

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Масс-спектрометры моделей ЭМГ-20-8 и ЭМГ-20-9

#### Назначение средства измерений

Масс-спектрометры моделей ЭМГ-20-8 и ЭМГ-20-9 предназначены для измерения содержания компонентов/примесей в газах и газовых смесях на основе полученных масс-спектров.

#### Описание средства измерений

Принцип действия масс-спектрометров основан на ионизации молекул исследуемого газа с образованием положительно заряженных ионов, которые поступают в масс-анализатор, в котором осуществляется разделение ионов по массам.

Масс-спектрометр состоит из масс-анализатора времяпролетного типа, совмещенного с турбомолекулярным вакуумным насосом, системы ввода проб, блока электроники и встроенного компьютера. В масс-спектрометре ЭМГ-20-9 используется масс-анализатор линейного типа. В масс-спектрометре ЭМГ-20-8 используется масс-анализатор с V-образной траекторией пролета ионов и дифференциальной откачкой ионного источника, что обеспечивает его высокую чувствительность.

Масс-спектрометр работает следующим образом: газовая проба, поступающая от системы пробоотбора и пробоподготовки при измерениях в потоке, или из баллона (пробоотборника) при анализе дискретных проб, через систему ввода подается в камеру масс-анализатора. В ионизационном промежутке источника ионов происходит ионизация молекул исследуемого газа и образование положительно заряженных ионов. Ионизация производится пучком электронов. Под действием электрического поля происходит выталкивание ионов в пространство дрейфа. Разделение ионов по массам осуществляется по времени пролета ионных пучков в бесполеовом пространстве дрейфа. Приходящие на детектор ионные пучки преобразуются в импульсы электрического тока приемником ионов. Амплитуда импульса (величина токового сигнала) пропорциональна концентрации ионов с определенным отношением массы к заряду. Полученные с детектора электрические импульсы для всей развертки спектра усиливаются широкополосным усилителем и поступают в систему регистрации (модуль обработки спектра), где происходит их преобразование и оцифровка.

Подача газовых смесей в масс-спектрометр может выполняться автоматически, по заранее заданной оператором программе, или в ручном режиме.

Обе модели масс-спектрометров имеют одинаковый внешний вид, внешний вид масс-спектрометра модели ЭМГ-20-8 приведен на рисунке 1.



Рис.1 Масс-спектрометр модели ЭМГ-20-8

### Програмное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены автономным ПО, которое управляет работой прибора и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные. ПО «MG» установлено в компьютере, находящимся непосредственно в корпусе масс-спектрометра, а ПО «Station» установлено на внешнем компьютере.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологической значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«MG»	MG16.exe	-модель ЭМГ-20-8: 2.23j или выше  -модель ЭМГ-20-9: 4.208 или выше	B18BA42E998CC3F56 852CC74DEAFD250 (для версии 2.23j)  548D81624643B1C1C B5F45CBDA8AEFBA (для версии 4.208)	MD5
«Station»	Station3.exe	3.023 или выше	24df2573ec34293b92a 8e6bb4eef14d8 (для версии 3.023)	MD5

К метрологически значимой части ПО «MG» относятся файл MG16.exe; к метрологически значимой части ПО «Station» относятся файл Station3.exe.

Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- управление прибором;
- настройка режимов работы прибора;
- получение масс-спектров;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок прибора и отдельных его блоков.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон массовых чисел, а.е.м.: -модель ЭМГ-20-8 -модель ЭМГ-20-9	от 1 до 500 от 1 до 200
Разрешающая способность, М/ΔМ, (на уровне 50 % от максимальной интенсивности пика, во всем диапазоне масс), не менее: -модель ЭМГ-20-8 -модель ЭМГ-20-9	500 200
Предел обнаружения объемной доли диоксида углерода <sup>1</sup> , % , не более: -модель ЭМГ-20-8 -модель ЭМГ-20-9	$5 \times 10^{-5}$ $5 \times 10^{-4}$

<sup>1</sup> В двухкомпонентной газовой смеси диоксид углерода/азот (ГСО 9738-2011).

Относительное СКО выходного сигнала <sup>2</sup> %, не более	5,0
Относительное изменение выходного сигнала <sup>2</sup> за 4 часа непрерывной работы, %, не более	±10
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	600×600×1320
Масса, кг, не более: - модель ЭМГ-20-8 - модель ЭМГ-20-9	120 100
Потребляемая мощность, В·А, не более	450
Напряжение сетевого питания частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>
Средний срок службы, лет	8
Наработка на отказ, ч, не менее	5000
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 °С), % - диапазон атмосферного давления, кПа	от 10 до 35 не более 80 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

наносится на титульном листе руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на корпуса прибора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

- масс-спектрометр;
- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- методика поверки МП-242-1646-2013.

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1646-2013 «Масс-спектрометры моделей ЭМГ-20-8 и ЭМГ-20-9. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 25.10.2013 г.

Основные средства поверки: стандартные образцы - поверочные газовые смеси ГСО 3947-87 (водород/воздух), ГСО 9738-2011 (диоксид углерода/азот).

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в следующих документах:

1. Масс-спектрометр ЭМГ-20-8. Руководство по эксплуатации.
2. Масс-спектрометр ЭМГ-20-9. Руководство по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам моделей ЭМГ-20-8 и ЭМГ-20-9

Технические условия ТУ 4215-003-27508525-2012.

<sup>2</sup> По сигналу на линии водорода при использовании стандартного образца водород/воздух ГСО 3947-87 с объемной долей водорода 1 %.

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

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

ЗАО «МЕТТЕК», г. Санкт-Петербург, Россия.  
Адрес: 195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 27, Лит. А.  
Тел./Факс: (812) 545-43-51, 545-43-35, 535-26-49. Эл.почта: [manage@mettek.ru](mailto:manage@mettek.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», рег.№ 30001-10.  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,  
факс: (812) 713-01-14, эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@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

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.

М.п.