

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» марта 2021 г. №288

Регистрационный № 81172-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры МС-200, МС-500

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры МС-200, МС-500 (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерения содержания элементного состава многокомпонентных газов в режиме реального времени.

Описание средства измерений

Масс-спектрометры МС-200, МС-500 относятся к времяпролётным масс-спектрометрам типа масс-рефлектрон, принцип действия которых основан на разделении ионов по массам в зависимости от времени их пролёта в бесполовом пространстве дрейфа.

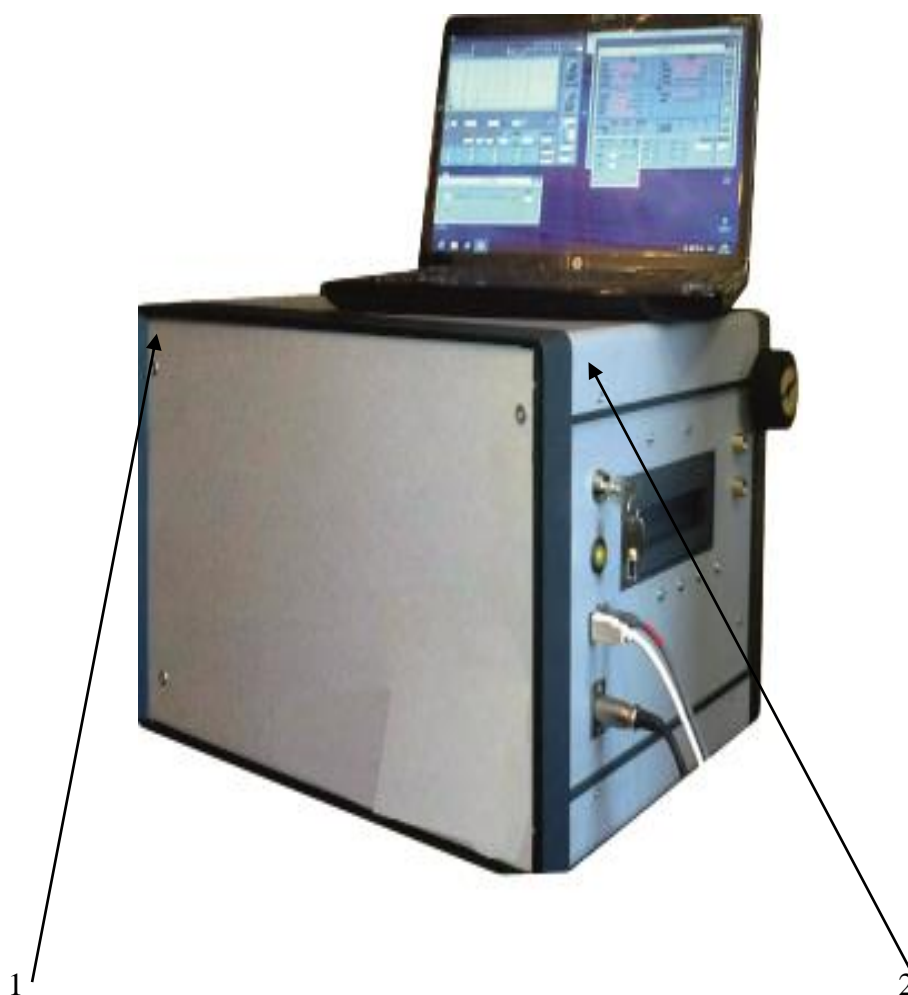
Анализируемый газ, через систему напуска, подается в камеру анализатора, в которой с помощью турбомолекулярного насоса создается высокий вакуум. В ионизационном промежутке источника ионов осуществляется ионизация молекул исследуемого газа и образование положительно заряженных ионов. Ионизация производится пучком электронов выходящим из электронной пушки с энергией до 100 эВ. Под действием электрического поля, создаваемого импульсом 1200 В от генератора прямоугольных импульсов, происходит выталкивание ионов исследуемого газа в пространство дрейфа.

Источник ионов и детектор работают в импульсном синхронном режиме, осуществляя регистрацию ионов, как в токовом, так и в счётном (с накоплением ионов) режимах, что позволяет повысить отношение сигнал/шум, и динамический диапазон измерений.

Фокусировка ионных пакетов осуществляется при помощи электростатических полей отражателя ионов. Ионные пакеты преобразуются в импульсы электрического тока приемником ионов. В качестве приемника ионов используется шевронная сборка микроканальных пластин МКП-24. Напряжения и токи, необходимые для работы масс-анализатора, формируют модуль оптики и модуль генератора, на которые подаются постоянные напряжения от блока электроники.

Полученные с детектора электрические импульсы усиливаются усилителем-интегратором и поступают на модуль обработки спектра, где происходит их преобразование в цифровую форму, накопление и первичная обработка. Дальнейшая обработка информации происходит в компьютере системы управления и отображения данных по заданной программе. Процентный состав анализируемого газа отображается на экране монитора.

Масс-спектрометры МС-200 и МС-500 отличаются метрологическими характеристиками, а именно диапазоном измеряемых масс, разрешающей способностью и пороговой чувствительностью.



- 1 - место для пломбировки от несанкционированного доступа.
2 - место для нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 – Внешний вид масс-спектрометров

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено только для работы с масс-спектрометрами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы масс-спектрометров.

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики масс-спектрометров не выходит за пределы согласованного допуска.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	«МС»
Идентификационное наименование ПО	МС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	154
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода для версии 154)	D0528C92
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологически значимая часть ПО масс-спектрометров «МС» версии 154 и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО масс-спектрометров «МС» версии 154, соответствует уровню «Средний» в соответствии с п. 4.5 рекомендации Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики масс-спектрометров приведены в таблицах 2 и 3. Условия эксплуатации приведены в таблице 4.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	МС-200	МС-500
Диапазон массовых чисел, а.е.м., не менее	от 1 до 500	от 1 до 1500
Разрешающая способность на уровне 50% максимальной высоты пика во всем диапазоне масс, $t/\Delta t$, не менее	150	450
Порог чувствительности по пику Ar, Па, не более	$1,33 \cdot 10^{-8}$	$1,33 \cdot 10^{-7}$
Относительное среднее квадратичное отклонение случайной составляющей погрешности измерений, %, не более	5	5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	550×400×500
Масса, кг, не более	45
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220 ± 22
Потребляемая мощность, В·А, не более	480
Время установления рабочего режима, ч	1
Расход анализируемой газовой смеси, мл/мин.	от 0,1 до 1
Средняя наработка масс-спектрометров на отказ, ч, не менее	2500
Средний полный срок службы, лет, не менее	5

Таблица 4 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон температур окружающей среды, °С	от +10 до +35
Относительная влажность воздуха при температуре +20 °С, %	от 20 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель масс-спектрометра в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр МС-200, МС-500		1 шт
Паспорт	ИТА 20.00.00.000 ПС	1 шт
Руководство по эксплуатации	ИТА 20.00.00.000 РЭ	1 шт
Методика поверки	ИТА 20.00.00.000 МП	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Масс-спектрометры МС-200, МС-500. Руководство по эксплуатации ИТА 20.00.00.000 РЭ, раздел 3

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам МС-200, МС-500:

масс-спектрометры МС-200, МС-500. ТУ 7215-050-8774256-2018;

