

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1002 от 17.05.2017 г.)

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 53 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.

Общий вид ТИ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид индикаторных трубок ТИ-[ИК-К]

Программное обеспечение
отсутствует.



КОПИЯ
ПОДПИСЬ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

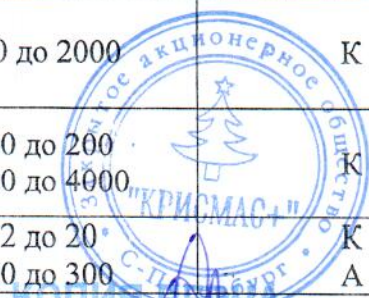
Определяемый компонент (ПДК, мг/м ³) ¹⁾	Обозначение модификаций ТИ-[ИК-К]	Диапазоны измерений, мг/м ³	Назначение ²⁾
1	2	3	4
Аммиак (20)	ТИ-[NH ₃ -0,1]	от 2 до 10 от 10 до 100	В К
Аммиак (20)	ТИ-[NH ₃ -1,0]	от 10 до 100 от 100 до 1000	К А
Аммиак (20)	ТИ-[NH ₃ -2,0]	от 10 до 100 от 100 до 2000	К А
Ацетальдегид (5) [']	ТИ-[ацетальдегид-0,05]	от 1 до 50	К
Ацетальдегид (5)	ТИ-[ацетальдегид-0,1]	от 2 до 30 от 5 до 100	К А
Ацетилен	ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]	от 50 до 1200	В
Ацетилен	ТИ-[C ₂ H ₂ -5,0]	от 200 до 5000	В
Ацетон (200)	ТИ-[C ₃ H ₆ O-10,0]	от 100 до 1000 от 200 до 10000	К
Бензин (100) (по гексану)	ТИ-[бензин-4,0]	от 50 до 200 от 200 до 4000	К А
Бензин (100) (по гексану)	ТИ-[бензин-6,0]	от 100 до 500 от 500 до 6000	К А
Бензол (5)	ТИ-[C ₆ H ₆ -0,03]	от 2 до 30	К, А
Бензол (5)	ТИ-[C ₆ H ₆ -1,5]	от 5 до 200 от 100 до 1500	К, А А
Бром (0,5)	ТИ-[Br ₂ -0,01]	от 0,5 до 10	К, А
Бутанол (i-бутанол) (10)	ТИ-[(i)-BuOH-0,2]	от 5 до 200	К
Гексан (100)	ТИ-[гексан-0,12]	от 10 до 120	К, А
Диоксид азота (2)	ТИ-[NO ₂ -0,05]	от 1 до 10 от 5 до 50	К А
Диоксид азота (2)	ТИ-[NO ₂ -0,25]	от 1 до 10 от 10 до 250	К А
Диоксид серы (10)	ТИ-[SO ₂ -0,13]	от 2 до 20 от 10 до 130	К
Диоксид серы (10)	ТИ-[SO ₂ -0,19]	от 2 до 20 от 10 до 190	К
Диоксид серы (10)	ТИ-[SO ₂ -2,5]	от 10 до 200 от 100 до 2500	К
Диоксид углерода	ТИ-[CO ₂ -2,0 % об.]	от 0,03 до 0,1 % (об.) от 0,1 до 2,0 % (об.)	В
Диоксид углерода	ТИ-[CO ₂ -30,0 % об.]	от 0,2 до 5 % (об.) от 5 до 30 % (об.)	В



КОПИЯ
подпись _____
Генеральный директор
СМОЛОВ Б В



1	2	3	4
Дизельное топливо (в пересчете на декан)	ТИ-[дизельное топливо-6,0]	от 200 до 6000	В
Диэтиловый эфир (300)	ТИ-[Et ₂ O-3,0]	от 100 до 500 от 500 до 3000	К А
Керосин (300 в пересчете на декан) ³⁾	ТИ-[керосин-4,0]	от 50 до 500 от 100 до 4000	К
Ксилол (50)	ТИ-[C ₈ H ₁₀ -1,5]	от 20 до 200 от 100 до 1500	К А
Метанол (5)	ТИ-[MeOH-1,0]	от 20 до 1000	А
Озон (0,1)	ТИ-[O ₃ -0,003]	от 0,05 до 0,5 от 0,2 до 3,0	К А
Озон (0,1)	ТИ-[O ₃ -0,015]	от 0,05 до 1,0 от 1,0 до 15,0	К А
Оксид азота (5)	ТИ-[NO-0,05]	от 1 до 10 от 5 до 50	К
Пропанол (i-пропанол) (10)	ТИ-[i)PrOH-0,2]	от 5 до 200	К, А
Сероводород (3 мг/м ³ в смеси с углеводородами C ₁ - C ₅ ; 10)	ТИ-[H ₂ S-0,12]	от 2 до 30 от 10 до 120	К А
Сероводород (10)	ТИ-[H ₂ S-1,0]	от 10 до 100 от 100 до 1000	К А
Сероводород (10)	ТИ-[H ₂ S-2,0]	от 10 до 100 от 100 до 2000	К А
Сумма оксидов азота (в пересчете на NO ₂) (5) ⁴⁾	ТИ-[NO _x -0,05]	от 1 до 10 от 5 до 50	К
Сумма оксидов азота (в пересчете на NO ₂) (5) ⁴⁾	ТИ-[NO _x -0,25]	от 1 до 10 от 10 до 250	К А
Стирол (10)	ТИ-[стирол-3,0]	от 5 до 200 от 200 до 3000	К А
Толуол (50)	ТИ-[C ₇ H ₈ -2,0]	от 20 до 200 от 200 до 2000	К А
Трихлорэтилен (10)	ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	от 2 до 30 от 5 до 150	К
Уайт-спирит в пересчете на декан (300 в пересчете на C) ³⁾	ТИ-[уайт-спирит-4,0]	от 50 до 500 от 100 до 4000	К
Углеводороды нефти в пересчете на гексан (300 в пересчете на C) ³⁾	ТИ-[C ₆ H ₁₄ -2,0]	от 50 до 2000	К
Углеводороды нефти в пересчете на гексан (300 в пересчете на C) ³⁾	ТИ-[C ₆ H ₁₄ -4,0]	от 50 до 200 от 200 до 4000	К А
Уксусная кислота (5)	ТИ-[CH ₃ COOH-0,3]	от 2 до 20 от 20 до 300	К А



КОПИЯ
ПОДПИСЬ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

1	2	3	4
Уксусная кислота (5)	ТИ-[CH ₃ COOH-2,0]	от 2 до 50 от 50 до 2000	К А
Фенол (0,3)	ТИ-[фенол-0,03]	от 0,3 до 30	К, А
Фенол (0,3)	ТИ-[фенол-0,3]	от 2 до 50 от 50 до 300	А
Формальдегид (0,5)	ТИ-[НСНО-0,005]	от 0,2 до 5,0	К
Формальдегид (0,5)	ТИ-[НСНО-0,1]	от 1 до 10 от 10 до 100	А
Фтористый водород (0,5)	ТИ-[HF-0,02]	от 0,2 до 5,0 от 5 до 20,0	К А
Фтористый водород (0,5)	ТИ-[HF-0,5]	от 2 до 20 от 20 до 500	А
Хлор (1,0)	ТИ-[Cl ₂ -0,2]	от 0,5 до 10 от 10 до 200	К А
Хлористый водород (5,0)	ТИ-[НСl-0,15]	от 1 до 10 от 5 до 150	К А
Этанол (1000)	ТИ-[EtOH-5,0]	от 200 до 5000	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: $C = C' \cdot K$ (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

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Параметр 1	Значение 2
Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях эксплуатации (δ), %	±25 ¹⁾
Время прокачивания 100 см ³ анализируемой пробы через ТИ-[ИК-К], указанных в таблице 1. Конкретное значение времени прокачивания приведено на этикетке	от 20 до 110 с
Номинальное значение объема пробы анализируемого воздуха	в соответствии с маркировкой, нанесенной на ТИ



Копия
ПОДПИСЬ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

1	2
<p>Габаритные размеры и допускаемое отклонение для ТИ, мм</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина - диаметр <p>Габаритные размеры и допускаемое отклонение для ТФ, мм ТФ-C₂H₂, ТФ-Et₂O, ТФ-SO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина - диаметр <p>ТФ-C₃H₆O, ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, ТФ-C₂HCl₃, ТФ-HCl</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина - диаметр <p>ТФ-NO_x</p> <ul style="list-style-type: none"> - длина - диаметр 	<p>125±5 4,5±0,25</p> <p>80±5 6,0±0,5</p> <p>125±5 4,5±0,25</p> <p>80±5 4,5±0,25</p>
<p>Масса 10 шт. и допускаемое отклонение, г, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> для ТИ для ТФ-C₂H₂ для ТФ-C₃H₆O, для ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, для ТФ-NO_x, для ТФ-SO₂ для ТФ-HCl, ТФ-HF для ТФ-C₂HCl₃ для ТФ-Et₂O 	<p>35±4 25±4 31±4 33±2 20±2 25±2 33±4 35±4 35±2</p>
<p>Средний срок сохраняемости, мес.</p> <p>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-[O₃-0,015], ТИ-[C₈H₁₀-1,5], ТИ-[C₆H₆-0,03], ТИ-[C₆H₆-1,5], ТИ-[SO₂-0,13], ТИ-[SO₂-0,19], ТИ-[SO₂-2,5], ТИ-[CO₂-2,0 %об.] ТИ-[CO₂-30,0 %об.], ТИ-[Et₂O-3,0], ТИ-[H₂S-0,12], ТИ-[H₂S-1,0], ТИ-[H₂S-2,0]</p> <p>для остальных ТИ</p> <p>ТИ ремонту не подлежат</p>	<p>24 12</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности окружающей среды, % - диапазон атмосферного давления, кПа - относительное отклонение объема пробы от номинального значения, %, не более - содержание неизмеряемых компонентов в анализируемой среде 	<p>от +10 до +35 от 30 до 95 от 84,6 до 106,7</p> <p>±5</p> <p>в соответствии с таблицей 2 КРМФ.415522.003 РЭ</p>
<p>Примечание</p> <p>¹⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях эксплуатации нормированы в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ № 1034 от 09.09.11 в присутствии в анализируемой среде сопутствующих компонентов на уровне ≤0,5 ПДК (по ГОСТ 12.1.005 - 88 или ГН 2.1.6.1338).</p> <p>При использовании трубок ТИ-[C₆H₁₄-2,0], ТИ-[C₆H₁₄-4,0] для определения предельных углеводородов нефти (C₃-C₁₀), за исключением (C₆), погрешность не нормируется</p>	



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 средства измерений

Таблица 3 - Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в футляры

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

Таблица 4 - Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в полиэтиленовые кассеты

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
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 1 экз.



1	2	
Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]	КРМФ.413549.001-26	15
Трубка фильтрующая ТФ-C ₂ H ₂	КРМФ.418539.002-05	3
Кассета полиэтиленовая	КРМФ.323366.001	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
Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	КРМФ.413549.001-22	15
Трубка фильтрующая ТФ-C ₂ HCl ₃	КРМФ.418539.002-04	15
Кассета полиэтиленовая	КРМФ.323366.001	2
Этикетка	КРМФ.754463.029	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
Трубка индикаторная ТИ-[NO-0,05]	КРМФ.413549.001-23	10
Трубка фильтрующая ТФ-NO _x	КРМФ.418539.001-06	1
Кассета полиэтиленовая	КРМФ.323366.001	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
Примечание: 1) Номенклатура и количество индикаторных трубок определяются Заказчиком.		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1479-2013 «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Методика поверки (с изменением № 1)», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15.03.2017 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-К или ГГС-03-03 (регистрационный № 62151-15) в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей ГСО 10550-2014 (C₂HCl₃/N₂), ГСО 10547-2014 (NH₃/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂, CO₂/N₂, NO/N₂, H₂S/N₂), ГСО 10541-2014 (C₂H₂/N₂, C₆H₁₄/N₂, C₁₀H₂₂/N₂), ГСО 10535-2014 (CH₃OH/N₂, C₂H₅OH/N₂, C₄H₉OH/N₂, C₃H₆O/N₂, C₃H₇OH/N₂, C₄H₁₀O/N₂), ГСО 10529-2014 (C₇H₈/N₂, C₈H₁₀/N₂, C₆H₆/N₂) в баллонах под давлением;

- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К (регистрационный № 62151-15) в комплекте источниками микропотоков ИМ газов и паров ацетальдегида, бензола, брома, бутанола, гексана, метанола, ксилола, пропанола, стирола, толуола, трихлорэтилена, уксусной кислоты, фенола, формальдегида, фтористого водорода, хлора, хлористого водорода (регистрационный № 15075-09);

- парофазный источник газовых смесей стирола ПИГС-М-02 (регистрационный № 44308-10);

- рабочий эталон 1-го разряда - калибратор газовых смесей модели 146i фирмы Thermo Fisher Scientific (регистрационный № 46818-11);

- рабочий эталон 1-го разряда - комплекс ГПП-1 (регистрационный № 48775-11);

- генератор нулевого воздуха ГНГ-01 (регистрационный № 26765-15);

- ручной насос-пробоотборник НП-3М (регистрационный № 18166-99).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное на партию ТИ.



КОПИЯ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
СМОЛОВ Б В
ПОДПИСЬ

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

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

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1034 от 09.09.11 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ГОСТ Р 51712-2001 Трубки индикаторные. Общие технические условия

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

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

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Технические условия КРМФ.415522.003 ТУ-2017

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Крисмас+» (ЗАО «Крисмас+»)

ИНН 7838390626

Адрес: 191180, Россия, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки д. 102

Телефон: +7 (812) 575-50-81, +7 (812) 575-57-91, факс: +7 (812) 325-34-79

Web-сайт: <http://www.christmas-plus.ru>

E-mail: info@christmas-plus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« 29 » декабрь 2017 г.



ПРОШИТУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
8/восемь) ТРАСТОВ(А)



КОПИЯ
ПОДПИСЬ

Закрытое акционерное общество
"КРИСМАС+"
г. Петербург
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
СМОЛЕВ Б В

