

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А"

#### Назначение средства измерений

Приборы контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А" предназначены для измерения атмосферного давления, относительной влажности воздуха, температуры воздуха, скорости воздушного потока, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы в смеси с азотом или воздухом, а также расчёта температуры влажного термометра и ТН индекса внутри помещений или в вентиляционных трубопроводах.

#### Описание средства измерений

Приборы контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А" (далее метеометры) представляют собой портативные приборы непрерывного действия и состоят из блока электроники и сменных измерительных щупов.

Базовое исполнение метеометра состоит из блока электроники и измерительного щупа: датчиками скорости воздушного потока, температуры и относительной влажности (Щ-1). Датчик давления установлен в корпусе блока электроники. По дополнительному заказу в комплект поставки метеометра могут входить следующие щупы:

- Щ-2, щуп измерительный температуры черного шара;
- Щ-4, щуп измерительный массовой концентрации оксида углерода;
- Щ-5, щуп измерительный массовой концентрации сероводорода;
- Щ-6, щуп измерительный массовой концентрации диоксида серы.

В качестве датчика скорости воздушного потока используется платиновый терморезистор, подогреваемый до температуры 200 – 250 °С. В зависимости от скорости воздушного потока меняется интенсивность охлаждения нагретого терморезистора и падение напряжения на нем, которое и является мерой скорости воздушного потока. В качестве датчика температуры используется платиновый термометр сопротивления. Датчик влажности емкостного типа, принцип действия которого основан на изменении диэлектрической проницаемости гигроскопичного полимерного слоя и соответствующем изменении емкости чувствительного элемента в зависимости от влажности.

Измерительный щуп соединяется с блоком электроники гибким кабелем длиной 0,5 м.

Блок электроники служит для преобразования аналогового сигнала в цифровой, математической обработки результатов измерений и отображения результатов измерений на двухстрочном матричном жидкокристаллическом индикаторе.

На лицевой панели блока электроники метеометра расположены жидкокристаллический индикатор и кнопки управления. На блоке электроники метеометра также расположены 15-контактный разъем для подключения измерительного щупа, 9-ти контактный разъем для подключения к компьютеру и разъем для подключения к сетевому источнику питания. Питание метеометров осуществляется от аккумуляторной батареи, размещенной в отдельном отсеке измерительного блока или от внешнего сетевого источника питания.

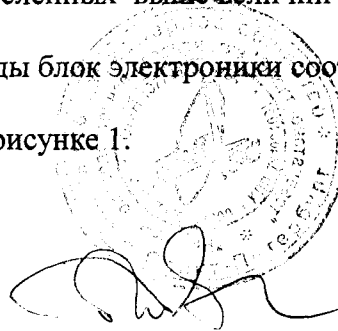
Метеометры могут использоваться как в качестве портативного прибора, так и в составе систем сбора данных в качестве датчика перечисленных выше величин со стандартными каналами связи RS-232C и RS-485.

По защищенности от влияния пыли и воды блок электроники соответствует степени защиты IP54 по ГОСТ 14254.

Внешний вид метеометров приведен на рисунке 1.

Генеральный директор

ЗАО "НПП "Электронстандарт"



А. И. Дерягин



Рисунок 1 – Внешний вид прибора контроля параметров воздушной среды  
"Метеометр МЭС-200А"

### Программное обеспечение

Метеометры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем, обеспечивающее следующие основные функции:

- прием и обработка измерительной информации от первичных измерительных преобразователей температуры, влажности, атмосферного давления, скорости воздушного потока а также массовой концентрации токсичных газов в окружающей атмосфере;
- индикацию результатов измерений на встроенном жидкокристаллическом дисплее;
- хранение измерительной информации в памяти метеометра.

Встроенное ПО метеометров реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений измеряемых параметров по данным от первичных измерительных преобразователей;
- 2) непрерывное сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми значениями срабатывания сигнализации;
- 3) непрерывную самодиагностику аппаратной части метеометра.

Встроенное ПО газоанализатора идентифицируется посредством отображения надписи «Programma MES-200A» и номера версии на дисплее при включении.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	643.ECKT.00003-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.01
Цифровой идентификатор ПО	4F3AC612 (алгоритм CRC32)
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО указанных версий.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик метеометров.

Метеометры имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Уровень защиты – средний по Р 50.2.077—2014.

#### Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности метеометров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и условное обозначение щупов измерительных	Измеряемые параметры	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной ( $\Delta_0$ )	относительной ( $\delta_0$ )
Щуп измерительный Щ-1	Давление	от 80 до 110 кПа	$\pm 0,3$ кПа при температуре от 0 до 60 °С; $\pm 1,0$ кПа при температуре от минус 20 до 0 °С	-
	Относительная влажность	от 10 до 98 %	$\pm 3,0$ % при температуре (25 $\pm$ 5) °С	-
	Температура	от минус 40 до 85 °С	$\pm 0,2$ °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С; $\pm 0,5$ °С в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С и от 50 до 85 °С;	-
	Скорость воздушного потока	от 0,1 до 20 м/с	$\Delta_{V1} = \pm (0,05 + 0,05V_x)$ м/с в диапазоне от 0,1 до 0,5 м/с; $\Delta_{V2} = \pm (0,1 + 0,05V_x)$ м/с в диапазоне от 0,5 до 2 м/с; $\Delta_{V3} = \pm (0,5 + 0,05V_x)$ м/с в диапазоне от 2 до 20 м/с, где $V_x$ – измеряемое значение скорости воздушного потока, м/с.	-

Наименование и условное обозначение щупов измерительных	Измеряемые параметры	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной ( $\Delta_0$ )	относительной ( $\delta_0$ )
Щуп измерительный температуры черного шара Щ-2	Температура	от минус 40 до 85 °С	$\pm 0,2$ °С в диапазоне от минус 10 до 50 °С; $\pm 0,5$ °С в диапазоне от минус 40 до минус 10 °С и от 50 до 85 °С	-
Щуп измерительный массовой концентрации оксида углерода Щ-4	Массовая концентрация оксида углерода (CO)	От 0 до 20 мг/м <sup>3</sup> Св. 20 до 120 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 5$ мг/м <sup>3</sup> -	- $\pm 25$ %
Щуп измерительный массовой концентрации сероводорода Щ-5	Массовая концентрация сероводорода (H <sub>2</sub> S)	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> Св. 10 до 45 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup> -	- $\pm 25$ %
Щуп измерительный массовой концентрации диоксида серы Щ-6	Массовая концентрация диоксида серы (SO <sub>2</sub> )	От 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> Св. 10 до 50 мг/м <sup>3</sup>	$\pm 2,5$ мг/м <sup>3</sup> -	- $\pm 25$ %

2) Пределы допускаемой вариации показаний метеометра по измерительным каналам массовой концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы равны 0,5 в долях от пределов основной погрешности.

3) Пределы допускаемого изменения показаний метеометра за 8 ч по измерительным каналам массовой концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы равны 0,5 в долях от пределов основной погрешности.

4) Номинальное время установления показаний метеометра  $T_{0,9\text{ном}}$  по измерительным каналам массовой концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы 60 с.

5) Метеометры обеспечивают сигнализацию при достижении массовой концентрации определяемых компонентов фиксированных значений порогов сигнализации, указанных ниже:

а) предупредительная сигнализация:

- по каналу измерения оксида углерода – 20 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);
- по каналу измерения сероводорода – 10 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);
- по каналу измерения диоксида серы – 10 мг/м<sup>3</sup> (ПДК);

б) аварийная сигнализация:

- по каналу измерения оксида углерода – 100 мг/м<sup>3</sup> (5 ПДК);
- по каналу измерения сероводорода – 40 мг/м<sup>3</sup> (4 ПДК);
- по каналу измерения диоксида серы – 30 мг/м<sup>3</sup> (3 ПДК).

6) Пределы допускаемой дополнительной погрешности метеометра по измерительным каналам массовой концентрации оксида углерода, сероводорода и диоксида серы от влияния изменения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 20 до 50 °С на каждые 10° равны 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

- 7) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности метеометра по измерительному каналу относительной влажности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне температур от 10 до 40 °С равны ±1 %.
- 8) Пределы допускаемой дополнительной погрешности метеометра по измерительному каналу скорости воздушного потока от влияния изменения температуры на каждые 10 °С в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С равны 1,0 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.
- 9) Метеометры со щупами Щ-4 – Щ-6 выдерживают перегрузку, вызванную выходом концентрации измеряемых компонентов за пределы измерения на 100 % от верхнего значения диапазона измерений, в течение интервала времени 10 мин. Время восстановления показаний после перегрузки не превышает 60 с.
- 10) Время прогрева метеометра не превышает 5 мин.
- 11) Габаритные размеры и масса составных частей метеометров соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение составных частей	Составная часть	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
		длина	ширина	высота	диаметр	
ЯВША 411184.004	Блок электроники	180	85	53	-	0,4
ЯВША.411519.009	Щуп измерительный Щ-1 (с кабелем соединительным)	220	-	-	26	0,4
		(850)	-	-	-	0,1
ЯВША.411519.013	Щуп измерительный температуры черного шара Щ-2 в составе:					
ЯВША.411519.011	- черная сфера;	-	-	-	90	0,01
	- щуп измерительный температуры (с кабелем соединительным)	195	-	-	26	0,09
ЯВША.301111.002	- подставка (с кабелем соединительным)	(850)	-	-	-	-
	- подставка (с кабелем соединительным)	122	135	63	-	0,08
ЯВША.413425.012 (- 01, - 02, - 03)	Щупы измерительные Щ-4 - Щ-6 (с кабелем соединительным)	135	-	-	30	0,09
		(850)	-	-	-	-

- 12) Время непрерывной работы метеометров от блока аккумуляторов, ч, не менее:
- в режиме измерения скорости воздушного потока 5;
  - во всех остальных режимах 12.
- 13) Напряжение питания номинальным напряжением 4,8 В от блока аккумуляторов или 9 В постоянного тока от источника электропитания ИЭС7-1203.
- 14) Потребляемая мощность, Вт, не более 3
- 15) Средняя наработка на отказ, ч 10 000
- 16) Средний срок службы, лет 10

Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей и контролируемой сред, °С
- блок электроники
  - щупы измерительные Щ-1, Щ-2

от минус 20 до плюс 60  
от минус 40 до плюс 85

щупы измерительные Щ-4 – Щ-6	
- относительная влажность при температуре 35 °С, %	
блок электроники	до 95
щупы измерительные Щ-1, Щ-2	до 98
щупы измерительные Щ-4 – Щ-6	до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и непосредственно на пленочную клавиатуру метеометра.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки метеометра входят:

- а) блок электроники со щупами в соответствии с заказом;
- б) руководство по эксплуатации ЯВША.416311.003 РЭ;
- в) методика поверки МП-242-0937-2009 (Приложение Б к Руководству по эксплуатации);
- г) комплект принадлежностей:
  - источник электропитания ;
  - цифровой носитель с программой для персонального компьютера для визуализации показаний метеометра при его подключении к компьютеру (по специальному заказу);
  - шнур интерфейсный ЯВША.685612.024 для подключения метеометра к компьютеру (по специальному заказу).

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-242-0937-2009 "Приборы контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" 21.12.2009 г., с изменением №1 утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" 15.12.2014 г.

Основные средства поверки:

- барометр рабочий сетевой БРС-1 6Г2.832.033 диапазон измерений атмосферного давления воздуха в диапазоне 600-1100 гПа (450-825 мм рт.ст.), пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,33$  гПа (0,25 мм рт.ст.);
- установка для создания и поддержания абсолютного давления в диапазоне от 80 до 110 кПа;
- рабочий эталон 2-го разряда - генератор влажного газа ГВГ по ШДЕК.418313.900 ТУ, диапазон воспроизведения относительной влажности газа от 1 до 93 %;
- набор эталонных стеклянных ртутных термометров 2-го разряда для диапазона температур от 0 до 85°C;
- водяной термостат для диапазона температур от 5 до 85°C, погрешность поддержания температуры  $\pm 0,05^\circ\text{C}$ ;
- нулевой термостат, воспроизводимая температура 0°C, погрешность воспроизведения температуры  $\pm 0,03^\circ\text{C}$ ;
- криостат для диапазона температур от минус 40 до 0°C, погрешность поддержания температуры  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ;
- установка эталонная аэродинамическая АДС-300/30. Диапазон скорости воздушного потока (0,2-25) м/с, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (0,015+0,015 \cdot V)$  м/с;
- стандартные образцы состава газовые смеси оксид углерода –воздух (ГСО 10242-2013), сероводород –воздух (ГСО 10329-2013), диоксид серы – азот (ГСО 10342-2013) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе ЯВША.416311.003 РЭ «Приборы контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А". Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам контроля параметров воздушной среды "Метеометр МЭС-200А"

- 1) ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия
- 2) ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 3) ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 4) ГОСТ Р 8.840-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10<sup>6</sup> Па.
- 5) ГОСТ 8.542-86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока.
- 6) ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
- 7) ГОСТ 8.547-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.
- 8) Технические условия ЯВША.416311.003 ТУ.

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

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

### Изготовитель

ЗАО "НПП «Электронстандарт»,  
Адрес: 196084, Санкт-Петербург,  
Цветочная ул., д.25, корпус 3  
Телефон/факс: (812) 676-28-81/(812) 676-28-86  
E-mail: [veber@elstandart.spb.ru](mailto:veber@elstandart.spb.ru)

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,  
факс: (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.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.

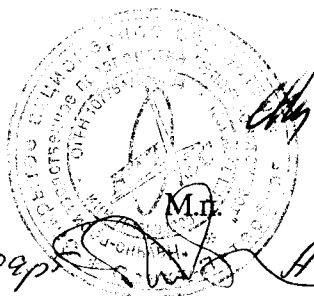
### Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

Генеральный директор

ЗАО "НПП «Электронстандарт»



« 04 » 03

2015 г.

А. В. Дерягин