



СОГЛАСОВАНО

Руководителя ГЦИ СИ

И.М.Менделеева

В.С. Александров

2008 г.

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24321-08</u> Взамен <u>24321-03</u>
--------------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям КРМФ.415522.003ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К], 29 модификаций, предназначены для измерения массовой концентрации вредных веществ и объемной доли диоксида углерода в воздушных средах.

Область применения:

- Контроль воздуха рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88;
- при аварийных ситуациях

ОПИСАНИЕ

Трубки индикаторные (ТИ) 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 путем запаивания их концов.

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] имеют 29 модификаций и обеспечивают измерение концентрации 28 различных газов и паров в газовой среде в различных диапазонах.

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.

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.

Основные метрологические характеристики комплекта газоаналитического ТИ-[ИК-К] для контроля ПДК и при аварийных ситуациях

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

Таблица 1.

№ п/п	Модификация индикаторной трубки, ТИ-[ИК-К],	Определяемый компонент, (ПДК*, мг/м ³)	Диапазоны показаний, мг/м ³	Диапазоны измерений, мг/м ³	Число ходов аспиратора	Назначение
1	2	3	4	5	6	7
1	ТИ-[NH ₃ -0,1]	Аммиак (20)	2-50; 5-100	10-50; 20-100	2 1	Контроль ПДК
2	ТИ-[C ₂ H ₂ -1,2]	Ацетилен	60-1200	200-1200	3	Определение в воздухе рабочей зоны (ПДК отсутствует)
3	ТИ-[C ₃ H ₆ O-10,0]	Ацетон (200)	100-1200; 500-10000	200-1200 1000-10000	5 1	Контроль ПДК
4	ТИ-[бензин-4,0]	Бензин (по гексану) (100)	50-1200; 1000-4000	100-1200; 1200-4000	2 1	Контроль ПДК
5	ТИ-[C ₆ H ₆ -1,5]	Бензол (5)	10-200; 100-1500	40-200; 200-1500	15 2	При аварийных ситуациях
6	ТИ-[Br ₂ -0,01]	Бром (0,5)	1 - 10	2-10	15	- « -
7	ТИ-[(i)-BuOH-0,2]	Бутанол (i-бутанол) (10)	20-200	20-200	15	- « -
8	ТИ-[NO ₂ -0,05]	Диоксид азота (2)	1,0-20; 5-50	2,0-20; 10-50	4 2	Контроль ПДК При аварийных ситуациях
9	ТИ-[NO ₂ -0,2]	Диоксид азота (2)	10-100; 20-200	20-100; 40-200	2 1	При аварийных ситуациях
10	ТИ-[SO ₂ -0,13]	Диоксид серы (10)	10-130	20-130	10	При аварийных ситуациях
11	ТИ-[CO ₂ -2,0 %об.]	Диоксид углерода	0,035-0,5; 0,1-2 % об.доли	0,05-0,5; 0,2-2 % об.доли	3 1	Определение в воздухе рабочей зоны (ПДК отсутствует)
12	ТИ-[Et ₂ O-3,0]	Диэтиловый эфир (300)	200-2600; 500-3000	300-2600; 1000-3000	8 4	Контроль ПДК
13	ТИ-[керосин-4,0]	Керосин (в пересчете на декан) (300 в пересчете на С)**	100-1200; 100-4000	100-1200; 400-4000	10 6	Контроль ПДК
14	ТИ-[C ₈ H ₁₀ -1,5]	Ксилол (50)	20-500; 100-1500	50-500; 200-1500	5 2	Контроль ПДК При аварийных ситуациях
15	ТИ-[MeOH-1,0]	Метанол (5)	50-1000	100-1000	4	Контроль ПДК
16	ТИ-[O ₃ -0,003]	Озон (0,1)	0,1-1,0; 0,2-3,0	0,2-1,0; 0,4-3,0	8 4	При аварийных ситуациях

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
17	ТИ-[NO-0,05]	Оксид азота (5)***	1-20; 10-50	2-20; 10-50	4 2	Контроль ПДК
18	ТИ-[(i)-PrOH-0,2]	Пропанол (i-пропанол) (10)	20-200	20-200	15	При аварийных ситуациях
19	ТИ-[H ₂ S-0,12]	Сероводород (10)	2,5-30; 10-120	5,0-30; 20-120	7 2	Контроль ПДК
20	ТИ-[NO _x -0,05]	Сумма оксидов азота (в пересчете на диоксид азота) (5)	1-20; 5-50	3-20; 10-50	4 2	Контроль ПДК
21	ТИ-[гексан-4,0]	Гексан**** (300)	100-1200; 100-4000	100-1200; 400-4000	10 6	Контроль ПДК
22	ТИ-[C ₇ H ₈ -1,6]	Толуол (50)	25-300; 100-800; 200-1600	50-300; 200-800; 400-1600	2 1 0,5	Контроль ПДК
23	ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	Трихлорэтилен (10)	2,5-40; 10-150	5,0-40; 20-150	15 8	Контроль ПДК
24	ТИ-[уайт-спирит-4,0]	Уайт-спирит (в пересчете на декан), (300 в пересчете на С)**	100-4000	300-4000	6	Контроль ПДК
25	ТИ-[CH ₃ COOH-2,0]	Уксусная кислота (5)	2,5-50; 25-300; 100-2000	5,0-50; 50-300; 200-2000	6 3 1	Контроль ПДК При аварийных ситуациях
26	ТИ-[HCHO-0,1]	Формальдегид (0,5)	2,5-40; 5-100	5,0-40; 10-100	8 3	При аварийных ситуациях
27	ТИ-[Cl ₂ -0,2]	Хлор (1,0)	0,5-20; 10-200	1,0-20; 20-200	10 2	Контроль ПДК При аварийных ситуациях
28	ТИ-[HCl-0,15]	Хлористый водород (5,0)	2,5-30; 5-150	5,0-30; 20-150	10 5	Контроль ПДК
29	ТИ-[EtOH-5,0]	Этанол (1000)	250-5000	500-5000	4	Контроль ПДК

Примечания:

*- 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».

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

где C' - измеренная по шкале массовая концентрация определяемого вещества, мг/м^3 ,

K - коэффициент пересчета на С, равный 0,845.

***- ПДК суммы оксидов азота (в пересчете на диоксид азота)-5 мг/м^3

****- При определении концентрации гексана с помощью ТИ-[гексан-4,0] в ПГС должны отсутствовать углеводороды алифатические предельные C₁-C₅, C₇-C₁₀.

2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности (δ_n) $\pm 25\%$.

3. Суммарная дополнительная погрешность от влияния неизмеряемых компонентов составляет не более $1,5\delta_n$.

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

Габаритные размеры и допускаемое отклонение для ТФ:

для ТФ- C_2H_2 , ТФ- $C_{10}H_{22}$, ТФ- SO_2 : длина (80 ± 5) мм, диаметр ($6,0 \pm 0,5$) мм;

для ТФ- C_3H_6O , ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, ТФ- C_2HCl_3 ,

ТФ- HCl : длина (125 ± 5) мм, диаметр ($4,5 \pm 0,1$) мм; для ТФ- NO_x : длина (80 ± 5) мм, диаметр ($4,5 \pm 0,1$) мм;

для ТФ- Et_2O : длина (100 ± 5) мм, диаметр ($6,0 \pm 0,5$) мм.

5. Масса 10 шт. и допускаемое отклонение:

- для ТИ (40 \pm 4) г;
- для ТФ- Et_2O , ТФ- C_2HCl_3 (35 \pm 4) г;
- для ТФ- C_3H_6O , ТФ-(i)-BuOH, ТФ-(i)-PrOH, ТФ- C_2HCl_3 , ТФ- HCl (33 \pm 4) г;
- для ТФ- C_6H_{14} , ТФ- SO_2 (25 \pm 2) г.
- для ТФ- NO_x (20 \pm 2) г.

6. Средний срок годности:

- 24 мес. - для ТИ- $[C_7H_8-1,6]$, ТИ- $[CH_3COOH-2,0]$.
- 12 мес.- для остальных ТИ.

ТИ ремонту не подлежат.

7. Условия эксплуатации:

- * диапазон температуры окружающей среды, °С от 10 до 50;
- * 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.415522.003РЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в полиэтиленовые кассеты приведен в табл. 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4
1.	Трубка индикаторная ТИ- $[NH_3-0,1]$ Кассета полиэтиленовая Этикетка	КРМФ.413549.001 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.003	15 (10, 5) 1 1
2.	Трубка индикаторная ТИ- $[C_2H_2-1,2]$ Трубка фильтрующая ТФ- C_2H_2 Кассета полиэтиленовая Этикетка Трубка поливинилхлоридная $d=3.5$ мм, $l=40$ мм	КРМФ.413549.001-26 КРМФ.418539.002-02 КРМФ.323366.001 КРМФ.754463.029 ГОСТ 3399-76	15 (10, 5) 3 (2, 1) 1 1 1

1	2	3	4
3.	Трубка индикаторная ТИ-[C ₂ HCl ₃ -0,15]	КРМФ.413549.001-22	15 (10, 5)
	Трубка фильтрующая ТФ- C ₂ HCl ₃	КРМФ.418539.001-04	15 (10, 5)
	Кассета полиэтиленовая	КРМФ.323366.001	2
	Этикетка	КРМФ.754463.025	1
	Этикетка	КРМФ.754463-030-04	1
	Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм	ГОСТ 3399-76	1

Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в футляры при наличии маркировки, нанесенной непосредственно на ТИ и ТФ, приведен в табл. 3.

Таблица 3.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4
1.	Трубка индикаторная ТИ-[NH ₃ -0,1]	КРМФ.413549.001	20
	Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	1
	Этикетка	КРМФ.754463.003	1
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
	Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм	ГОСТ 3399-76	1

Пример комплектности поставки индикаторных трубок (без фильтрующей трубки и с фильтрующей трубкой), упакованных в футляры при отсутствии маркировки нанесенной непосредственно на ТИ и ТФ приведен в табл. 4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Трубка индикаторная ТИ-[C ₃ H ₆ O-10,0]	КРМФ.413549.001-08	20 (10)
Трубка фильтрующая ТФ- C ₃ H ₆ O	КРМФ.418539.001	20 (10)
Футляр	КРМФ.323363.001 СБ	2
Этикетка	КРМФ.754463.011	1
Этикетка	КРМФ.754463.030-01	1
Трубка поливинилхлоридная d=3.5 мм, l=40 мм	ГОСТ 3399-76	1

ПОВЕРКА

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 242-0626-2007 «Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К]. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22 января 2008.

Индикаторные трубки ТИ-[ИК-К] подлежат первичной поверке при выпуске из производства и периодической поверке для: ТИ-[C₇H₈-1,6], ТИ-[CH₃COOH-2,0].

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК. 418313.001 ТУ (№ 19351-05 в Госреестре РФ) в комплекте с стандартными образцами состава: газовые смеси NH₃/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂, CO₂/N₂, NO/N₂, H₂S/N₂, C₆H₁₄/N₂ в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и га-

зоявая смесь C_2H_2/N_2 (в баллонах под давлением) – стандартный образец ЭМ ВНИИМ 06.01.928 по МИ 2590 – 2006 г.

- парофазные источники газовых смесей бензола ПИГС-У-06, гексана ПИГС-У-08, декана ПИГС-У-08, ксилола ПИГС-У-05, и i-бутанола ПИГС-У-07, метанола ПИГС-У-12, i-пропанола ПИГС-У-15, толуола ПИГС-У-10, ацетона ПИГС-У-11 по ТУ 4215-001-20810646-99 (№18358-06 в Госреестре РФ). Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 7\%$;

- генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ЩДЕК. 418319.001 ТУ (№ 19454-05 в Госреестре РФ) в комплекте с источниками микропотока ИМ: на HCl, Cl₂, трихлорэтилен, формальдегид, SO₂, этанол, декан, диэтиловый эфир, уксусную кислоту – по ИБЯЛ.418319.013 ТУ. Пределы допускаемой относительной погрешности генератора $\pm 7\%$;

- генератор озона ГС 7601 по ТУ 25-7407-040-90, пределы допускаемой относительной погрешности генератора $\pm 7\%$.

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] подлежат первичной поверке при выпуске из производства, для модификаций ТИ-[C₇H₈-1,6], ТИ-[CH₃COOH-2,0] межповерочный интервал 1 год.

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. 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечены при выпуске из производства и в процессе эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Трубки индикаторные модели ТИ-[ИК-К] имеют сертификат соответствия РОСС RU.ME48.V02379, выданный 04.02.2008 г. органом по сертификации приборостроительной продукции ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

НПО ЗАО «Крисмас+», 191119, Россия, Санкт-Петербург, ул. К. Заслонова, д. 6

Тел.: 575-50-81, 575-54-07, 575-55-43, 575-57-91

факс: (812) 325-34-79 (круглосуточный)

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

Руководитель НИО

Государственных эталонов

в области физико-химических измерений

ГЦИ СИ «ВНИИМ им Д.И. Менделеева»



Л.А. Конопелько

Генеральный директор
НПО ЗАО «Крисмас+»



Б.В. Смолев