

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы горючих газов ТГА

Назначение средства измерений

Газоанализаторы горючих газов ТГА предназначены для автоматических непрерывных измерений дозврывоопасных концентраций метана, пропана, н-бутана, этилена, а также ряда других углеводородных газов и паров, в том числе паров нефти, нефтепродуктов, спиртов в смеси с воздухом в соответствии с аттестованными методами (методиками) измерений (при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений).

Описание средства измерений

Газоанализаторы горючих газов ТГА (далее - газоанализаторы) являются одноканальными стационарными приборами автоматического действия.

Принцип действия газоанализаторов основан на использовании метода недисперсионной инфракрасной (ИК) фотометрии. Прибор является абсорбционным, однолучевым и использует два ИК-детектора. ИК-детекторы измеряют интенсивность излучения на двух длинах волн. Один из детекторов настроен на длину волны, соответствующую полосе поглощения присутствующим в воздухе углеводородным газом, другой - вне ее. Содержание углеводородного газа пропорционально соотношению интенсивностей сигналов, измеряемых на выходе ИК-детекторов.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными в ударопрочном металлическом корпусе, снабженном устройством жесткого болтового крепления к фиксированному рабочему месту.

Для каждого газа существует своя область поглощения ИК-излучения, что обуславливает высокую степень избирательности метода. Способ отбора пробы - диффузионный или принудительный. Принудительный способ отбора пробы обеспечивается за счет избыточного давления в газовой магистрали.

Газоанализаторы могут избирательно измерять содержание четырех типов газов - метана, пропана, н-бутана и этилена. Откалиброванные по пропану или этилену, с различными коэффициентами, рекомендуемые предприятием-изготовителем, газоанализаторы могут также использоваться для измерений дозврывоопасных концентраций газов и паров до 30 различных углеводородных соединений: спиртов, нефти, нефтепродуктов и др.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерений содержания определяемого компонента;
- обмен данными с ПЭВМ или иными внешними устройствами, используя один из цифровых коммуникационных протоколов: HART (включая версию HART-7), MODBUS RS-485 или программного обеспечения S3 системы EQP;
- сообщение информации номера версии программного обеспечения (далее ПО) и цифрового идентификатора ПО;
- выбор определяемого компонента;
- выдачу сигнализации при достижении содержания определяемого компонента в воздухе установленных пороговых значений;
- переключение контактов реле при срабатывании порогов тревожной сигнализации;
- выдачу сигнализации «неисправность» в случае выхода из строя ИК-датчика или электрической схемы газоанализатора.

Работой газоанализатора управляет микропроцессор, осуществляющий диагностику состояния, процедуру калибровки и измерения. Газоанализаторы имеют выходной унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующий ГОСТ 26.011-80, который пропорционален концентрации измеряемого компонента в диапазоне от 0 до 100 % НКПР.

Для проведения калибровки и поверки газоанализатора может применяться терминальный модуль PIRTV. Он изготовлен в металлическом корпусе во взрывозащищенном исполнении, внутри которого расположено магнитоуправляемое реле и индикаторный светодиод. В корпусе имеется прозрачное окно позволяющее наблюдать за режимом светодиода и осуществлять выбор режима работы газоанализатора: диагностика, калибровка или поверка, измерение и т.д. Терминальный модуль PIRTV может располагаться от газоанализатора на расстоянии до 30 м. При выпуске из производства газоанализаторы обычно калибруются на метан.

В производственных условиях при работе с газоанализатором удобно использовать полевой коммуникатор HART. Он позволяет осуществлять реконфигурацию газоанализатора, производить калибровку и поверку без демонтажа.

Металлический корпус газоанализатора выполнен из нержавеющей стали, обеспечивающий его работу в тяжелых условиях эксплуатации. Встроенный гидрофобный фильтр защищает фотометрическую часть газоанализатора от попадания воды. Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) соответствует исполнению IP67.

Газоанализаторы имеют взрывозащищенное исполнение.

Общий вид газоанализатора, с обозначением мест нанесения знака поверки и пломбировки от несанкционированного доступа, представлен на рисунке 1.

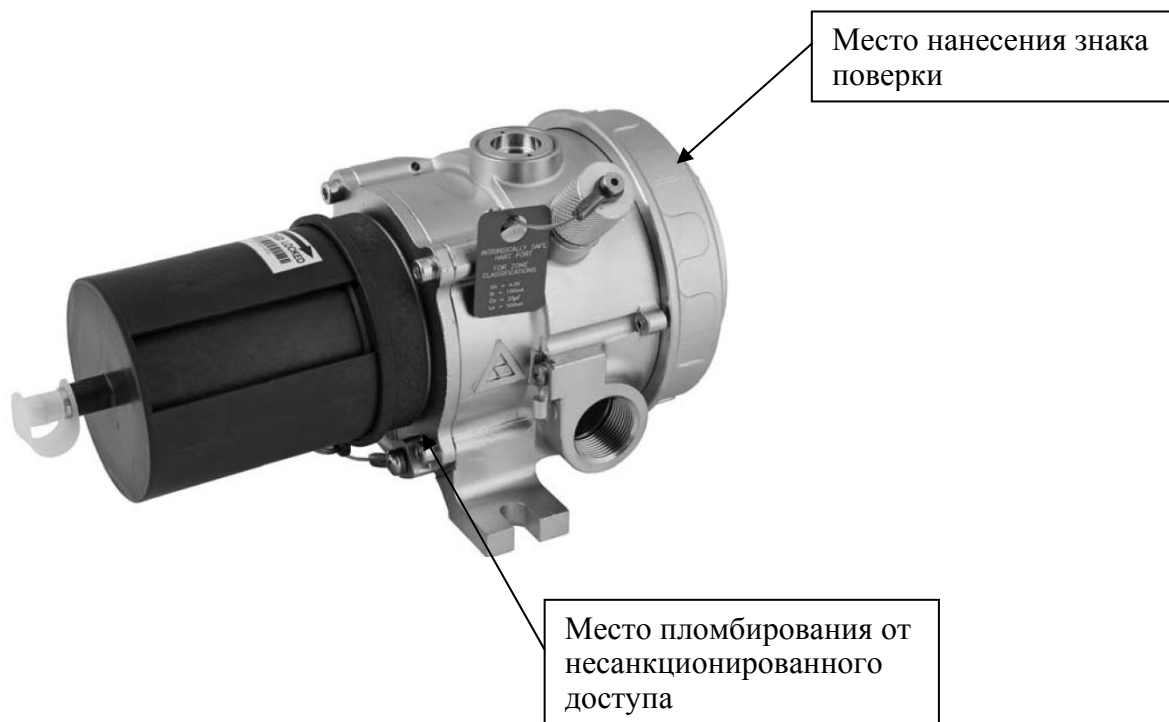


Рисунок 1 - Общий вид газоанализатора

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), выполняющее ряд измерительных и программных функций: выбор режима, проведение калибровки, установку уровней тревоги, визуализацию технологических параметров.

ПО газоанализатора идентифицируется с помощью HART коммуникатора/HART-модема или MODBUS MASTER-устройства.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-------------------------------------|--|
| Идентификационное наименование ПО | (стандартное) 007228-001 (SIL 2) 007455-001 |

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--------------------------------------|
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | К-14.02 |
| Цифровой идентификатор ПО | A449h (стандартное) D834h (SIL 2) |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC-16 |

Программное обеспечение защищено паролем от внесения изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики газоанализаторов при измерениях четырех газов - метана, пропана, н-бутана и этилена приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Диапазон измерений объемной доли углеводородных газов: метана, пропана, н-бутана и этилена, % НКПР* | от 0 до 100 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли углеводородных газов, % НКПР: - в диапазоне от 0 до 50 % НКПР включ. - в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР | ± 3 ± 5 |
| Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - диапазон изменения атмосферного давления, кПа | от 15 до 25 от 30 до 80 от 90,6 до 104,8 |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений объемной доли углеводородных газов при изменении окружающей температуры в диапазонах от +25 до +90 °С и от +15 до -60 °С, % НКПР | ± 10 |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений объемной доли углеводородных газов при изменении относительной влажности окружающего воздуха в диапазонах от 5 до 30 % и от 80 до 95 %, % НКПР | ± 5 |
| Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений объемной доли углеводородных газов при изменении атмосферного давления, % НКПР: - в диапазоне от 80 до 90,6 кПа - в диапазоне от 104,8 до 110 кПа | $\pm 7,5$ ± 15 |
| Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$, с, не более: - без гидрофобного фильтра (метан/пропан/этилен/бутан) - с гидрофобным фильтром (метан/пропан/этилен/бутан) | 6,8/7,5/6,6/7,6 7,6/8,1/10,1/8,9 |
| Время прогрева после подачи на газоанализатор питающего напряжения, мин | 60 |
| Диапазон изменения выходного токового сигнала, мА | от 4 до 20 |
| Электрическое питание от внешнего источника постоянного тока напряжением, В - диапазон изменения - номинальное значение | от 18 до 32 24 |

Продолжение таблицы 2

| | |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 8 |
| Масса, кг, не более | 5,2 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более | 236×132×117 |
| Средний срок службы, лет | 15 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давления, кПа | от -60 до +90 от 5 до 95 от 80 до 110 |
| Маркировка взрывозащиты газоанализаторов | 1Exd[ib]IICT4/T5 |
| Степень защиты газоанализатора, обеспечиваемая его оболочкой, не ниже | IP67 |
| *НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени по ГОСТ Р 52350.29.1-2010 | |

Для измерений других углеводородных газов и паров газоанализатор должен быть откалиброван в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

| Определяемый компонент** | Поверочный компонент | Концентрация поверочного компонента, используемого при калибровке, % об. д. | Концентрация поверочного компонента, задаваемая в газоанализаторе*, % НКПР | Пределы основной абсолютной погрешности измерений определяемого компонента, % НКПР |
|--|----------------------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Изобутан и-С ₄ H ₁₀ CAS No.75-28-5 | Пропан | 0,85 | 75 | ±4 |
| Пентан н-С ₅ H ₁₂ CAS No.109-66-0 | Пропан | 0,85 | 65 | ±7 |
| Гексан С ₆ H ₁₄ CAS No.110-54-3 | Пропан | 0,85 | 66 | ±5 |
| Нонан С ₉ H ₂₀ CAS No.111-84-2 | Пропан | 0,85 | 90 | ±5 |
| 1-Бутен С ₄ H ₈ CAS No.106-98-9 | Пропан | 0,85 | 57 | ±4 |
| Циклопентан С ₅ H ₁₀ CAS No.287-92-3 | Пропан | 0,85 | 54 | ±5 |
| Спирт метиловый СН ₃ ОН CAS No.67-56-1 | Пропан | 0,85 | 28 | ±6 |
| Спирт этиловый С ₂ H ₅ ОН CAS No.64-17-5 | Пропан | 0,85 | 50 | ±5 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------|------|-----|-----|
| Этоксизтан (C ₂ H ₅) ₂ O CAS No.60-29-7 | Пропан | 0,85 | 57 | ±4 |
| Этилацетат CH ₃ COOC ₂ H ₅ CAS No.141-78-6 | Пропан | 0,85 | 75 | ±4 |
| Бутанол CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH CAS No.71-36-3 | Пропан | 0,85 | 72 | ±5 |
| Бутилацетат CH ₃ COOC ₄ H ₉ CAS No.123-86-4 | Пропан | 0,85 | 90 | ±5 |
| 2-Бутанон CH ₃ COC ₂ H ₅ CAS No.78-93-3 | Пропан | 0,85 | 100 | ±6 |
| Спирт изопро- пиловый C ₃ H ₇ OH CAS No.67-63-0 | Пропан | 0,85 | 72 | ±5 |
| Этилбензол C ₆ H ₅ C ₂ H ₅ CAS No. 100-41-4 | Этилен | 1,15 | 42 | ±4 |
| Ацетон (CH ₃) ₂ CO CAS No.67-64-1 | Этилен | 1,15 | 33 | ±5 |
| Диэтиленгликоль C ₄ H ₁₀ O ₃ CAS No.111-46-6 | Этилен | 1,15 | 65 | ±10 |
| Толуол C ₆ H ₅ CH ₃ CAS No.108-88-3 | Этилен | 1,15 | 38 | ±4 |
| Бензол C ₆ H ₆ CAS No.71-43-2 | Этилен | 1,15 | 45 | ±5 |
| О-ксилол C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ CAS No.95-47-6 | Этилен | 1,15 | 33 | ±4 |
| 3-Метилпиридин (Пиколин) C ₆ H ₇ N CAS No.108-99-6 | Этилен | 1,15 | 25 | ±5 |
| Стирол C ₆ H ₅ CH=CH ₂ CAS No.100-42-5 | Этилен | 1,15 | 58 | ±5 |
| Хлорбензол C ₆ H ₅ Cl CAS No.108-90-7 | Этилен | 0,92 | 93 | ±5 |
| Бензин (А=92) CAS No.8006-61-9 | Пропан | 0,85 | 46 | ±3 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------|------|----|----|
| Топливо дизельное CAS No.68476-34-6 | Пропан | 0,85 | 95 | ±3 |
| Уайт-спирит CAS No.64742-82-1 | Этилен | 1,15 | 22 | ±5 |
| Керосин CAS No.8008-20-6 | Пропан | 0,85 | 93 | ±5 |
| Конденсат газовый | Пропан | 0,85 | 60 | ±8 |
| Нефть сырая марки «Урал» | Пропан | 0,85 | 30 | ±6 |
| * - концентрация поверочного компонента задается с использованием одного из цифровых коммуникационных протоколов: HART (HART-коммуникатор), Modbus RS-485 или программного обеспечения S3 системы EQR; | | | | |
| ** - диапазон измерений определяемого компонента от 0 до 50 % НКПР, диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР. | | | | |

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде наклейки, расположенной на торцевой поверхности газоанализаторов.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки газоанализаторов приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-----------------------------------|-------------|
| Газоанализатор горючих газов | ТГА | 1 |
| Терминальный модуль ¹⁾ | модель PIRTB | 1 |
| Полевой коммуникатор фирмы Эмерсон ²⁾ | HART | 1 |
| Калибровочный комплект ¹⁾ | - | 1 |
| Магнит для калибровки ¹⁾ | - | 1 |
| Комплект гидрофобных фильтров ¹⁾ | - | 1 |
| Калибровочный адаптер (штуцер подачи ПГС) ¹⁾ | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 на партию |
| Методика поверки | МП 2017-2 | 1 на партию |
| Газовый контроллер Flex Vu® ¹⁾ | UD10 или UD20 (исполнение Fxd) | 1 |
| Монтажный комплект для установки газоанализатора в воздуховод ¹⁾ | Q900 | 1 |
| ¹⁾ Необходимость определяется проектными решениями. ²⁾ Или другой прибор, обеспечивающий обмен данными по HART-протоколу. | | |

Поверка

осуществляется по документу МП 2017-2 «Инструкция. Газоанализаторы горючих газов ТГА. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 03 августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС-03-03, (рег. № 62151-15) в комплекте с ГСО № 10540-2014 состава: CH₄/N₂, C₂H₄/N₂, C₃H₈/N₂, n-C₄H₁₀/N₂, в баллонах под давлением;

- азот газообразный особой чистоты, сорт 1 по ГОСТ 9293-74.

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

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам горючих газов ТГА

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования

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

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 8.578-2014. ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ТУ 4215-015-38970043-09, изм. 3 Газоанализаторы горючих газов ТГА. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Спецпожинжиниринг» (АО «Спецпожинжиниринг»)

ИНН 7714225041

Юридический адрес: 121069, г. Москва, Борисоглебский пер., д. 13, стр. 1

Тел.: +7 (495) 2325880

Факс: +7 (495) 2325881

E-mail: info@spetzpoz.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП ВНИИФТРИ))

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корп. 11

Тел.: +7 (495) 526-63-00

Факс: +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.