

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ОПТИМУС

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ОПТИМУС (далее - газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров, объемной доли токсичных газов, диоксида углерода в окружающей атмосфере, и передачи полученной информации внешним устройствам в аналоговом и цифровом виде.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов:

- оптический инфракрасный, основанный на поглощении молекулами определяемого газа энергии светового потока в инфракрасной области спектра;
- электрохимический, основанный на изменении электрических параметров электродов, находящихся в контакте с электролитом, в присутствии определяемого газа.

Газоанализаторы являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Выходными сигналами газоанализаторов являются:

- показания цифрового светодиодного дисплея;
- аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА/HART;
- цифровой RS-485 MODBUS[®] RTU;
- дискретные сигналы в виде «сухих» контактов группы реле.

Конструктивно газоанализаторы представляют собой конструкцию связанных между собой частей: преобразователя газового (ПГ) и трансмиттера.

Трансмиситтер представляет собой металлический взрывозащищенный корпус с прозрачной крышкой, на боковой поверхности которого устанавливается через резьбовое соединение преобразователь газовый. В трансмиттер устанавливается клеммная плата для монтажа сигнальных проводов и проводов питания, соединения с ПГ; и электронный модуль (блок индикации).

ПГ имеет в своем составе оптический инфракрасный или электрохимический сенсор (в зависимости от исполнения), обеспечивающий формирование сигнала, содержащего информацию об измеренной концентрации определяемого газа.

На лицевой панели электронного модуля установлен цифровой OLED-дисплей для отображения концентрации анализируемого газа и 4-х цветный светодиодный индикатор режима/состояния работы газоанализатора с поясняющими надписями соответствующего цвета: «НОРМА», «ЗАГАЗОВАННОСТЬ», «НЕИСПРАВНОСТЬ» и «СЕРВИС». Электронный модуль установлен в защитный пластиковый корпус.

Опционально ПГ может быть вынесен и подключен к трансмиттеру через взрывозащищенную клеммную коробку.

Газоанализаторы имеют встроенную энергонезависимую флэш-память микроконтроллера с записанными градуировочными коэффициентами.

Настройка нулевых показаний и чувствительности газоанализаторов может осуществляться с помощью магнитного интерфейса.

В газоанализаторах имеются три независимых реле, переключаемых по превышению предупредительного и аварийного порога, а также при возникновении неисправности. Имеется возможность настраивать концентрационные пороги переключения реле по интерфейсам RS-485 и HART.

Конструктивное исполнение газоанализаторов ОПТИМУС XX-YY-Z, где

XX – обозначение типа сенсора ([ИК] - оптический инфракрасный; [ЭХ]- электрохимический);

YY – обозначение определяемого компонента ([01]-метан (CH₄); [02]-пропан (C₃H₈); [03] - метанол (CH₃OH); [04] - диоксид углерода (CO₂); [05, 06, 07, 08] - сероводород (H₂S); [09]- оксид углерода (CO));

Z – обозначение материала корпуса ([A]-алюминиевый сплав; [C]-нержавеющая сталь).

Общий вид газоанализаторов, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора ОПТИМУС и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) газоанализаторов ОПТИМУС выполняет следующие функции:

- сбор и обработку сигналов, измеренных ИК или ЭХ сенсором, температурным датчиком и преобразованных через АЦП;
- расчет концентрации измеряемого компонента в атмосфере рабочей зоны;
- самодиагностику электронной схемы и проверку исправности чувствительных элементов с переходом в режим «НЕИСПРАВНОСТЬ» при обнаружении неисправностей;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов, управление реле;
- обеспечение магнитного интерфейса, Hart интерфейса;
- отображение информации на дисплее, сигнальном светодиоде.

Внешнее ПО представлено тестовой программой (утилитой) *Optimus_Test*. Тестовая программа позволяет производить настройки параметров обмена, значений порогов срабатывания, концентрационную калибровку.

Уровень защиты ПО газоанализаторов «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО газоанализаторов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Optimus_Test |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже Ver. 2.01 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | - |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов с оптическим инфракрасным сенсором

| Определяемый компонент | Диапазон измерений | | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | |
|---|--------------------------------------|------------------|---|------------------|
| | довзрывоопасной концентрации, % НКПР | объемной доли, % | довзрывоопасной концентрации, % НКПР | объемной доли, % |
| Метан (CH ₄) | от 0 до 100 | от 0 до 4,4 | ±3 | ±0,13 |
| Пропан (C ₃ H ₈) | от 0 до 100 | от 0 до 1,7 | ±3 | ±0,05 |
| Метанол (CH ₃ OH) | от 0 до 50 | от 0 до 2,75 | ±5 | ±0,28 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | - | от 0 до 2 | - | ±0,10 |

Примечания:
 1. Значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;
 2. Диапазон показаний газоанализаторов от 0 до 100 % НКПР вне зависимости от исполнения;
 3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов нормированы для смесей, содержащих только один горючий компонент.

Таблица 3 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов с электрохимическим сенсором

| Определяемый компонент | Диапазон измерений | | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|---|--|
| | объемной доли, млн ⁻¹ | массовой концентрации, мг/м ³ | объемной доли, млн ⁻¹ | массовой концентрации, мг/м ³ |
| Сероводород (H ₂ S) | от 0 до 7,1 | от 0 до 10 | ±1 | ±1,4 |
| | от 0 до 20 | от 0 до 28,3 | ±2 | ±2,8 |
| | от 0 до 50 | от 0 до 70,7 | ±3 | ±4,3 |
| | от 0 до 100 | от 0 до 141,3 | ±5 | ±7,1 |
| Оксид углерода (CO) | от 0 до 100 | от 0 до 116,2 | ±10 | ±12 |

Таблица 4 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------|
| Предел допускаемой вариации выходного сигнала, в долях от предела допускаемой основной погрешности | 0,5 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности | ±0,8 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий, на каждые 10 %, в долях от предела допускаемой основной погрешности | ±0,3 |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения питания в пределах от 18 до 32 В, в долях от предела допускаемой основной погрешности | ±0,2 |
| Изменения выходных сигналов за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности | ±0,5 |
| Время установления выходного сигнала T _{0,9} , с, не более: | |
| -инфракрасный оптический сенсор ИК (ПГО) | 20 |
| -электрохимический сенсор ЭХ (ПГЭ) | 100 |

Таблица 5 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Время прогрева, с, не более | 120 |
| Время срабатывания при превышении порогов сигнализации, с, не более | 0,5 |
| Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В -номинальное напряжение питания постоянного тока, В | от 18 до 32 24 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 4,5 |
| Выходной сигнал: - аналоговый токовый, мА - цифровой - дискретные (контакты реле): -напряжение постоянного тока, В -напряжение переменного тока, В -постоянный ток, А -переменный ток, А | от 4 до 20/HART RS-485 Modbus® RTU 60 125 1 1 |
| Габаритные размеры, мм, не более: - длина - высота - ширина | 260 130 150 |
| Масса, кг, не более: - в корпусе из алюминиевого сплава - в корпусе из нержавеющей стали | 2,5 4,2 |
| Условия эксплуатации (рабочие условия): - температура окружающего воздуха, °С - для ИК-сенсора - для ЭХ-сенсора - относительная влажность (без образования конденсата), % - атмосферное давление, кПа | от -60 до +75 от -40 до +60 от 20 до 98 от 80 до 120 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 100 000 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 | IP 67 |
| Маркировка взрывозащиты | 1 Ex d [ib] IIC T4 Gb X |

Знак утверждения типа

наносится на шильд, закрепленный на газоанализаторе методом шелкографии, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-------------------|------------|
| Газоанализатор ОПТИМУС | ПДАР.413311.103 | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | ПДАР.413311.103РЭ | 1* экз. |
| Паспорт | ПДАР.413311.103ПС | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 30-221-2019 | 1* экз. |
| Магнит для установки «нуля» | - | 1* шт. |
| Комплект принадлежностей (Ех-кабельный ввод, Ех-заглушка, Адаптер ПГС) | - | 1* шт. |
| Упаковка | ПДАР.413935.018 | 1 шт. |
| * 1 экз. в один адрес поставки | | |

Поверка

осуществляется по документу МП 30-221-2019 «ГСИ. Газоанализаторы ОПТИМУС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 26 июля 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС): ГСО 10540-2014 (СН₄ - воздух), ГСО 10540-2014 (С₃Н₈ - воздух), ГСО 10540-2014 (СН₃ОН-воздух), ГСО 10540-2014 (СО₂ - воздух), ГСО 10540-2014 (Н₂S - воздух), ГСО 10540-2014 (СО- воздух);

- рабочий эталон единицы постоянного электрического напряжения 3 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^3$ В по ГОСТ 8.027-2001, постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 3 А по Приложению к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 № 2091 (мультиметр цифровой 34410А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33921-07).

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

Знак поверки наносится на паспорт и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам ОПТИМУС

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах (Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 сентября 2011 г. № 1034н)

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 № 2664 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

ТУ ПДАР.413311.103 Газоанализаторы ОПТИМУС. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Пожгазприбор» (ООО «Пожгазприбор»)
ИНН 7811487042

Адрес: 192019, г. Санкт-Петербург, набережная Обводного канала, д. 24А

Телефон: +7 (812) 309-58-87

E-mail: info@pozhgazpribor.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

МП _____ » _____ 2020 г.