

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы газоаналитические модели 1400 (ТЕ-1)

#### Назначение средства измерений

Комплексы газоаналитические модели 1400 (ТЕ-1) (далее – комплексы) предназначены для:

- непрерывного автоматического измерения содержания загрязняющих веществ: диоксида серы ( $\text{SO}_2$ ), сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ), оксидов азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ); оксида углерода ( $\text{CO}$ ), озона ( $\text{O}_3$ ), хлористого водорода ( $\text{HCl}$ ), аммиака ( $\text{NH}_3$ ), суммы углеводородов ( $\text{C}_x\text{H}_x$ ), метана ( $\text{CH}_4$ ), суммы углеводородов за вычетом метана ( $\text{C}_x\text{H}_{\text{NM}}$ ), и взвешенных частиц (пыли) в организованных выбросах, вентиляционных выбросах (кроме ртути) и воздухе рабочей зоны, а также диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) в воздухе;
- измерения скорости газового потока организованных выбросов;
- сбора, обработки и хранения полученных данных.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1) основан на отборе и подготовке пробы анализируемого воздуха, измерении содержания веществ в пробе, измерении скорости газового потока организованных выбросов, сборе, обработке и хранении полученных данных.

Функционально в состав комплексов входят:

- устройство отбора и подготовки пробы,
- газоанализаторы,
- система сбора, обработки и хранения данных,
- ультразвуковой измеритель скорости газового потока Panametrics модель 7068,
- средства измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов,
- пакет прикладных программ для сбора, обработки и хранения данных.

Конструктивно комплексы смонтированы в стандартных стендах NEMA-1. В зависимости от количества контролируемых веществ и, соответственно, количества поставляемых газоанализаторов комплексы могут размещаться в одном или нескольких стендах NEMA-1.

Комплексы могут быть мобильными (передвижными) или стационарными.

Мобильные комплексы монтируются в унифицированном модуле SHELTER и могут быть установлены на собственном шасси или грузовике.

Комплексы в зависимости от модели используемого устройства отбора и подготовки пробы могут быть выполнены в двух модификациях.

Т а б л и ц а 1

Модификация комплекса	Устройство отбора и подготовки пробы	Режим подготовки пробы
1	модель 200	Разбавление пробы чистым воздухом непосредственно в зонде.
2	модель 900	Термостатирование линии пробоотбора, нагрев и разбавление пробы чистым воздухом в термостатируемом кондиционере.

Отбор пробы анализируемого воздуха проводится с помощью

- пробоотборника (зонда), который монтируется в стенку газохода,
- обогреваемой тефлоновой линии,
- контроллера пробы модель 200 или подогреваемого кондиционера пробы модель 900.

Проба очищается от пыли и разбавляется чистым воздухом для предотвращения конденсации влаги.

Устройства отбора и подготовки пробы позволяют проводить:

– одновременный контроль проб от 2-х источников выбросов в автоматическом или ручном режимах;

– автоматическую обратную продувку зонда и линии пробоотбора.

Газоанализаторы предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания веществ в анализируемых пробах воздуха по измерительным каналам, приведенным в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Принцип действия газоанализатора
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	43C, Model 43i SO <sub>2</sub> Analyzer, 43CHL, 43iHL, 450C, Model 450i SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S Analyzer	Флуоресцентный
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	45C, 45i, 450C, Model 450i SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S	Флуоресцентный; электрохимический
Оксид и диоксид азота, сумма оксидов азота (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	42C, 42CHL, Model 42i NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> Analyzer, Model 42iHL NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> Analyzer 17C, Model 17i NH <sub>3</sub> Analyzer	Хемилюминесцентный
Закись азота (N <sub>2</sub> O)	46C, 46i, 46CHL, 46iHL	ИК абсорбционный
Оксид углерода (CO)	48C, 48CHL, Model 48i CO Analyzer, Model 48iHL CO Analyzer	ИК абсорбционный
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	41C, 41CHL, Model 410i CO <sub>2</sub> Analyzer	ИК абсорбционный
Озон (O <sub>3</sub> )	49C, 49i	УФ абсорбционный
Хлористый водород (HCl)	15C, Model 15i HCl Analyzer	ИК абсорбционный
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	17C, Model 17i NH <sub>3</sub> Analyzer	Хемилюминесцентный
Сумма углеводородов (СН <sub>x</sub> )	51LT/HT, 51iLT/HT	Пламенно-ионизационный; каталитический
Метан, сумма углеводородов, сумма углеводородов за вычетом метана (СН <sub>4</sub> , СН <sub>x</sub> , СН <sub>NM</sub> )	55C, Model 55i СН <sub>4</sub> -NMHC Analyzer	Пламенно-ионизационный с хроматографическим разделением
Взвешенные вещества (пыль)	440	Опτικο-абсорбционный
<p>Примечания:</p> <p>1) Газоанализаторы серии «i» отличаются от газоанализаторов серии «C» внесенными в конструкцию изменениями: модернизирован корпус и электрическая схема, увеличена память встроенного микропроцессора и количество портов ввода/вывода информации.</p> <p>2) Газоанализаторы серий «C», «i» и серий «CHL», «iHL» различаются диапазонами измерений.</p>		

В состав комплексов также входят средства измерений, предназначенные для приготовления бинарных газовых смесей, которые применяются для корректировки показаний и поверки газоанализаторов:

– генератор нулевого воздуха модели 111, который состоит из компрессора и блока очистки воздуха с фильтрами;

– калибратор озона модели 49C-PS, 49i-PS, принцип действия которого заключается в фотохимическом получении озона из кислорода воздуха под действием УФ излучения.

– калибратор газовых смесей модели 146С, 146i, включающий канал динамического разбавления, термодиффузионный, фотометрический и канал титрования в газовой фазе.

В составе станции может поставляться 2 типа системы сбора обработки и хранения информации:

- Система сбора, обработки и хранения информации на основе даталоггеров моделей 8800 или 8832.
- Система сбора, обработки и хранения на основе персонального компьютера под управлением операционной системы Microsoft Windows XP.

Газоанализаторы, входящие в состав комплексов в первом случае подключаются к системе сбора, обработки и хранения данных – даталоггеру с помощью последовательного порта RS-232. Во втором случае газоанализаторы, входящие в состав комплексов, подключаются либо непосредственно к персональному компьютеру с помощью последовательного порта RS-232 и/или сетевого интерфейса Ethernet либо подключаются к даталоггеру с помощью аналогового выхода и далее с помощью последовательного порта RS-232 и/или сетевого интерфейса Ethernet даталоггера к персональному компьютеру.

На рисунке 1 представлены внешние виды системы.



Рисунок 1 – Внешние виды системы.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) комплексов имеет следующую древовидную структуру и включает в себя:

- 1) внутреннее ПО газоанализаторов;
- 2) внутреннее ПО системы сбора, обработки и хранения данных (ПО даталоггеров ESC моделей 8800 и 8832) и/или внешнее ПО для персонального компьютера.

Внутреннее ПО газоанализаторов выполняет следующие функции:

- прием, обработка и передача измерительной информации от первичных измерительных преобразователей;
- индикацию результатов измерений и настроечных параметров;
- интерфейс с системой сбора, обработки и хранения данных (цифровой выход по интерфейсу RS-232 или интерфейсу Ethernet).

ПО системы сбора, обработки и хранения данных выполняет следующие функции:

- получение результатов измерений от газоанализаторов;
- обработка и хранение результатов измерений (в кольцевом буфере для варианта с даталоггером);
- индикацию результатов измерений;
- интерфейс с системой сбора, обработки и хранения данных (цифровой выход по интерфейсу RS-232 или интерфейсу Ethernet)

Идентификационные данные программного обеспечения комплекса приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ESC CEM-80	ESC CEM-80	Version 4.1	4EA3027B1759B69084D7 A539AE713CEE	MD-5
ESC E-DAS CEM for Windows	ESC E-DAS CEM	Version 5.42	21C9A7A5FCC55FC9A4 D013BD22A2B511	MD-5
ESC StackVision	ESC StackVision	Version 1.0	2CC4EE018A3AFAA122 36DBF9998C4E2C	MD-5

Влияние программного обеспечения всех уровней комплексов учтено при нормировании метрологических характеристик.

ПО газоанализаторов и системы сбора, обработки и хранения данных в варианте с даталоггером является встроенным и разработано изготовителем специально для решения поставленных задач и защищено от преднамеренных или непреднамеренных изменений путем установки изготовителем на этапе производства системы защиты микроконтроллеров от чтения и записи.

Защита ПО газоанализаторов и системы сбора, обработки и хранения данных для варианта с даталоггером соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Защита ПО системы сбора, обработки и хранения данных для варианта с ПК от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

1 Метрологические характеристики измерительных каналов веществ приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Опре- деля- емый ком- понент	Модель газо- анали- затора	Ре- жим ра- боты ка- нала	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Обла- сть прим- е- ния	T <sub>(0,9)</sub> , не более, с (время усред- нения, с)
			млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	при работе без зонда- разбави- теля	при работе с зондом- разбавите- лем		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
SO <sub>2</sub>	43C, Model 43i SO <sub>2</sub> Analyzer, 450C, Model 450i SO <sub>2</sub> - H <sub>2</sub> S Analyzer	без раз- бавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	80 (10); 110 (60); 320 (300)
		с раз- бавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
	43CHL, 43iHL	без раз- бавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св. 20- 2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз- бавл.	0-200 св.200- 20000	0-400 св.400- 40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	42C, Model 42i NO- NO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub> Analyzer 17C, Model 17i NH <sub>3</sub> Analyzer	без раз- бавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	40 (10); 80 (60); 300 (300)
		с раз- бавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
	42CHL, Model 42iHL NO- NO <sub>2</sub> - NO <sub>x</sub> Analyzer	без раз- бавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз- бавл.	0-200 св.200- 20000	0-400 св.400- 40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
H <sub>2</sub> S	45C, 45i	без раз-бавл.	0-1,0 св.1,0-20	0-2,0 св.2,0-50	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	120 (10)
		с раз-бавл.	0-20 св.20-400	0-40 св.40-1000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
	450C, Model 450i SO <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> S Analyzer	без раз-бавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	
		с раз-бавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
N <sub>2</sub> O	46C, 46i	без раз-бавл.	0-2,0 св.2,0-50	0-5,0 св.5,0-100	±20 привед. ±20 относит.	-	**	60 (30)
		с раз-бавл.	0-40 св.40-1000	0-100 св.100-2000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
	46CHL, 46iHL	без раз-бавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз-бавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
CO	48C, Model 48i CO Analyzer	без раз- бавл.	0-10 св.10- 1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	* **	60 (30)
		с раз- бавл.	0-200 св.200- 20000	0-400 св.400- 40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
	48CHL, Model 48iHL CO Analyzer	без раз- бавл.	0-100 св.100- 10000	0-200 св.200- 20000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз- бавл.	0-2000 св.2000- 200000	0-4000 св.4000- 400000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
O <sub>3</sub>	49C 49i	без раз- бавл.	0-0,05 св.0,05- 1,0	0-0,1 св.0,1 -2,0	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	20 (10)
		с раз- бавл.	0-1,0 св.1,0-20	0-2,0 св.2,0-40	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
CO <sub>2</sub>	41C	без раз- бавл.	0-20 св.20-500	0-50 св.50-1000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	90 (30)
		с раз- бавл.	0-400 св.400- 10000	0-1000 св.1000- 20000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
	41CHL 41iHL Model 410i CO <sub>2</sub> Analyzer	без раз- бавл.	0-200 св.200- 5000	0-500 св.500-7500	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз- бавл.	0-4000 св.4000- 100000	0-10000 св.10000- 150000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
NH <sub>3</sub>	17C, Model 17i NH <sub>3</sub> Analyzer	без раз- бавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	40 (10); 80 (60); 300 (300)
		с раз- бавл.	0-20 св.20- 2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
HCl	15C, Model 15i HCl Analyzer	без раз- бавл.	0-2,0 св. 2,0- 200	0-5,0 св. 5,0-500	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	120 (30)
		с раз- бавл.	0-40 св.40- 4000	0-100 св.100- 10000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
CH <sub>x</sub> (по ме- тану)	51LT/ HT, 51iLT/ HT	без раз- бавл.	0-10 св.10-200	-	±20 привед. ±20 относит.	-	**	5
		с раз- бавл.	0-200 св.200- 4000	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
		без раз- бавл.	0-200 св.200- 10000	-	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с раз- бавл.	0-4000 св.4000- 200000	-	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
CH <sub>4</sub> , CH <sub>x</sub> , CHNM (по ме- тану)	55C, Model 55i CH <sub>4</sub> - NMHC Analyzer	без раз- бавл.	0-20 св. 20- 2000	-	±20 привед. ±20 относит.	-	**	70
		с раз- бавл.	0-400 св.400- 40000	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взвешенные вещества (пыль)	440	без разбавл.	(0,1-2,5) г/м <sup>3</sup> (см. примечание 3)	-	±25 относит.	-	**	5
Скорость газового потока	Ультразвуковой измеритель скорости газового потока модели 7068	-	(0,3-15) м/с	-	-	±(0,1+0,02 V), м/с	**	-

Примечания:

1) Обозначения в таблице:

$T_{(0,9)}$  – время установления показаний,

«\*» – область применения: контроль превышения ПДК вещества в воздухе рабочей зоны,

«\*\*» – область применения: контроль выбросов.

2) Для газоанализаторов, имеющих шкалу измерений в объемной доле (млн<sup>-1</sup>), проводят пересчет показаний в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) путем умножения на коэффициент.

а) контроль воздуха рабочей зоны - используют коэффициенты при температуре 20 °С и 760 мм рт. ст. (в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88) SO<sub>2</sub> – 2,66; H<sub>2</sub>S – 1,42; NO – 1,25; NO<sub>2</sub> – 1,91; CO – 1,17; CO<sub>2</sub> – 1,83; O<sub>3</sub> – 2,00; HCl – 1,52; NH<sub>3</sub> – 0,71; CH<sub>4</sub> – 0,67; N<sub>2</sub>O – 1,83.

б) контроль выбросов - используют коэффициенты при температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. SO<sub>2</sub> – 2,86; H<sub>2</sub>S – 1,52; NO – 1,34; NO<sub>2</sub> – 2,05; CO – 1,25; CO<sub>2</sub> – 1,96; O<sub>3</sub> – 2,14; HCl – 1,63; NH<sub>3</sub> – 0,76; CH<sub>4</sub> – 0,72; N<sub>2</sub>O – 1,96.

3) При использовании анализатора модели 440, имеющего шкалу коэффициента пропускания (0-100) % для частиц размером до 100 мкм, для контроля пыли в выбросах промышленных предприятий необходима разработка Методики измерений (МИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 для конкретного источника промышленных выбросов в диапазоне измерений, приведенном в таблице. Разработанная МВИ должна быть аттестована и зарегистрирована в установленном порядке. Метрологические характеристики анализатора модели 440 приведены для тестового аэрозоля на основе NaCl и измерительного расстояния, равного 1 м. В том случае, если измерительное расстояние меньше или больше 1 м, указанный диапазон делится на реальное измерительное расстояние, которое для данного анализатора составляет 0,6 – 15 м.

2 Пределы допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочих условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния неизмеряемых компонентов, приведенных в НД на каждый газоанализатор, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 1,0.

5 Метрологические характеристики средств измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов:

5.1 Генератор нулевого воздуха модели 111

1) Основные метрологические характеристики генератора приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Определяемая примесь в нулевом воздухе	Массовая концентрация определяемой примеси в нулевом воздухе на выходе генератора ( $C^*$ ), мг/м <sup>3</sup>
Оксид азота (NO)	не более 0,005
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	не более 0,005
Озон (O <sub>3</sub> )	не более 0,005
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	не более 0,005
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	не более 0,003
Оксид углерода (CO)	не более 0,10
Углеводороды в пересчете на метан	не более 0,30
Хлористый водород (HCl)	не более 0,05
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	не более 0,005
Закись азота (N <sub>2</sub> O)	не более 0,10
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	не более 0,005
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	не более 0,005
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) (см. примечание 3)	не более 2,0

Примечания:

а) 
$$C^* = C_{изм} + \frac{d_0 \cdot C_{изм}}{100}$$
, где

$C_{изм}$  - наибольшее допускаемое значение массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе генератора при его испытаниях (поверке), мг/м<sup>3</sup>;

$d_0$  - границы относительной погрешности измерений массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе генератора (при P=0,99) при его испытаниях (поверке) на комплексах эталонной аппаратуры, входящих в состав ГЭТ-154-01, %.

б) Массовая концентрация загрязняющих веществ в воздухе на входе генератора не должна превышать норм согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

в) Характеристика установлена только при применении генератора с дополнительной колонкой с сорбентом Ascarite.

2) Объемный расход воздуха на выходе генератора при давлении до 1,8 кгс/см<sup>2</sup>, дм<sup>3</sup>/мин: от 0 до 10 (до 20 – по заказу)

5.2 Калибратор озона модели 49C-PS, 49i-PS

1) Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Диапазон воспроизведения объемной доли озона в приготавливаемой ПГС, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения объемной доли озона в ПГС	
	приведенной	относительной
0,025-0,05	± 7	-
св. 0,05-1,0	-	± 7

Примечание – В качестве исходного воздуха на входе калибратора должен использоваться нулевой воздух от генератора модели 111.

- 2) Интервал времени непрерывной работы калибратора без изменения метрологических характеристик, ч не более 8.  
 3) Время установления заданного значения объемной доли озона в ПГС на выходе калибратора, мин не более 10.  
 4) Объемный расход ПГС на выходе калибратора,  $\text{дм}^3/\text{мин}$  от 1 до 3.

### 5.3 Калибратор газовых смесей моделей 146С, 146i

1) Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Канал приготовления ПГС	Компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли компонента в приготавливаемой ПГС, $\text{млн}^{-1}$	Номер диапазона	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли компонента в ПГС, %
Канал динамического разбавления	NO	0,05 – 1,0	1	$\pm 10$
		св. 1,0 – 1500	2	$\pm 6$
	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	0,05 – 1,0	1	$\pm 8$
		св. 1,0 – 1500	2	$\pm 6$
	NH <sub>3</sub>	0,2 – 1,0	1	$\pm 7$
		св. 1,0 – 1500	2	$\pm 6$
	CO, N <sub>2</sub> O	2,0 – 10	1	$\pm 7$
св. 10 – 10000		2	$\pm 5$	
CH <sub>4</sub>	10 – 40	1	$\pm 7$	
	св. 40 – 10000	2	$\pm 5$	
CO <sub>2</sub>	20 – 70	1	$\pm 8$	
	св. 70 – 10000	2	$\pm 5$	
HCl	1,0 – 200			$\pm 8$
	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Cl <sub>2</sub>	0,05 – 0,5	1	$\pm 10$
св. 0,5 – 10		2	$\pm 7$	
Термодиффузионный канал	NH <sub>3</sub>	0,2 – 0,5	1	$\pm 10$
		св. 0,5 – 10	2	$\pm 7$
Фотометрический канал	O <sub>3</sub>	0,05 – 1,0		$\pm 7$
Канал титрования в газовой фазе	NO <sub>2</sub>	0,05 – 1,0		$\pm 7$

Примечания:

а) Указанные метрологические характеристики нормированы при использовании:

– в качестве исходных ГС: ГСО-ПГС 1-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 аттестованные с относительной погрешностью не более:  $\pm 3\%$  - для CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O;  $\pm 4\%$  - для NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>;  $\pm 5\%$  - для HCl (для канала динамического разбавления и канала титрования в газовой фазе).

– источников микропотоков по ТУ ИБЯЛ.418319.013-2001, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm (5-7)\%$  (для термодиффузионного канала).

– в качестве газа-разбавителя - воздух от генератора нулевого воздуха модели 111.

б) Конкретный диапазон воспроизведения объемной доли компонента в ПГС определяется исходной ГС в баллоне под давлением или источником микропотока и режимом работы калибратора.

2) Канал динамического разбавления калибратора

- Диапазон коэффициентов разбавления (конкретный диапазон задается пользователем): от 2 до 20000.

- Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента разбавления, %:  $\pm 3$ .

- Диапазоны расходов газа-разбавителя (конкретный диапазон задается пользователем),  $\text{дм}^3/\text{мин}$ :  $0,3 \div 5$ ;  $0,5 \div 10$ ;  $0,8 \div 15$ ;  $1,0 \div 20$ .

- Диапазоны расходов исходной ГС (конкретный диапазон задается пользователем),  $\text{см}^3/\text{мин}$ :  $5,0 \div 50$ ;  $5,0 \div 100$ ;  $10 \div 200$ ;  $25 \div 500$ .

- Пределы допускаемой относительной погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС, %:  $\pm 2,0$ .

- Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС в течение 8 ч непрерывной работы, %:  $\pm 1,0$ .

- Время установления заданного значения объемной доли компонента в ПГС на выходе калибратора (в зависимости от режима работы), мин: от 5 до 60.

- Количество одновременно подключаемых баллонов с исходной ГС: 3.

3) Термодиффузионный канал калибратора

- Температура в термостате может быть установлена на уровне,  $^{\circ}\text{C}$ : 30; 35; 40.

- Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления температуры в термостате,  $^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 0,1$ .

- Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания температуры в термостате в течение 8 ч непрерывной работы,  $^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 0,1$ .

- Объемный расход ПГС на выходе калибратора для термодиффузионного канала,  $\text{дм}^3/\text{мин}$ : от 0,3 до 2.

6 Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Модификация	Температура в точке отбора газовой пробы, $^{\circ}\text{C}$	Коэффициент разбавления пробы	Потребляемая мощность, ВА, не более	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
1	не более 600	20 (допускается до 150)	3300	Пробоотборник: диаметр – 51, длина – по заказу; Стойка: 636x813x1829; Труба для транспортировки пробы: длина – до 300 м, диаметр – 22,4.	Пробоотборник на фланце: 13,6; Стойка с газоанализаторами: 320.
2	не более 600	20 (допускается до 150)	Стойка: 7000; Линия отбора пробы с подогревом: 10 ВА на 30 см.	Устройство пробоотбора: длина 1,2÷2,5 м, диаметр – 12,7÷24,5; Стойка: 636x813x1829.	Стойка с газоанализаторами: 200.

7 Технические характеристики мобильного комплекса, смонтированного в унифицированном модуле SHELTER:

- габаритные размеры модуля, м, не более: 4,4 x 2,4 x 2,5;
- масса модуля, кг, не более: 1500 (3000 с приборами).

8 Условия эксплуатации комплекса:

- диапазон температуры окружающей среды: от 15 °С до 30 °С;
- относительная влажность: не более 80 % во всем диапазоне температур;
- диапазон атмосферного давления: от 84,4 до 106,7 кПа.

9 Внешние условия эксплуатации мобильного комплекса, смонтированного в унифицированном модуле SHELTER:

- температура окружающего воздуха: от минус 20 °С до 45 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 80 % при температуре 25 °С;
- диапазон атмосферного давления: от 84,4 до 106,7 кПа.

10 Средний срок службы: 18000 часов.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации комплекса типографским способом и в виде наклейки на корпуса газоанализаторов комплекса.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки комплексов приведена в таблице 9.

Т а б л и ц а 9

№№	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Устройство отбора и подготовки пробы	модели 200 модели 900	1 <sup>1)</sup> 1 <sup>1)</sup>
2	Газоанализаторы	(таблица 2)	от 1 до 12 <sup>2)</sup>
3	Ультразвуковой измеритель скорости газового потока	модели 7068	1
4	Средства измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов: - генератор нулевого воздуха, - калибратор озона; - калибратор газовых смесей	модели 111 модели 49C-PS, 49i-PS модели 146C, 146i	1 1 1
5	Стенды	NEMA-1	от 1 до 4 <sup>2)</sup>
6	Система сбора, обработки и хранения – 1 из трех вариантов: – даталоггер – персональный компьютер – персональный компьютер с вспомогательным даталоггером	модели 8800 или 8832  модели 8800 или 8832	1 1 1 1
7	Пакет прикладных программ для сбора и обработки данных		1
8	Руководство по эксплуатации		1
9	Методика поверки		1

Примечания:

1) Устройство отбора и подготовки пробы модели 200 входит в состав комплекса модификации 1, устройство отбора и подготовки пробы модели 900 – в состав комплекса модификации 2.

2) В комплексе модификации 2 количество газоанализаторов определяется соотношением их суммарного расхода и расхода устройства отбора и подготовки пробы модели 900.

Количество газоанализаторов и стендов НЕМА-1 определяется заказом пользователя.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-1204-2011 «Комплексы газоаналитические модели 1400 (ТЕ-1). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» «4» августа 2011 г.

Основные средства поверки:

Для измерительных каналов веществ:

- калибратор газовых смесей модели 146С, 146i фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1), в комплекте с ГСО-ПГС состава SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 9776-2011), NO/N<sub>2</sub> (№№ 4017-87, 4024-87), NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 4427-88), H<sub>2</sub>S (№4282-88), CO/N<sub>2</sub> (№№ 3819-87, 3831-87), CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (3760-87, 9742-2011), CH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub> (№№ 3877-87, 3885-87), NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub> (№ 4278-88), HCl/N<sub>2</sub> (№9257-2008), N<sub>2</sub>O/N<sub>2</sub> (№9207-2008) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

- генератор нулевого воздуха модели 111 фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1).

Для измерительного канала пыли:

- Анализатор пыли «ДАСТ – 1 – Э», № 35822-07 в Госреестре СИ.

Для измерительного канала скорости газового потока:

- государственный специальный эталон единицы скорости воздушного потока по ГОСТ 8.542-86.

Для генераторов нулевого воздуха модели 111:

- эталон сравнения – чистый газ с нормированным содержанием определяемых примесей в баллоне под давлением Хд.2.706.142-ЭТ1 (синтетический воздух) по ГОСТ 8.578-2002,

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК 418313.001 ТУ или калибратор газовых смесей модели 146С или 146i, входящий в состав комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1), в комплекте с ГСО-ПГС состава NO/N<sub>2</sub> (№ 4013-87), SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 4037-87), CO/N<sub>2</sub> (№ 3810-87), CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 9785-2011) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92,

- газоанализаторы, входящие в состав флуоресцентного, хемилюминесцентного и оптико-акустического комплексов эталонной аппаратуры Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

Для калибраторов озона модели 49С-PS, 49i-PS:

- расходомер-счетчик газа РГС-1 по ШДЕК.421322.001 ТУ,

- эталонный комплекс аппаратуры для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации озона, входящий в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

Для калибраторов газовых смесей модели 146С, 146i:

- калибратор расхода газа Cal-Trak SL-800, № 37946-08 в Госреестре СИ РФ;

- образцовый платиновый термометр сопротивления 2-го разряда типа ТСРН-4М по ТУ 50-696-88,

- эталонный комплекс аппаратуры для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации озона, входящий в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01,

- газоанализаторы, входящие в состав флуоресцентного и хемилюминесцентного комплексов эталонной аппаратуры Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01,

- генератор нулевого воздуха модели 111, фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав газоаналитических комплексов модели 1400 (TE-1),
- источник микропотока SO<sub>2</sub> (№ 06.04.014) по ТУ ИБЯЛ.418319.013-2001,
- ГСО-ПГС состава SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 9787-2011), NO/N<sub>2</sub> (№ 4013-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Комплексы газоаналитические модели 1400 (TE-1). Руководство по эксплуатации», 2010 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам газоаналитическим модели 1400 (TE-1)**

1 ГОСТ 8.578-2008 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерения содержания компонентов в газовых средах».

2 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».

3 ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».

4 ГОСТ 8.542-86 «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока».

5 Техническая документация фирмы - изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

### **Изготовитель**

Фирма «Thermo Fisher Scientific», США  
Адрес: 27 Forge Parkway Franklin, MA 02038 USA.

### **Заявитель**

Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США),  
Адрес: 119333, Москва, Ленинский проспект д.55/1 стр. 2. Тел.: +7 (495) 232-42-25.  
Факс: +7 (495) 232-42-25, доб.0. E-mail: [info@intertech-corp.ru](mailto:info@intertech-corp.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](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,  
регистрационный номер 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.

М. П.