

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рабочие эталоны 1-го разряда – калибраторы модели 4040

Назначение средства измерений

Рабочие эталоны 1-го разряда – калибраторы модели 4040 (далее — калибраторы) предназначены для приготовления поверочных газовых смесей (ПГС) с заданным содержанием компонентов в воздухе (азоте) при подаче на вход калибратора стандартных образцов состава - газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, перечень которых приведен в Приложении А к Руководству по эксплуатации на прибор.

Описание средства измерений

Принцип действия калибратора заключается в смешении потоков исходного газа и газа-разбавителя (азота или нулевого воздуха).

В качестве исходного газа используются стандартные образцы состава: газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

В качестве газа-разбавителя используются поверочные нулевые газы (ПНГ): очищенный воздух, полученный при помощи генератора чистого воздуха; азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74.

Конструктивно калибраторы выполнены в одном блоке, в состав которого входит газовая система. Управление работой калибратора производится с персонального компьютера по средством автономного программного обеспечения Environics.

Калибратор работает в автоматическом режиме. При помощи меню, отображаемого на дисплее компьютера, можно выбрать компонент, ввести содержание компонента в исходной газовой смеси, выбрать единицы измерения объемной доли компонента (ppm или %), ввести концентрацию и расход газовой смеси на выходе калибратора. Значения расходов исходного газа и газа разбавителя устанавливаются автоматически.

Внешний вид калибратора приведен на рисунке 1.



Рис.1. Внешний вид калибратора модели 4040.

Программное обеспечение

Калибраторы имеют внешнее программное обеспечение (ПО), разработанное фирмой-изготовителем.

Внешнее ПО «Environics Series 4000» предназначено для установки на персональный компьютер (ПК) под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows и используется для управления работой калибратора.

ПО идентифицируется по запросу пользователя через главное меню программы путем вывода на монитор наименования и версии ПО.

Калибраторы имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства:

– установлена защита от копирования ПО на другой диск (CD) и внесения изменений в структуру ПО;

– каждый калибратор может эксплуатироваться только с ПО установленным с диска (CD), входящего в комплект поставки данного калибратора, замена диска приводит к отказу прибора.

Уровень защиты по МИ 3286-2010 – С.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
Environics Series 4000	Setup.exe	V 1.2.3	325AE1035B5E21FC6 266E040EA7F19E1	MD5

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение версии V 1.2.3 является неотъемлемой частью калибраторов.

Метрологические и технические характеристики

1 Диапазон воспроизведение заданных значений объемной доли компонентов от 0,01 млн⁻¹ до 10 000 млн⁻¹ при работе с ГС в баллонах под давлением с объемной долей определяемого компонента не более 2 % (об.) и погрешностью аттестации ГС не более 4 %.

Калибраторы обеспечивают воспроизведение заданных значений объемной доли следующих компонентов: оксид азота NO, диоксид азота NO₂, диоксид серы SO₂, сероводород H₂S, аммиак NH₃, оксид углерода CO, метан CH₄, закись азота N₂O, диоксид углерода CO₂, сероуглерод CS₂, хлористый водород HCl, хлор Cl₂, кислород O₂, водород H₂, ацетилен C₂H₂, этилен C₂H₄, этан C₂H₆, пентан C₅H₁₂, пропан C₃H₈, бутан C₄H₁₀, гексан C₆H₁₄, метилмеркаптан CH₃SH, бутилмеркаптан, этилмеркаптан C₂H₅SH, пропилмеркаптан C₃H₇S, фтор F₂, сероокись углерода COS, диэтиловый эфир, дихлорэтан, пропен, хладон R-22 CHClF₂, хладон 112B2, C₂Br₂F₄, хладон R134a C₂H₂F₄, хладон 227ea C₃F₇H, фтористый водород HF, метанол CH₃OH, этанол C₂H₅OH, бутанол, этилацетат, ацетон CH₃COCH₃, бензол C₆H₆, толуол C₇H₈, ксилол C₈H₁₀, аргон Ar, гелий He, азот N₂.

2 Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения заданных значений объемной доли: ± (3 - 7) %.

При работе с ГС относительная погрешность воспроизведения заданных значений объемной доли зависит от погрешности аттестации ГС, изменения расхода исходной ГС, изменения расхода газа-разбавителя, содержания компонента в газе-разбавителе*.

*Примечание: Погрешность от содержания компонента в газе-разбавителе составляет 1/2 от максимального допускаемого значения, при условии введения в программу калибратора поправки.

Конкретные значения пределов допускаемой относительной погрешности (δ в %) определяются по формуле:

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ГС}^2 + \delta_{Q_{ГС}}^2 + \delta_Q^2 + \left(\frac{C_{ГР} \cdot 100}{2 \cdot C}\right)^2}$$

где:

δ_Q – пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода газа-разбавителя, %;

$\delta_{ПГС}$ – пределы допускаемой относительной погрешности аттестации исходной ГС, %;	
$\delta_{Q_{ПГС}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода исходной ПГС, %;	
$C_{ГР}$ и C – максимальное допускаемое содержание компонента в газе-разбавителе и содержание компонента, подлежащее воспроизведению, соответственно, мг/м ³ (млн ⁻¹).	
3 Диапазон коэффициентов разбавления	от 2 до 1000;
4 Пределы допускаемой относительной погрешности определения коэффициента разбавления, %	± 3;
5 Диапазон расхода газа-разбавителя, см ³ /мин	от 250 до 5000;
6 Диапазон расхода исходной ГС, см ³ /мин	от 5 до 500;
7 Пределы допускаемой относительной погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС, %	± 2;
8 Предел допускаемой относительной погрешности поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС в течение 2-х часов непрерывной работы, %	1;
9 Время прогрева, мин, не более	30;
10 Габаритные размеры, мм, не более:	
длина – 385;	
ширина – 435;	
высота – 180;	
11 Масса, кг, не более 12,5;	
12 Питание калибратора осуществляется от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) В с частотой (50 ± 1) Гц;	
13 Потребляемая мощность, В·А, не более:	900;
14 Средняя наработка на отказ, ч	5600;
15 Средний срок службы, лет, не менее:	8;
16 Условия эксплуатации:	
- температура окружающей воздуха от 15 до 25 °С;	
- относительная влажность от 30 до 80 %;	
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус калибраторов и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки калибраторов входят:

1. Рабочий эталон 1-го разряда - калибратор модели 4040	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации (с дополнением)	1 экз.
3. Методика поверки МП-242-1202-2011	1 экз.

Примечание. Стандартные образцы состава - газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 приобретаются заказчиком в соответствии с перечнем, приведенным в Приложении А к Руководству по эксплуатации на прибор.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1202-2011 «Рабочие эталоны 1-го разряда - калибраторы модели 4040. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 03.05.2011 г.

Основные средства поверки

- эталонные установки, входящие в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01;

- эталоны сравнения – газовые смеси в баллонах под давлением и источники микропотоков газов и паров с содержанием определяемых компонентов по ГОСТ 8.578-2008;
- калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 (№ 37946-08 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений расхода газа от 0,002 до 50 дм³/мин, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,2 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений приведена в документе «Рабочие эталоны 1-го разряда - калибраторы модели 4040. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рабочим эталонам 1-го разряда - калибраторам модели 4040

- 1 ГОСТ 8.578-2008 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».
- 2 Техническая документация фирмы - изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

единицы величин, эталоны единиц величин, средства измерений, к которым установлены обязательные требования.

Изготовитель

Фирма «Environics® Inc.», США, 69 Industrial Park Road East, Tolland, CT 06084 USA.

Заявитель

Московское представительство ИНТЕРТЕК ТРЕЙДИНГ КОРПОРЕЙШН (США),
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

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

Е.Р. Петросян

М.П. «_____» _____ 2011 г.