УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» октября 2026 г. № 2157

Регистрационный № 67842-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Масс-спектрометры ЭМГ-20-7

Назначение средства измерений

Масс-спектрометры ЭМГ-20-7 (далее – масс-спектрометры) предназначены для измерений содержания компонентов в газах и газовых смесях (как в потоке, так и в отобранных пробах) 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 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, генератора прямоугольных импульсов, широкополосного усилителя 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 бесполевом пространстве дрейфа. Приходящие на детектор ионные пучки преобразуются в импульсы электрического тока приемником ионов. Амплитуда импульса (значение 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. Корпус масс-спектрометра изготавливается из стали, окрашенной в цвета по заказу заказчика.

Нанесение знака поверки на масс-спектрометры и их пломбирование не предусмотрено.

Общий вид масс-спектрометров приведен на рисунке 1. Обозначение типа наносится на информационную табличку (шильд), которая расположена на задней панели, методом печати в процессе её изготовления. Заводской номер в цифровом формате, идентифицирующий каждый экземпляр масс-спектрометра, код модели по конструкторской документации и последние

две цифры года выпуска вписываются в зоны таблички, указанные на рисунке 2, вручную с помощью шариковой или гелиевой ручки.



Рисунок 1 – Общий вид масс-спектрометров ЭМГ-20-7

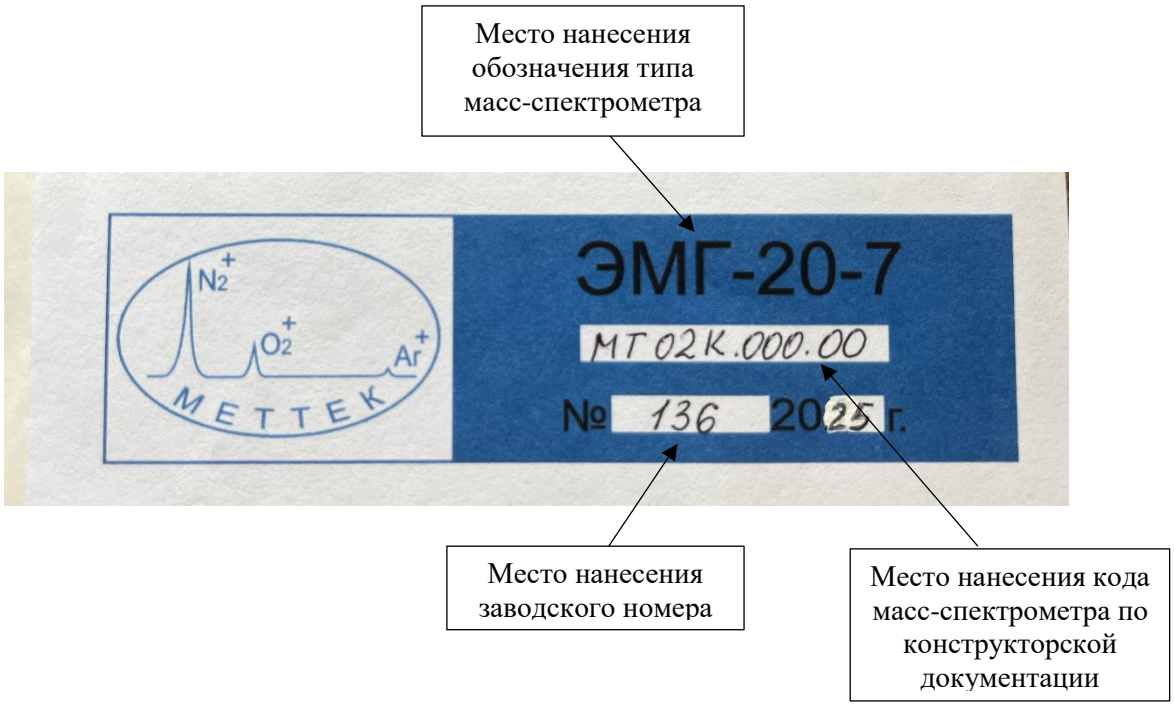


Рисунок 2 – Вид информационной таблички (шильда) масс-спектрометра с указанием мест нанесения обозначения типа, кода масс-спектрометра по конструкторской документации и заводского номера

Програмное обеспечение

Масс-спектрометры оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО) MG_16, установленным на компьютере, находящемся непосредственно в корпусе масс-спектрометра, и автономным ПО Control Station, установленным на внешнем компьютере. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Метрологически значимая часть ПО MG_16 выполняет следующие функции:

- управление масс-спектрометром;
- настройка режимов работы масс-спектрометра;
- получение масс-спектров;
- обработка и хранение результатов измерений;
- построение градуировочных графиков;
- проведение диагностических проверок.

Метрологически значимая часть ПО Control Station выполняет следующие функции

- удаленный доступ к масс-спектрометру;
- установка и настройка режимов работы масс-спектрометра с помощью удаленного доступа;
- отображение данных, получаемых с масс-спектрометра;
- сохранение данных, поступающих с масс-спектрометра;
- интеграция масс-спектрометра во внешние системы.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	MG_16	Control Station
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.xxx	3.xxx
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Примечание – Номер версии записывается в виде метрологически значимой (неизменяемой) части ПО, указанной в виде цифрового обозначения в начале номера версии (до точки) и последующим рядом цифр, принимающих значения от 0 до 9, которые описывают модификации ПО (обозначенных буквами «x»).		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон регистрируемых масс, а.е.м.	от 1 до 150
Разрешающая способность, M/ΔM (на уровне 50 % от максимальной интенсивности пика во всем диапазоне масс), не менее	150
Предел обнаружения объемной доли диоксида углерода (по критерию (2σ)), %, не более	$2 \cdot 10^{-3}$
Относительное СКО выходного сигнала[1)], %, не более	5,0
Относительное изменение выходного сигнала[1)] за 4 часа непрерывной работы, %, не более	±10
[1)] По сигналу на линии водорода при использовании стандартного образца состава водород/воздух с объемной долей водорода 1,0 %.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	600×600×1200
Масса, кг, не более	80
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Параметры электрического питания: однофазная сеть переменного тока: напряжение питания, В частота, Гц	 220±22 50±1
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, ºС - диапазон относительной влажности окружающего воздуха (при 25 ºС), % - диапазон атмосферного давления, кПа	 от +15 до +30 от 20 до 80 от 84 до 106

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на информационную табличку, расположенную на передней панели масс-спектрометра, методом печати при её изготовлении.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Масс-спектрометр	ЭМГ-20-7	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МТ.02К.000.00 РЭ	1 экз.
Паспорт	МТ.02К.000.00 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе МТ.02К.000.00 РЭ «Масс-спектрометр ЭМГ-20-7. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Использование по назначению»

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений масс-спектрометры применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ-4215-002-27508525-16 «Масс-спектрометры моделей ЭМГ-20-1 и ЭМГ-20-7. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МЕТТЕК»
(ООО «МЕТТЕК»)
ИНН 7802680160
Юридический адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, пр-кт Тореза, д. 68, лит. В, помещ. 10-Н, ком. 41
Телефон: (812) 591-67-10
E-mail: manage@mettek.ru
Web-сайт: http://www.mettek.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555