

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, рекомендуемыми 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.

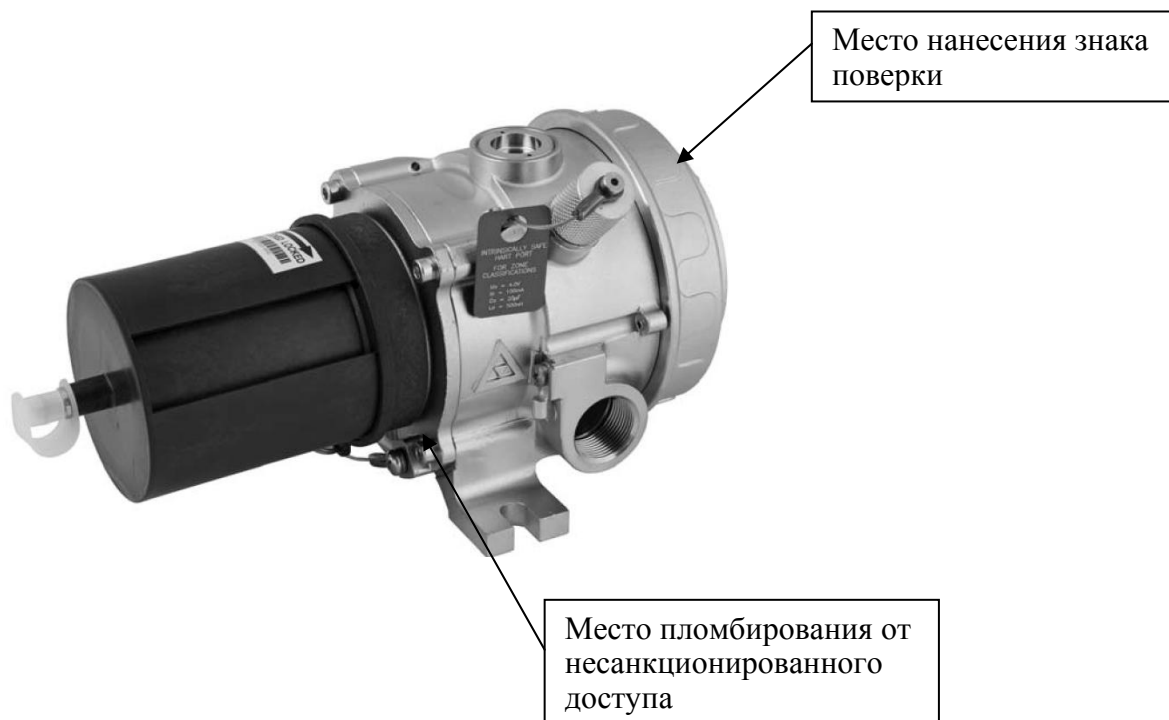


Рисунок 1 - Общий вид газоанализатора

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.