

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Масс-спектрометры ЭМГ-20-7

#### **Назначение средства измерений**

Масс-спектрометры ЭМГ-20-7 предназначены для измерения содержания компонентов в газах и газовых смесях (как в потоке, так и в отобранных пробах) в соответствии с аттестованными и стандартизованными методами (методиками) измерений.

#### **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 представляет собой стационарный автоматизированный прибор, управляемый либо от встроенного компьютера, либо от внешнего персонального компьютера.

Масс-спектрометр состоит из масс-анализатора времяпролетного типа, совмещенного с вакуумным насосом, системы ввода в масс-анализатор газовых проб, генератор прямоугольных импульсов, широкополосный усилитель и блока электроники, включающего модули питания, систему регистрации (модуль обработки спектра) и встроенный компьютер.

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 которой с помощью вакуумного насоса создается рабочий вакуум. В ионизационном промежутке источника ионов происходит ионизация молекул исследуемого газа и образование положительно заряженных ионов. Ионизация производится пучком электронов. Под действием электрического поля от генератора прямоугольных импульсов происходит выталкивание ионов в пространство дрейфа. Разделение ионов по массам осуществляется по времени пролета ионных пучков в бесполовом пространстве дрейфа. Приходящие на детектор ионные пучки преобразуются в импульсы электрического тока приемником ионов. Амплитуда импульса (величина токового сигнала) пропорциональна концентрации ионов определенного типа. 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.

Пломбирование масс-спектрометров не предусмотрено.

Общий вид масс-спектрометров ЭМГ-20-7 и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

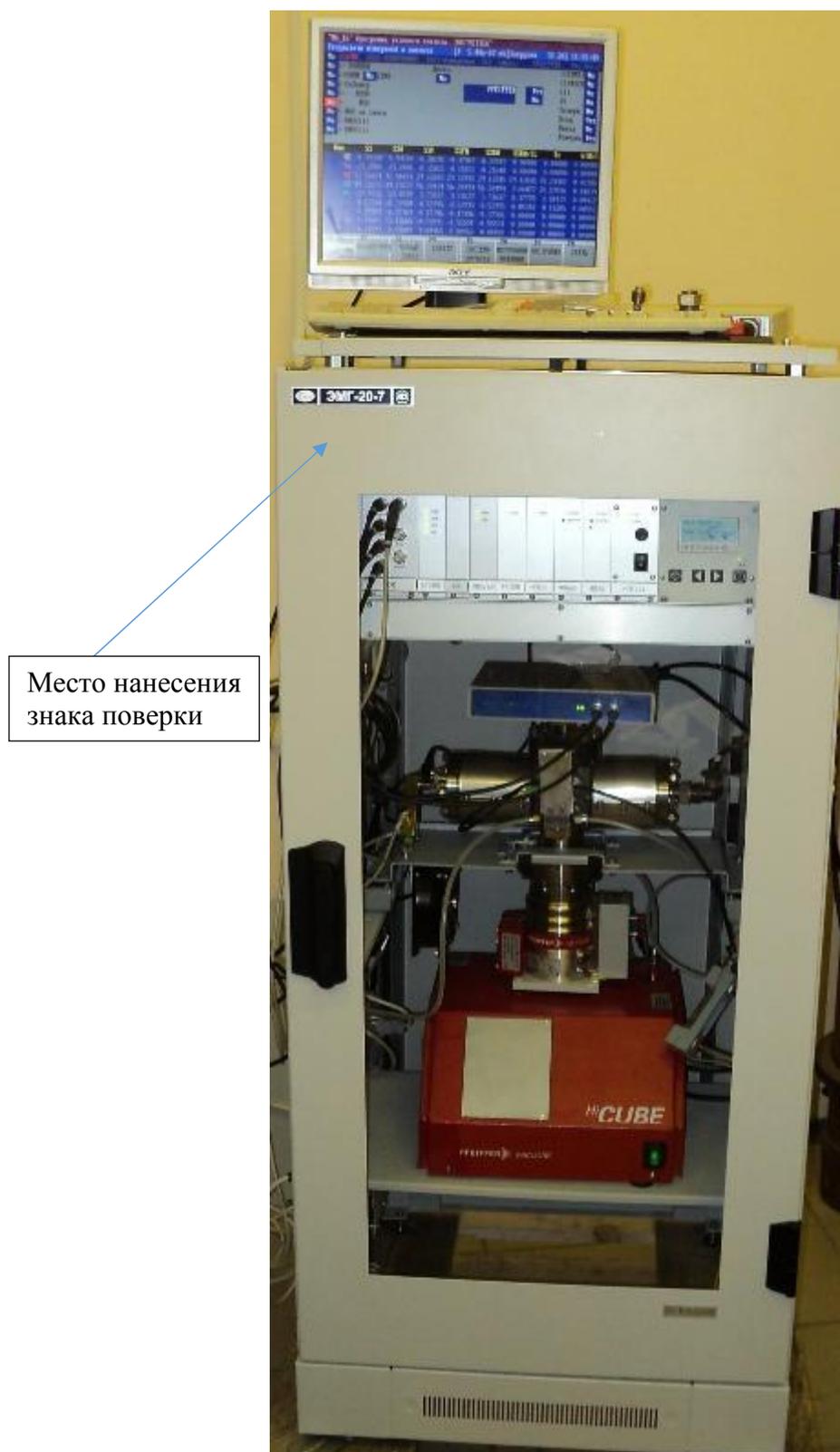


Рисунок 1 - Общий вид масс-спектрометров ЭМГ-7

### Программное обеспечение

Масс-спектрометры оснащаются встроенной программой управления масс-спектрометром «MG\_16» и автономной SCADA подобной программой для удаленного управления «Control Station».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «MG\_16»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«MG_16»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не менее 4.207
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения «ControlStation»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Control Station»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не менее 3.023
Цифровой идентификатор ПО	-

ПО «MG\_16» является полностью метрологически значимым; ПО «Control Station» не является метрологически значимым.

ПО «MG\_16» выполняет следующие функции:

- проверку целостности собственного кода;
- проверку работоспособности и управление узлами масс-спектрометра;
- интеграцию узлов в единый комплекс;
- хранение калибровочных кривых и коэффициентов, пересчет значений измерителей в физически понятные величины;
- потоковое извлечение данных из модуля обработки масс-спектра и их вторичная обработка;

- предоставление сервисного доступа к настройкам масс-спектрометра через консоль;

- предоставление ограниченного доступа через Ethernet-контроллер по UDP-протоколу.

ПО «ControlStation» обеспечивает:

- отображение настроек масс-спектрометра;
- предоставления пользователю возможности оперирования режимами масс-спектрометра;
- ведение графиков и архивов данных поступающих с прибора;
- интеграцию во внешнюю систему АСУ ТП (SCADA).

Уровень защиты ПО «MG\_16» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	От 1 до 150
Разрешающая способность, М/DM, (на уровне 50 % от максимальной интенсивности пика во всем диапазоне масс), не менее	150

Наименование характеристики	Значение характеристики
Предел обнаружения объемной доли диоксида углерода (по критерию (2s), %, не более	$2 \cdot 10^{-3}$
Относительное СКО выходного сигнала <sup>1</sup> , %, не более	5,0
Относительное изменение выходного сигнала <sup>1</sup> за 4 часа непрерывной работы, %, не более	$\pm 10$
Примечание: <sup>1</sup> по сигналу на линии водорода при использовании стандартного образца состава водород/воздух с объемной долей водорода 1,0 %.	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (Д´Ш´В), мм, не более	600´600´1200
Масса, не более, кг	80
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Параметры электрического питания: однофазная сеть переменного тока: напряжение питания, В частота, Гц	$220^{+10\%}_{-15\%}$ (50±1)
Средний срок службы, лет	6
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 +15 до +30  от 20 до 80 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр		1 шт.
Руководство по эксплуатации	МТ.02А.000.00 РЭ	1 экз.
Паспорт	МТ.02А.000.00 ПС	1 экз.
Методика поверки	МП-242-2041-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП-242-2041-2017 «Масс-спектрометры ЭМГ-20-7. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 01.02.2017 г.

Основные средства поверки:

- СО состава искусственной газовой смеси на основе инертных и постоянных газов (ИП-М-2) ГСО 10531-2014 (CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>);

-СО состава искусственной газовой смеси на основе инертных и постоянных газов (ИП-М-1) ГСО 10531-2014 (H<sub>2</sub>/воздух).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на спектрофотометры, как указано на рисунке 1.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к масс-спектрометрам ЭМГ-20-7**

Технические условия ТУ-4215-002-27508525-16

**Изготовитель**

Акционерное общество «МЕТТЕК» (АО «МЕТТЕК»)

ИНН 7806056330

Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, проспект Тореза, дом 68, литера В

Тел.: (812) 591-67-10

Факс: (812) 591-67-33

E-mail: [manage@mettek.ru](mailto:manage@mettek.ru)

Web-сайт: <http://www.mettek.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.