

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы марки ProCeas® моделей «ProCeas» и «ProCeas LaserCEM»

Назначение средства измерений

Газоанализаторы марки ProCeas® моделей «ProCeas» и «ProCeas LaserCEM» (далее по тексту – газоанализаторы) предназначены для непрерывного измерения объёмной доли или массовой концентрации от одного до десяти компонентов.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов основан на лазерной спектроскопии высокого и сверхвысокого разрешения, основанной на способности измеряемых веществ поглощать излучение определённой длины волны.

Газоанализаторы включают одну или несколько термостабилизированных многоходовых измерительных кювет, лазерные источники излучения, приёмники, платы управления, сенсорный дисплей, трубную и электрическую разводку, источники бесперебойного питания, конвертеры сигналов, программно-логические контроллеры и прочие необходимые элементы.

Газоанализаторы являются стационарными автоматическими приборами непрерывного действия, измеряющие одновременно до десяти различных компонентов, каждый из которых может измеряться в разных диапазонах измерения.

Газоанализаторы включает три или четыре основных блока, которые образуют одно целое устройство:

- одна измерительная система (с возможностью монтажа в стойку 19", шкаф или на стену);
- пробоотборный зонд (снаружи или внутри системы);
- побудитель расхода;
- импульсная линия (если зонд является наружным).

В зависимости от применения газоанализаторы могут выпускаться в двух конструктивных исполнениях: для настенного монтажа и для монтажа в 19-дюймовую стойку.

Газоанализаторы выпускаются в двух моделях - «ProCeas» и «ProCeas LaserCEM», отличие моделей заключается в различном наборе измеряемых компонентов. В модели ProCeas измеряются концентрации всего набора компонентов, представленного ниже в таблице 2. В модели ProCeas LaserCEM измеряются концентрации только таких компонентов, как оксид углерода (CO), оксид азота (NO), диоксид азота (NO₂), диоксид серы (SO₂), диоксид углерода (CO₂), аммиак (NH₃), кислород (O₂), вода (H₂O), хлороводород (HCl), фтороводород (HF), сероводород (H₂S), закись азота (N₂O), метан (CH₄).

Выходными сигналами анализатора в зависимости от поставляемой модели, являются:

- показания ЖК-дисплея;
- унифицированные аналоговые токовые выходные сигналы от 4 до 20 мА;
- цифровые интерфейсы RS 232, RS-422/485, Ethernet, Modbus и аналоги;
- выходные сигналы типа «сухой» контакт.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунках 1 – 3. Опломбирование газоанализаторов от несанкционированного доступа изготовителем не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид газоанализатора для монтажа в 19-дюймовую стойку общепромышленного исполнения



Рисунок 2 - Общий вид газоанализатора для настенного монтажа общепромышленного исполнения



Рисунок 3 - Общий вид газоанализатора для настенного монтажа взрывозащищенного исполнения типа «с продувкой»

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО газоанализаторов разработано специально для решения задач измерения концентраций газов. Встроенное ПО газоанализаторов идентифицируется посредством отображения номера версии на дисплее газоанализаторов через меню. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| | |
|--|----------|
| Идентификационное наименование ПО | SPCA 2.0 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | — |
| Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже, указанного номера в таблице 1. | |

Обработка метрологических данных происходит на основе жестко определенного алгоритма без возможности изменения. Метрологически незначимая часть, состоит из ПО, которое, используется для обеспечения наилучшей наглядности отображения информации.

Защита ПО осуществляется посредством записи защитного бита при программировании микропроцессора в процессе производства газоанализаторов. Защитный бит запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна. Снять защитный бит можно только при полной очистке памяти микропроцессора вместе с программой находящейся в его памяти.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности измерений концентрации газов

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, % | Предел допускаемого времени установления показаний, T ₉₀ , с |
|---|--------------------------------|---|---|
| Ацетилен (C ₂ H ₂) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5 % | ±5 | 60 |
| Этан (C ₂ H ₆) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 20 % | ±2 | 60 |
| | от 0 до 30 % | ±2 | 60 |
| Этилен (C ₂ H ₄) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 20 % | ±2 | 60 |
| | от 0 до 30 % | ±2 | 60 |
| Метан (CH ₄) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 50 % | ±2 | 60 |
| | от 0 до 100 % | ±2 | 60 |

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, % | Предел допускаемого времени установления показаний, T ₉₀ , с |
|---|--------------------------------|---|---|
| Метанол (CH ₃ OH) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±9 | 160 |
| Этанол (C ₂ H ₅ OH) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±8 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±5 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | 160 |
| Оксид углерода (CO) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 40 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5 % | ±5 | 60 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±20 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 20 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 50 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 100 % | ±5 | 60 |
| Оксид-сульфид углерода (COS) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| Водород (H ₂) | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 5 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 50 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 100 % | ±2 | 60 |

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, % | Предел допускаемого времени установления показаний, T ₉₀ , с |
|----------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Вода (H ₂ O) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1 % | ±8 | 160 |
| | от 0 до 15 % | ±8 | 160 |
| | от 0 до 20 % | ±8 | 160 |
| | от 0 до 30 % | ±8 | 160 |
| | от 0 до 40 % | ±8 | 160 |
| Сероводород (H ₂ S) | от 0 до 5 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±9 | 160 |
| | от 0 до 2000 млн ⁻¹ | ±5 | 160 |
| | от 0 до 5 % | ±5 | 160 |
| Формальдегид (CH ₂ O) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±30 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| Хлороводород (HCl) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±30 | 160 |
| | от 0 до 5 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±15 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| Синильная кислота (HCN) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| Фтороводород (HF) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±30 | 160 |
| | от 0 до 5 млн ⁻¹ | ±30 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, % | Предел допускаемого времени установления показаний, T ₉₀ , с |
|----------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Закись азота (N ₂ O) | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5 % | ±5 | 60 |
| Аммиак (NH ₃) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 160 |
| | от 0 до 10 % | ±5 | 160 |
| Оксид азота (NO) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 60 |
| | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 25 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 3000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| Диоксид азота (NO ₂) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 60 |
| | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 25 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 50 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 250 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | ±5 | 60 |
| Кислород (O ₂) | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±15 | 60 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 60 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±9 | 60 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 60 |
| | от 0 до 5 % | ±3 | 60 |
| | от 0 до 10 % | ±2 | 60 |
| | от 0 до 50 % | ±2 | 60 |
| | от 0 до 100 % | ±2 | 60 |

| Определяемый компонент | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности, % | Предел допускаемого времени установления показаний, T ₉₀ , с |
|---|--------------------------------|---|---|
| Диоксид серы (SO ₂) | от 0 до 1 млн ⁻¹ | ±20 | 160 |
| | от 0 до 10 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 20 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 100 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 200 млн ⁻¹ | ±10 | 160 |
| | от 0 до 500 млн ⁻¹ | ±8 | 160 |
| | от 0 до 1000 млн ⁻¹ | ±8 | 160 |
| | от 0 до 1 % | ±5 | 160 |
| ¹⁾ Приведенная погрешность нормирована к верхнему значению диапазона измерений | | | |

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды в диапазонах от 5 до +15 °С включительно и от +25 до +40 °С включительно, на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности | ±0,3 |

Таблица 4 – Технические характеристики газоанализаторов

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Габаритные размеры (высота×ширина×длина), мм, не более, для: - исполнение газоанализатора для монтажа в 19-дюймовую стойку - исполнение газоанализатора для настенного монтажа | 177×483×620 837×692×348 |
| Масса, кг, не более, для: - исполнение газоанализатора для монтажа в 19-дюймовую стойку - исполнение газоанализатора для настенного монтажа | 20 90 |
| Токовый выходной сигнал, мА | от 4 до 20 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа | от +5 до +40 от 10 до 90 от 70 до 130 |
| Расход газовой пробы, дм ³ /мин, не более | 0,34 |
| Время прогрева, с, не более | 14400 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015: для настенного монтажа для монтажа в стойку | IP 65 IP 21 |
| Маркировка взрывозащиты | 1Ex px IIC T3 Gb X |
| Напряжение питания, В | от 110 до 230 |
| Максимальная потребляемая мощность, Вт | 500 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 50869 |
| Срок службы, лет | 10 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность газоанализаторов

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Газоанализаторы марки ProCeas® | модели «ProCeas», «ProCeas LaserCEM» | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 экз. |
| Методика поверки | МП-125/09-2019 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП-125/09-2019 «Газоанализаторы марки ProCeas® моделей «ProCeas» и «ProCeas LaserCEM». Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 02 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей ГСО 10706-2015, ГСО 10539-2014, ГСО 10534-2014, ГСО 10538-2014, ГСО 10531-2014, ГСО 10530-2014, ГСО 10545-2014, ГСО 10546-2014

- рабочий эталон 1 разряда по Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 рег. № 62151-15);

- рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения влажности газов ГОСТ 8.547-2009 (Генератор влажного газа эталонный «РОДНИК-4М» рег. 48286-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам марки ProCeas® моделей «ProCeas» и «ProCeas LaserCEM».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

ГОСТ 8.547-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования

Техническая документация изготовителя фирмы «AP2E» (DURAG GROUP), Франция

Изготовитель

Фирма «AP2E», Франция

Адрес: Les Méridiens, Bat A 240 Rue Louis de Broglie CS90537 13593 Aix en Provence Cedex 03-France

Телефон: +33 (0) 442 61 29 40

Факс: +33 (0) 442 59 32 49

E-mail: info@ap2e.com

Web-сайт: www.ap2e.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ДЮРАГ АйСиПи»
(ООО «ДЮРАГ АйСиПи»)
Адрес: 109428, г. Москва, Рязанский пр., д. 22, корп. 2, офис 608
Телефон/факс: +7 (495) 741-40-16
Web-сайт: www.durag-icp.ru
E-mail: info@icpgroup.ru, mk@mru-rus.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн.6
Телефон: +7 (495) 775-48-45
E-mail: info@prommashtest.ru

Аттестат аккредитации ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312126 от 12.04.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.