05, метанола ПИГС-У-12, толуола ПИГС-У-10, декана ПИГС-У-18, пропанола ПИГС-У-15, стирола ПИГС-М-02 по ТУ 4215-001-20810646-2010 (№ 44308-10 в Госреестре РФ), пределы допускаемой относительной погрешности ± 7 %;

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с



КОПИЯ ВЕРНА
Подпись

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

источниками микропотоков ИМ газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-09 в Госреестре СИ РФ), пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 7\%$;

- рабочий эталон 1-го разряда – калибратор газовых смесей модели 146i фирмы Thermo Fisher Scientific (№ 46818-11 в Госреестре СИ РФ), диапазон воспроизведения объемной доли озона в приготавливаемой ПГС: (0,05 – 5,0) млн⁻¹, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли озона в ПГС, %: ± 5 .

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Руководство по эксплуатации» КРМФ.415522.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трубкам индикаторным модели ТИ-[ИК-К]

1 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

2 ГОСТ Р 51712-2001 Трубки индикаторные. Общие технические условия.

3 ГОСТ 12.1.014-84 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками.

4 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

5 Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Технические условия КРМФ.415522.003 ТУ-2012.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда и осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

Изготовитель

ЗАО «Крисмас+», 191180, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки д. 102

Тел.: 575-88-14, 575-54-07, 575-55-43, 578-51-79,

факс: (812) 325-34-79, 578-51-79 (круглосуточный)

E-mail: info@christmas-plus.ru, <http://www.christmas-plus.ru>

Испытательный центр

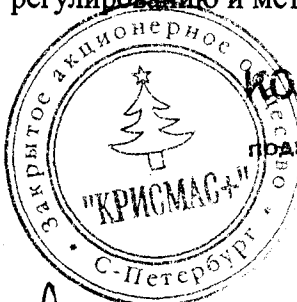
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19, тел. (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14,

электронная почта: info@vniim.ru, аттестат аккредитации № 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



КОПИЯ ВЕРНА

подпись

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

Ф.В. Булыгин

М.п. «26» 04 2013 г.