ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП

Назначение средства измерений

Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП предназначены для измерений массовой концентрации вредных газов и объемной доли диоксида углерода и кислорода в газовых средах.

Описание средства измерений

Принцип действия ИТ-ИК/ВП (далее - ИТ) - колористический, позволяющий измерять содержание вещества в анализируемой газовой среде (ГС), прокачиваемой через ИТ, по длине изменившего окраску слоя индикаторного порошка. Длина слоя, изменившего окраску, является функцией и мерой массовой или объемной концентрации определяемого компонента в анализируемой ГС. Статистические функции преобразования представлены на ИТ и на упаковке в виде шкалы зависимости длины изменившего окраску индикаторного слоя от содержания определяемого вещества.

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

ИТ 85 моделей обеспечивают измерение различных веществ 57 наименований в парогазовой и воздушной среде в различных диапазонах концентраций.

Обозначение модели ИТ зависит от определяемого компонента (ИК) и верхнего предела измерения (ВП). Перечень моделей ИТ приведен в таблице 1.

Для прокачивания пробы ГС через ИТ используются аспираторы поршневые или сильфонные ручного типа (АМ-5, АМ-0059, НП-3М, УГ-2 и др., имеющие аналогичные характеристики). Внешний вид индикаторных трубок представлен на рисунке 1.

Некоторые модели ИТ используются в комплекте с трубками фильтрующими (далее ТФ). ТФ необходима для улавливания сопутствующих веществ, мешающих анализу, либо для образования с определяемым веществом летучего продукта, индицируемого наполнителем ИТ.

Независимо от состава воздуха или ГС использование ИТ в комплекте с ТФ является обязательным, если это предусмотрено технической и эксплуатационной документацией.



Рисунок 1 - Внешний вид индикаторных трубок ИТ-ИК/ВП

Метрологические и технически характеристики

1 Модели ИТ, измеряемые компоненты, ПДК измеряемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной относительной погрешности, сроки сохраняемости и назначение трубок индикаторных типа ИТ-ИК/ВП приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Модель ИТ-ИК/ВП Измеряемый компонент	ПДК, мг/м^3 (максимальная разовая/ среднесменная)	Диапазон измерений, мг/м^3	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Срок сохраняемости, лет	Назначение*
1	2	3	4	5	6	7
1	ИТ-NH_3/0,005 Аммиак	20	0,2 – 0,5 св. 0,5 – 5,0	± 35 ± 25	1	В
2	ИТ-NH_3/0,1 Аммиак		2 – 100	± 25	1	К
3	ИТ-NH_3/1,0 Аммиак		10 – 1000	± 25	1	К, А
4	ИТ-NH_3/2,0 Аммиак		20 – 2000	± 25	1	К, А
5	ИТ-AsH_3/0,003 Арсин	0,1	0,1 – 3,0	± 25	1	К, А
6	ИТ-CH_3CHO/0,1 Ацетальдегид	5	2 – 100	± 25	1,5	К, А
7	ИТ-CH_3CHO/2,0 Ацетальдегид		100 – 2000	± 25	1,5	А
8	ИТ-C_2H_2/1,2 Ацетилен	–	50 – 1200	± 25	1,5	В
9	ИТ-C_2H_2/5,0 Ацетилен	–	200 – 5000	± 25	1,5	В
10	ИТ-C_3H_6O/10,0 Ацетон	800/200	100 – 10000	± 25	1	К, А
11	ИТ-Бензин/4,0 Бензин (по гексану)	300/100	50 – 4000	± 25	1,5	К, А
12	ИТ-Бензин/6,0 Бензин (по гексану)		100 – 6000	± 25	1,5	К, А
13	ИТ-C_6H_6/0,03 Бензол	15/5	2 – 30	± 25	1,5	К
14	ИТ-C_6H_6/1,5 Бензол		5 – 1500	± 25	1,5	К, А
15	ИТ-Br_2/0,01 Бром	0,5	0,5 – 10	± 25	1,5	К, А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
16	ИТ-C_4H_{10}/1,0 Бутан	900/300	100 – 1000	± 25	1	К
17	ИТ-C_4H_9/0,2 Бутанол/ изобутанол	30/10	5 – 200	± 25	1	К, А
18	ИТ-$C_6H_{12}O_2$/3,0 Бутилацетат	200/50	100 – 3000	± 25	1,5	А
19	ИТ-C_6H_{14}/0,1 Гексан	900/300 (в пересчете на углерод)	10 – 100	± 25	1,5	В
20	ИТ-НДМГ/0,005 Гептил	0,1	0,05 – 0,09 св. 0,09 – 5,0	± 35 ± 25	1	К, А
21	ИТ-NO_2/0,05 Диоксид азота	2	1 – 50	± 25	1	К, А
22	ИТ-NO_2/0,25 Диоксид азота		1 – 250	± 25	1	К, А
23	ИТ-SO_2/0,13 Диоксид серы	10	2 – 130	± 25	1,5	К
24	ИТ-SO_2/2,5 Диоксид серы		10 – 2500	± 25	1,5	К, А
25	ИТ-CO_2/2,0%(об.) Диоксид углерода	–	(0,03 – 2,0) % (об.)	± 25	1,5	В
26	ИТ-CO_2/30%(об.) Диоксид углерода	–	(0,2 – 30,0) % (об.)	± 25	1,5	В
27	ИТ-$C_2H_4Cl_2$/1,0 Дихлорэтан	30/10	100 – 1000	± 25	1	А
28	ИТ-$(C_2H_5)_2O$/3,0 Диэтиловый эфир	300	100 – 600 св. 600 – 3000	± 35 ± 25	1,5	К
29	ИТ-$(C_2H_5)_2O$/60,0 Диэтиловый эфир		(1 – 60) г/м^3	± 25	1,5	А
30	ИТ-ДТ/6,0 Дизельное топливо(по декану)	300 (в пересчете на углерод)	200 – 6000	± 25	1,5	К, А
31	ИТ-Керосин/4,0 Керосин (по декану)	600/300 (в пересчете на углерод)	50 – 4000	± 25	1,5	К, А
32	ИТ-C_8H_{10}/1,5 Ксилол	150/50	20 – 1500	± 25	1,5	К, А
33	ИТ-O_2/25%(об.) Кислород	–	(1 – 25) % (об.)	± 25	1,5	В

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
34	ИТ-O_2/25%(об.) Кислород	–	(0,1 – 25,0) % (об.)	± 25	1,5	В
35	ИТ-АМ/0,05 Аэрозоли масла	5	5 – 50	± 25	1,5	К
36	ИТ-CH_3OH/0,25 Метанол	15/5	2 – 250	± 25	1	К, А
37	ИТ-CH_3OH/1,0 Метанол		20 – 1000	± 25	1	А
38	ИТ-CH_3SH/0,05 Метилмеркаптан	0,8	0,2 – 50,0	± 25	1	К, А
39	ИТ-C_2H_7NO/0,05 Моноэтаноламин	0,5	0,5 – 50,0	± 25	1	К, А
40	ИТ-O_3/0,015 Озон	0,1	0,05 – 15,0	± 25	1,5	К, А
41	ИТ-СО/0,35 Оксид углерода	20	5 – 350	± 25	1,5	К
42	ИТ-СО/3,0 Оксид углерода		10 – 3000	± 25	1,5	К, А
43	ИТ-NO_x/0,05 Оксиды азота	5 (в пересчете на NO_2)	1 – 50	± 25	1	К
44	ИТ-NO_x/0,25 Оксиды азота		1 – 250	± 25	1	К, А
45	ИТ-C_3H_8/1,0 Пропан	–	100 – 1000	± 25	1	В
46	ИТ-ПБС/1,0 Пропан-бутановая смесь	–	100 – 1000	± 25	1	В
47	ИТ-C_3H_7OH/0,2 Пропанол/ изопропанол	10	5 – 9 св. 9 – 200	± 35 ± 25	1	К, А
48	ИТ-H_2S/0,015 Сероводород	10	0,2 – 0,8 св. 0,8 – 15,0	± 35 ± 25	1,5	К
49	ИТ-H_2S/0,12 Сероводород		2 – 5 св. 5 – 120	± 30 ± 25	1,5	К
50	ИТ-H_2S/1,5 Сероводород		10 – 1500	± 25	1,5	К, А
51	ИТ-H_2S/2,0 Сероводород		20 – 2000	± 25	1,5	А
52	ИТ-Сольвент/1,0 Сольвент-нафта (по ксилолу)	300/100 (в пересчете на углерод)	20 – 1000	± 25	1	К

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
53	ИТ-C_8H_8/0,5 Стирол	30/10	5 – 500	± 25	1,5	К, А
54	ИТ-C_8H_8/3,0 Стирол	30/10	10 – 3000	± 25	1,5	К, А
55	ИТ-C_7H_8/2,0 Толуол	150/50	25 – 2000	± 25	1,5	К, А
56	ИТ-C_2HCl_3/0,15 Трихлорэтилен	30/10	2,5 – 150,0	± 25	1,5	К, А
57	ИТ-Уайт-спирит/4,0 Уайт-спирит (по декану)	900/300 (в пересчете на углерод)	50 – 4000	± 25	1,5	К
58	ИТ-C_xH_y/4,0 Углеводороды нефти (по гексану)	900/300 (в пересчете на углерод)	50 – 4000	± 25	1,5	К
59	ИТ-CH_3COOH/0,3 Уксусная кислота	5	2 – 300	± 25	1,5	К, А
60	ИТ-CH_3COOH/2,0 Уксусная кислота	5	2 – 2000	± 25	1,5	К, А
61	ИТ-C_6H_5OH/0,003 Фенол	1/0,3	0,3 – 3,0	± 25	1,5	К, А
62	ИТ-C_6H_5OH/0,3 Фенол	1/0,3	2 – 300	± 25	1,5	А
63	ИТ-CH_2O/0,005 Формальдегид	0,5	0,25 – 5,0	± 25	1,5	К
64	ИТ-CH_2O/0,1 Формальдегид	0,5	1 – 100	± 25	1	А
65	ИТ-PH_3/0,0005 Фосфин	0,1	0,01 – 0,03 св. 0,03 – 0,5	± 35 ± 25	1	К
66	ИТ-PH_3/0,001 Фосфин	0,1	0,1 – 1,0	± 25	1	К
67	ИТ-PH_3/0,02 Фосфин	0,1	0,1 – 20,0	± 25	1	К, А
68	ИТ-PH_3/0,1 Фосфин	0,1	0,2 – 100,0	± 25	1	А
69	ИТ-HF/0,02 Фтористый водород	0,5/0,1	0,25 – 20,0	± 25	1	К, А
70	ИТ-HF/0,5 Фтористый водород	0,5/0,1	2 – 500	± 25	1	К, А

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
71	ИТ-Cl_2/0,02 Хлор	1	0,5 – 20,0	± 25	1,5	К
72	ИТ-Cl_2/0,2 Хлор	1	0,5 – 200,0	± 25	1,5	К, А
73	ИТ-C_6H_5Cl/0,3 Хлорбензол	100/50	2 – 300	± 25	1	К
74	ИТ-HCl/0,015 Хлористый водород	5	0,5 – 0,9 св. 0,9 – 15	± 35 ± 25	1	К
75	ИТ-HCl/0,15 Хлористый водород	5	2 – 150	± 25	1	К, А
76	ИТ-$CHCl_3$/0,2 Хлороформ	10/5	2 – 200	± 25	1	К, А
77	ИТ-HCN/0,01 Цианистый водород	0,3	0,1 – 0,13 св. 0,13 – 10,0	± 30 ± 25	1,5	К, А
78	ИТ-CCl_4/0,2 Четыреххлористый углерод	20/10	10 – 200	± 25	1	К
79	ИТ-C_3H_5OCl/0,5 Эпихлоргидрин	2/1	1 – 500	± 25	1	К, А
80	ИТ-C_2H_5OH/5,0 Этанол	2000/1000	200 – 5000	± 25	1	К
81	ИТ-C_8H_{10}/2,0 Этилбензол	150/50	25 – 2000	± 25	1,5	К, А
82	ИТ-C_2H_4O/0,1 Этиленоксид	3/1	1 – 100	± 25	1	К, А
83	ИТ-$C_4H_8O_2$/3,0 Этилацетат	200/50	100 – 3000	± 25	1,5	К, А
84	ИТ-C_2H_5SH/0,05 Этилмеркаптан	1	0,2 – 50,0	± 25	1	К, А

Примечания:

1 Диапазон измерений допускается разбивать на несколько поддиапазонов, образующихся в результате варьирования прокачиваемого через ИТ объема пробы ГС. Количество поддиапазонов должно быть не более 3-х.

2 *К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях;
В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры анализируемой среды на каждые 10°С от номинального значения температуры 20°С в диапазоне от 10°С до 35°С, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности ± 0,5

3 Предел допускаемой дополнительной суммарной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности: 1,5

4 Время прокачивания через ИТ номинального объема анализируемой ГС, равного 100 см^3, составляет от 10 до 120 с

5 Габаритные размеры ИТ, мм

длина от 105 до 245

диаметр от 3,8 до 9,5

6 Габаритные размеры ТФ, мм

длина от 80 до 130

диаметр от 4,0 до 6,5

7 Масса ИТ (10 шт.), г от 29 до 250

8 Масса ТФ (10 шт.), г от 26 до 32

9 Параметры анализируемой газовой среды:

– диапазон температур, ^{o}С от 10 до 35

– максимально допускаемое содержание неопределяемых компонентов – не более значений, приведенных в таблице 2 Руководства по эксплуатации СИТИ.415522.200.

10 Условия эксплуатации:

– диапазон температур окружающей среды, ^{o}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

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации СИТИ.415522.200 и на этикетку на коробке с ИТ типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки ИТ-ИК/ВП приведена в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Комплект поставки ИТ-ИК/ВП для позиций №№ 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 11; 12; 13; 14; 15; 17; 19; 20; 21; 22; 23; 26; 27; 31; 32; 33; 34; 35; 36; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 46; 47; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 55; 56; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 71; 72; 73; 78; 81; 82; 83; 84; 85 (см. таблицу 1)

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект трубок индикаторных ИТ-ИК/ВП	СИТИ.415522.201	25 (50, 10)
Коробка или кассета полиэтиленовая	СИТИ.323363.001	1
Этикетка	СИТИ.754463.007	1
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	СИТИ.415522.200РЭ	1 экз.
Свидетельство о поверке (копия)		1 экз.
Примечания. Номенклатура, исполнение и количество ИТ в поставляемой партии определяются заказчиком.		

Таблица 3 - Комплект поставки ИТ-ИК/ВП для позиций №№ 8; 9; 24; 25; 29; 30; 44; 45 (см. таблицу 1)

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект трубок индикаторных ИТ-ИК/ВП	СИТИ.415522.201	25 (50, 10)
Комплект трубок фильтрующих (ТФ)	СИТИ.415522.202	9 (17,4)
Полимерная трубка: длина – (40±3) мм диаметр – (5±1) мм	-	1 шт.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Коробка или кассета полиэтиленовая	СИТИ.323363.001	1
Этикетка	СИТИ.754463.007	1
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	СИТИ.415522.200РЭ	1 экз.
Свидетельство (копия) о поверке		1 экз.
Примечание. Номенклатура, исполнение и количество ИТ в поставляемой партии определяются заказчиком.		

Таблица 4 - Комплект поставки ИТ-ИК/ВП для позиций №№ 10; 16; 18; 28; 37; 48; 57; 70; 74; 75; 76; 77; 79; 80 (см. таблицу 1)

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект трубок индикаторных ИТ-ИК/ВП	СИТИ.415522.201	25 (50, 10)
Комплект трубок фильтрующих (ТФ)	СИТИ.415522.202	25 (50, 10)
Полимерная трубка: длина – (40±3) мм диаметр – (5±1) мм	-	1 шт.
Коробка или кассета полиэтиленовая	СИТИ.323363.001	1
Этикетка	СИТИ.754463.007	1
Руководство по эксплуатации совмещенное с паспортом	СИТИ.415522.200РЭ	1 экз.
Свидетельство (копия) о поверке		1 экз.
Примечание. Номенклатура, исполнение и количество ИТ в поставляемой партии определяются заказчиком.		

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1891-2015 «Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 15 июля 2015 г.

Основные средства поверки:

– генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р или ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами состава газовые смеси по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности ± (7 – 5) %;

– генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда по ШДЕК.418319.009 ТУ (№ 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-09 в Госреестре СИ РФ), пределы допускаемой относительной погрешности ± (8 – 5) %;

– установка газодинамическая ГДУ-34 (№ 20616-00 в Госреестре СИ РФ), пределы допускаемой относительной погрешности ± 10 %;

– генератор озона ГС-024 по ИРМБ.413332.001 ТУ (№23505-08 в Госреестре СИ РФ), погрешность ± (7 – 5) %;

– генератор нулевого воздуха ГНГ-01 по ШДЕК.418312.001 ТУ (№ 26765-04 в Госреестре СИ РФ) или ПНГ-воздух – поверочный нулевой газ воздух марки А, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП. Руководство по эксплуатации» СИТИ.4155.22.200 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к трубкам индикаторным ИТ-ИК/ВП

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 ТУ 4215-008-80517332-2013. «Трубки индикаторные ИТ-ИК/ВП. Технические условия».

Изготовитель

ООО «ИМПУЛЬС»
ИНН 7802389514
Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Новолитовская, д. 16, лит. А
Тел./факс: (812) 337-22-89
Электронная почта: ooo.impuls@mail.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru, www.vniim.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2015 г.