

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры ионной подвижности «ИДД Кербер-Т»

Назначение средства измерений

Спектрометр ионной подвижности «ИДД Кербер-Т» предназначен для измерения полного заряда ионов малолетучих и летучих органических веществ в следовых количествах.

Описание средства измерений

Спектрометр ионной подвижности «ИДД Кербер-Т» (далее - спектрометр) работает по методу спектрометрии ионной подвижности (СИП). Метод СИП основан на разделении ионов веществ по их подвижности во время движения в дрейфовой камере в постоянном электрическом поле.

Спектрометр, работающий в режиме поиска целевых веществ, непрерывно забирает воздух, окружающий инспектируемый объект, со скоростью 5-10 см³/с. Забранный воздух, содержащий молекулы целевых веществ, попадает в источник ионизации на основе импульсного коронного разряда. Процесс ионизации молекул исследуемого вещества происходит в несколько этапов. При работе прибора в разрядной камере образуются положительно и отрицательно заряженные ионы окружающего воздуха (реактант-ионы), концентрация которых существенно превышает концентрацию детектируемых веществ. При попадании в прибор целевых веществ реактант-ионы передают их молекулам заряд по механизму химической ионизации при атмосферном давлении.

Неионизированные молекулы целевых веществ и воздуха удаляются из системы, а полученные ионы удерживаются в камере ионизации с помощью ионного затвора. Через определенные промежутки времени ионный затвор открывается, и порция ионов попадает в камеру дрейфа с градиентом электрического поля E (В/см).

Ионизированные молекулы разных веществ имеют разную скорость движения в дрейфовой камере v_d в зависимости от их заряда, массы и размера. Ионы с небольшой массой приходят раньше, ионы с большой массой двигаются медленнее и прибывают к коллектору позже. Молекулярные ионы разных соединений отличаются временем прибытия к коллектору, что позволяет определить их природу. Разделенные ионы попадают на коллектор ионного тока, сигналы с которого поступают на специальную систему усиления и обработки.

Рабочая частота ионного источника 10 Гц, то есть каждую секунду система генерирует 10 спектров. Результаты непрерывно усредняются. При этом устраняются статистические выбросы, связанные со случайными флуктуациями состава газового потока и электрическими шумами. Результаты усреднения дополнительно сглаживаются и могут быть представлены в виде «спектра» ионной подвижности (ионограммы). На этой кривой зависимости ионного тока от времени дрейфа имеются пики, соответствующие ионам с разной подвижностью. Программное обеспечение спектрометра позволяет анализировать полученный спектр на предмет наличия пиков, по математическому ожиданию и дисперсии времени дрейфа соответствующих целевым веществам, занесённым в базу данных.

Спектрометр имеет комбинированный пробозаборник, позволяющий осуществлять как забор воздуха с содержащимися в нем парами и взвешенными частицами веществ, так и забор частиц, собранных на специальной пробоотборной салфетке.

При работе в режиме детектирования паров или взвешенных в воздухе частиц целевых веществ, входной канал, по которому подаётся проба в источник ионизации,

связан непосредственно с воздухозаборным отверстием на носике прибора. Таким образом, анализируемая проба представляет собой окружающий воздух и содержащиеся в нем примеси.

При работе спектрометра в режиме детектирования частиц на салфетке входной канал источника ионизации ограничен отверстием в нагревателе, в который помещается салфетка. Салфетка, представляющая собой прямоугольник из алюминиевой фольги толщиной 9-15 мкм (ГОСТ 745-2003), имеет высокий коэффициент теплопроводности и, будучи помещенной в нагреватель с температурой около 200 °С, нагревается в течении 1-3 с. Содержащиеся на ней частицы малолетучих органических веществ начинают испаряться и попадают во входной канал спектрометра.

Управление работой всех составных частей спектрометра и обработка измерений осуществляется компьютером с помощью специального программного обеспечения.

Конструктивно спектрометр ионной подвижности «ИДД Кербер-Т» выполнен в виде портативного переносного моноблока в пылевлагозащищенном исполнении.



Программное обеспечение

Программное обеспечение идентифицируется при включении спектрометра с подключенным к нему стандартным внешним монитором с интерфейсом VGA (DB-15F), путем вывода на экран номера версии в интерфейсе рабочей программы спектрометра.

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 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| IMS_KERBER | IMS_MAIN.EXE | 4.1.1Т и выше | 92c385514fc084bff6e95c32bd8eb97b | MD5 |

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 «С» - метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты. Конструктивно спектрометры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Пломбировка приборов конструкцией спектрометров не предусмотрена.

Метрологические и технические характеристики

| | |
|--|---|
| Приведенная подвижность ионов, $\text{см}^2\text{с}^{-1}\text{В}^{-1}$ | От 0,75 до 3,0 |
| Разрешение детектора, не менее | 25 |
| Чувствительность мкКл/г, не менее | 500 |
| СКО выходного сигнала при вводе 0,02 г/дм ³ молочной кислоты | |
| - по интегралу выходного сигнала, фКл, не более | 2500 |
| - по приведенной подвижности, $\text{см}^2\text{с}^{-1}\text{В}^{-1}$, не более | 0,005 |
| Время установления рабочего режима, мин, не более | 20 |
| Время измерения, с, не более | 10 |
| Время смены типа анализируемых ионов (отрицательных или положительных), мин | 1 -2 |
| Напряжение питания | 220 В \pm 10 В, 50/60 Гц или от встраиваемой аккумуляторной батареи |
| Потребляемая мощность, ВА, не более | 60 |
| Габаритные размеры (ДхШхВ), мм | 410x110x162 |
| Масса с аккумуляторной батареей, кг | 3,7 |
| Условия эксплуатации: | |
| -диапазон температур окружающей среды, °С | От 5 до 50 |
| -диапазон относительной влажности, % | до 95 |
| -диапазон атмосферного давления, кПа | 84 - 106,7 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на каждый экземпляр спектрометра в виде наклейки, а также на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

| № п.п. | Наименование изделия | Обозначение изделия | Кол-во |
|--------|--|-------------------------|----------|
| 1 | Спектрометр ионной подвижности «ИДД Кербер-Т» | ТУ 4215-002-38343004-12 | 1 шт. |
| 2. | Сумка-чехол | | 1 шт. |
| 3. | Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей ЗИП-О | 4215-002-38343004 ЗИ | 1 компл. |
| 4. | Методика поверки | | |
| 5. | Ведомость эксплуатационной документации ЭД | 4215-002-38343004 ВЭ | 1 шт. |
| 6. | Формуляр | 4215-002-38343004 ФО | 1 шт. |
| 7. | Руководство по эксплуатации | 4215-002-38343004 РЭ | 1 шт. |
| 8. | Руководство пользователя | 4215-002-38343004 РП | 1 шт. |
| 9. | Ведомость одиночного комплекта ЗИП-О | 4215-002-38343004 ЗИ | 1 шт. |
| 10. | Методика контроля работоспособности (проверки технических параметров) ИДД КЕРБЕР-Т | 4215-002-38343004 МК | 1 шт. |
| 11. | Тара транспортная | | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по методике поверки МП РТ 2096 - 2014 «Спектрометр ионной подвижности «ИДД Кербер-Т». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Ростест – Москва» в июле 2014 г.

Основные средства поверки: дозатор пипеточный с переменными объемами доз одноканальный «Колор» ДПОПц-1-5-50 (Госреестр № 28840-04); молочная кислота пищевая 40 % ГОСТ 490-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам ионной подвижности «ИДД Кербер-Т»

ТУ 4215-002-38343004 «Спектрометр ионной подвижности «ИДД КЕРБЕР-Т».
Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «Модус»

117638, г. Москва, Варшавское шоссе, д.56, стр.2.

Тел./факс (499) 723-11-49, 723-11-28. e-mail: sales@modus-ltd.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве», (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»), 117418, Москва, Нахимовский пр., 31, тел.: 129-19-11 факс: 124-99-96
e-mail: info@rostest.ru,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.