

59

О П И С А Н И Е  
Т И П А С Р Е Д С Т В А И З М Е Р Е Н И Й  
Д Л Я Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н О Г О Р Е Е С Т Р А

Подлежит публикации  
в открытой печати



Согласовано

Директора

ФНИИ им. Д. И. Менделеева"

В. С. Александров

07

1997 г.

|   |   |
|---|---|
| Газоаналитическая система РРМ СЕМ-1 для непрерывного контроля промышленных выбросов, воздуха рабочей зоны и атмосферы | Внесен в Государственный реестр средств измерений, прошедших испытания<br>Регистрационный N <u>16408-97</u><br>Взамен N <del>18705-93</del> |
|---|---|

Выпускается фирмой "PPM SYSTEMS OY", Финляндия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Газоаналитическая система РРМ СЕМ-1 предназначена для непрерывного контроля содержания SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, суммы серосодержащих соединений за вычетом SO<sub>2</sub> в промышленных выбросах, в воздухе рабочей зоны и в атмосфере.

ОПИСАНИЕ

Газоаналитическая система РРМ СЕМ-1 включает в себя зонд-разбавитель, газоанализаторы моделей ППМ/АПИ 100А, ППМ/АПИ 100АН (на SO<sub>2</sub>); ППМ/АПИ 200А, ППМ/АПИ 200АН (на NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>); ППМ/АПИ 300 (на CO); ППМ/АПИ 400 (на O<sub>3</sub>), конвертер РРМ 891, обеспечивающий в комплекте с ППМ/АПИ 100А определение содержания суммы серосодержащих соединений за вычетом SO<sub>2</sub>; средства калибровки системы - калибратор модели ППМ/АПИ 700 и генератор нулевого воздуха воздуха модели ППМ/АПИ 701; а также необходимые линии транспортировки и блок контроля. Перечисленные приборы и блок контроля размещены

в монтажном отсеке.

Для отбора газовой пробы при контроле промышленных выбросов используется обогреваемый зонд, снабженный разбавителем и дроссельным механизмом. Так как проба разбавляется сухим воздухом, отпадает необходимость в обогреве линии транспортировки пробы и дополнительном холодильнике-осушителе. Зонд-разбавитель обеспечивает разбавление пробы от 1 до 1000 раз, значение коэффициента разбавления плавно регулируется.

Для определения содержания  $SO_2$  используются УФ-флуоресцентный и оптический (с интерференционными фильтрами) газоанализаторы с микропроцессором.

Для определения содержания  $NO_x$  - хемилуминесцентные газоанализаторы (две модели) с микропроцессором.

Для определения содержания  $CO$  - инфракрасный газоанализатор с корреляционным фильтром и с микропроцессором.

Для определения содержания  $O_3$  - ультрафиолетовый абсорбционный одноканальный газоанализатор с микропроцессором.

Для определения содержания суммы серосодержащих соединений за вычетом  $SO_2$  - УФ-флуоресцентный газоанализатор с микропроцессором в комплекте с высокотемпературным конвертером PPM 891, который обеспечивает преобразование газообразных соединений, содержащих восстановленную серу ( $H_2S$  и меркаптаны) в  $SO_2$ . Данный конвертер применим как при контроле промышленных выбросов, так и при проведении контроля воздуха рабочей зоны и атмосферы. В состав конвертера входит скруббер, предназначенный для предварительного удаления из анализируемой газовой смеси  $SO_2$ . В том случае, если необходимо определять суммарное содержание серосодержащих соединений с учетом  $SO_2$  скруббер из конвертера может быть удален.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные метрологические характеристики измерительных каналов газоаналитической системы PPM СЕМ-1 приведены в табл.1.

Таблица 1.

| Определяе-<br>мые компо-<br>ненты  | Область<br>примене-<br>ния:<br>(*)<br>(**)<br>(***) | Диапазоны<br>измерений,<br>ppm | Предел до-<br>пускаемой<br>основной<br>приведенной<br>погрешности<br>( $Y_0$ ), % | Изменение<br>выходного<br>сигнала за<br>регламенти-<br>руемый ин-<br>тервал вре-<br>мени в до-<br>лях от $Y_0$ | Время пе-<br>реходного<br>процесса,<br>мин | Предел допускае-<br>мой основной<br>приведенной пог-<br>решности с учетом<br>отбора пробы с<br>помощью зонда-<br>разбавителя, % | Максимальное<br>содержание<br>компонента<br>в точке от-<br>бора пробы,<br>ppm |             |
|--|---|--------------------------------|---|--|--|---|---|-------------|
| SO <sub>2</sub>  | *)  | 0-0,05; 0-0,1                  | $\pm 20$  | 0,5 за 7<br>дней   | 2,0 $\pm$                                  | -   | 0 - 0,5   |             |
|  |   | 0-0,2; 0-0,5                   |   |  |  |   |   |             |
|  | **)   | 0-1,0;                         | $\pm 20$  |  | $\pm$                                      | -   | 0 - 10  |             |
|  |   | 0-10; 0-20                     | $\pm 15$  |  | $\pm$                                      | $\pm 20$  | 0 - 20000   |             |
|  | ***)  | 0-10;                          | $\pm 15$  |  | 1,0 $\pm$                                  | $\pm 20$  | 0 - 10000   |             |
| 0-5000   |   | $\pm 15$                       |   | $\pm 20$   |  |   | 0 - 5000000   |             |
| NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>                                      | *)  | 0-0,05; 0-0,1                  | $\pm 20$  | 0,5 за 7<br>дней   | 1,5 $\pm$                                  | -   | 0 - 0,1   |             |
|  |   | 0-0,2; 0-0,5                   | $\pm 20$  |  |  |   |   |             |
|  | **)   | 0-1,0;                         | $\pm 20$  |  | $\pm$                                      | -   |   |             |
|  |   | 0-10; 0-20;                    | $\pm 15$  |  | 1,5 $\pm$                                  | $\pm 20$  | 0 - 20000   |             |
|  | 5 - 5000  | $\pm 15$                       |   | $\pm 20$   |  |   | 5 - 5000000   |             |
| CO   | *)  | 1 - 10                         | $\pm 20$  | 0,5 за 7<br>дней   | 3,5 $\pm$                                  | -   | 1 - 10  |             |
|  | **)   | 1 - 50                         | $\pm 20$  |  | $\pm$                                      | -   | 1 - 50  |             |
|  | ***)  | 1 - 1000                       | $\pm 15$  |  | $\pm$                                      | $\pm 20$  | 1 - 1000000   |             |
| O <sub>3</sub>   | *)  | -                              | -   | -  | 1,0  | -   | -   |             |
|  | **)   | 0 - 0,1                        | $\pm 20$  | 0,5 за 7<br>дней   | $\pm$                                      | -   | 0 - 0,1   |             |
|  | ***)  | 0 - 5                          | $\pm 15$  |  | $\pm$                                      | $\pm 20$  | 0 - 5000  |             |
| Сумма серо-<br>содержащих<br>соединений<br>за выче-<br>том SO <sub>2</sub> | *)  | 0-0,05;                        | $\pm 20$  | 0,5 за 7<br>дней   | $\pm$                                      | -   | 0 - 0,05  |             |
|  |   | 0-0,1; 0-0,2                   | $\pm 20$  |  |  |   |   |             |
|  | **)   | 0-0,5; 0-1,0                   |   |  |  | 7,0   | -   | 0 - 20      |
|  |   | 0-10; 0-20                     | $\pm 15$  |  | $\pm$                                      |   |   |             |
|  | ***)  | 0-10;                          | $\pm 15$  |  |  | $\pm$   | $\pm 20$  | 0 - 10000   |
| 0-5000   |   | $\pm 15$                       |   | $\pm$  | $\pm 20$                                   |   |   | 0 - 5000000 |

Примечания: 1) в графе "Область применения" введены следующие обозначения:

\*) - контроль загрязнения атмосферы;

\*\*) - санитарный контроль воздуха рабочей зоны производственных помещений;

\*\*\*) - контроль промышленных выбросов.

2) газоанализатор модели ППМ/АПИ 100АН для контроля содержания  $SO_2$  имеет диапазон от 0 до 5000 ppm с пределом обнаружения 1 ppm. Конкретно диапазон измерений определяется заказчиком системы.

3) газоанализатор модели ППМ/АПИ 200АН для контроля содержания  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_x$  имеет диапазон от 5 до 5000 ppm с пределом обнаружения 1 ppm. Конкретно диапазон измерений определяется заказчиком системы.

4) газоанализатор модели ППМ/АПИ 300 для контроля содержания  $CO$  имеет диапазон от 1 до 1000 ppm с пределом обнаружения 0,05 ppm. Конкретно диапазон измерений определяется заказчиком системы.

5) газоанализатор модели ППМ/АПИ 400 для контроля содержания  $O_3$  имеет предел обнаружения 0,001 ppm. Конкретно диапазон измерений, в т.ч. от 0,1 до 20 ppm, определяется заказчиком системы.

Метрологические характеристики средств калибровки системы РРМ СЕМ-1: калибратора модели РРМ/АПИ 700 и генератора нулевого воздуха модели 701 - приведены в табл.2. и 3.

Таблица 2.

Метрологические характеристики калибратора модели РРМ/АПИ 700

Канал разбавления

1. Диапазоны и погрешности приготовления ПГС

| Компоненты                      | Диапазон концентраций, ppm | Номер диапазона | Пределы относительной погрешности приготовления ПГС, % |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------|--|
| $NO$ , $NO_2$ , $SO_2$ , $H_2S$ | 0,01-1,0                   | 1               | $\pm (5 + 60 \frac{X_{гр}^*}{X_{ге}})$                 |
|                                 | 1,0-1500                   | 2               | $\pm 5$  |

|    |           |   |                                      |
|----|-----------|---|--------------------------------------|
| CO | 2 - 80    | 1 | $\pm (4 + 60 \frac{X_{гр}}{X_{ге}})$ |
|    | 80 - 1500 | 2 | $\pm 4$                              |

\* Где:  $X_{гр}$  - содержание компонента в газе-разбавителе, ppm,  
 $X_{ге}$  - содержание компонента в приготавливаемой ГС, ppm.

|  |               |
|--|---------------|
| 2. Диапазон коэффициентов разбавления                                      | 5 - 1900      |
| Пределы относительной погрешности определения коэффициента разбавления, %  | $\pm 3$       |
| 3. Расход разбавительного газа, $dm^3/min$                                 | от 0,5 до 9,5 |
| 4. Расход исходной газовой смеси, $cm^3/min$                               | от 5 до 95    |
| 5. Количество одновременно подключаемых баллонов с исходной газовой смесью | 4             |

Термодиффузионный канал

(с использованием источников микропотоков ИМ)

1. Диапазоны и погрешности приготовления ПГС

| Компоненты         | Диапазон концентраций, ppm | Номер диапазона | Пределы относительной погрешности приготовления ПГС, % |
|--------------------|----------------------------|-----------------|--|
| $NO_2, SO_2, H_2S$ | 0,01 - 0,7                 | 1               | $\pm 7^*$  |
| $CO_2$ выше        | 0,7 - 20                   | 2               | $\pm 5$  |

Примечание: \* Относительная погрешность нормирована при использовании источников микропотоков ИМ аттестованных с погрешностью не более 2-3 %.

|   |           |
|---|-----------|
| 2. Температура термостата, °C                                   | 50        |
| 3. Погрешность поддержания температуры, °C                      | $\pm 0,1$ |
| 4. Диапазон расходов газовой смеси, $dm^3/min$                  | 0,3 - 9,5 |
| 5. Погрешность поддержания расхода за 6 ч непрерывной работы, % | 2         |

Канал озона

1. Диапазон содержания озона, ppm 0,1 - 6
2. Предел относительной погрешности, %  $\pm 7$

Канал преобразования NO в NO<sub>2</sub>

1. Диапазон содержания NO<sub>2</sub>, ppm 0,1 - 6
2. Предел относительной погрешности определения содержания NO<sub>2</sub> в газовой смеси  $\pm 7$

Таблица 3.

Метрологические характеристики  
генератора нулевого воздуха модели ППМ/АПИ 701

| Компонент                        | Остаточное содержание компонентов в очищенном воздухе, ppm |
|----------------------------------|--|
| Оксид азота (NO)                 | 0,005  |
| Диоксид азота (NO <sub>2</sub> ) | 0,005  |
| Озон (O <sub>3</sub> )           | 0,005  |
| Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )  | 0,005  |
| Сероводород (H <sub>2</sub> S)   | 0,005  |
| Оксид углерода (CO)              | 0,1  |
| Углеводороды (по метану)         | 0,3*   |

Примечание: 1) \*Скруббер углеводородов может быть поставлен по требованию Заказчика.

2) Расход воздуха на выходе генератора составляет не менее 20 дм<sup>3</sup>/мин при давлении 207 кПа.

Области применения газоаналитической системы РРМ СЕМ-1, диапазон рабочих температур в процессе эксплуатации, диапазон рабочих температур в точках отбора пробы, коэффициенты разбавления, а также основные технические характеристики приведены в табл.4.

Таблица 4.

| Область применения системы  | Диапазон рабочих температур при эксплуатации, °С | Диапазон температур в точке отбора проб, °С | Коэффициенты разбавления | Габаритные размеры, мм<br>Масса, кг  | Потребляемая мощность, кВт |
|---|--|---|--------------------------|--|----------------------------|
| Контроль загрязнения атмосферы.<br>Санитарный контроль воздуха рабочей зоны | 5 - 40   | 5 - 40                                      | Без разбавления          | 890*432*686<br>402*862*1210<br>(калибратор и генератор чистого воздуха)<br>192 кг                                    | 2,3                        |
| Контроль промышленных выбросов после предварительного разбавления пробы     | 5 - 40   | 5 - 450                                     | 0-1000                   | 1130*907*1347<br>135*300<br>(зонд-разбавитель)<br>402*862*1210<br>(калибратор и генератор чистого воздуха)<br>213 кг | 2,7                        |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе Технического описания и инструкции по эксплуатации газоаналитической системы РРМ СЕМ-1.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки газоаналитической системы РРМ СЕМ-1 приведен в табл.3.

Таблица 3.

| Наименование   | Обозначение   | Количество |
|--|---------------|------------|
| Газоанализатор на SO <sub>2</sub>                                    | ППМ/АПИ 100А  | 1 шт.      |
| Газоанализатор на SO <sub>2</sub>                                    | ППМ/АПИ 100АН | 1 шт.      |
| Газоанализатор на NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>              | ППМ/АПИ 200А  | 1 шт.      |
| Газоанализатор на NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>              | ППМ/АПИ 200АН | 1 шт.      |
| Газоанализатор на CO   | ППМ/АПИ 300   | 1 шт.      |
| Газоанализатор на O <sub>2</sub>                                     | ППМ/АПИ 400   | 1 шт.      |
| Конвертер преобразования серосодержащих соединений в SO <sub>2</sub> | ППМ В91       | 1 шт.      |
| Калибратор   | ППМ/АПИ 700   | 1 шт.      |
| Генератор нулевого воздуха   | ППМ/АПИ 701   | 1 шт.      |
| Зонд-разбавитель   |               | 1 шт.      |
| Блок контроля  |               | 1 шт.      |
| Пакет прикладных программ  | DILTA         | 1 комп.    |
| Комплект запасных частей   |               | 1 комп.    |
| Инструкция по эксплуатации   |               | 1 экз.     |
| Инструкция по поверке  | ИП-188-97     | 1 экз.     |
| Инструкция по поверке  | ИП-192-97     | 1 экз.     |
| Инструкция по поверке  | ИП-193-97     | 1 экз.     |

Примечание: В зависимости от области применения системы может быть поставлен один из указанных газоанализаторов на SO<sub>2</sub> или NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.

#### ПОВЕРКА

Поверка газоаналитической системы РРМ СЕМ-1 осуществляется в соответствии с Инструкцией по поверке ИП-188-97 с использованием серийно выпускаемых отечественных образцовых средств измерений, а также калибратора модели ППМ/АПИ 700 и генератора чистого воздуха модели ППМ/АПИ 701.

Периодичность поверки - 1 раз в год.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации на газоаналитическую систему РРМ СЕМ-1 и ГОСТ 13320-81 "Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования".

Ремонт: НПО "МОНИТОРИНГ", г. Санкт-Петербург, тел. 251-56-72.

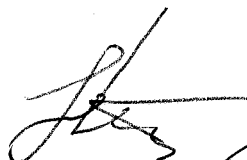




ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Газоаналитическая система PPM SEM-1 соответствует требованиям  
НТД на нее и ГОСТ 13320-81.

Изготовитель - фирма "PPM SYSTEMS OY", Финляндия.

Президент фирмы  
"PPM SYSTEMS OY"

Кай Торп

Руководитель  
лаборатории

Л. А. Конопелько