

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы "СПЕКТР" модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х

Назначение средства измерений

Газоанализаторы «СПЕКТР» модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х предназначены для измерения дозврывоопасной концентрации метана и/или пропана, объемной доли диоксида углерода в воздухе рабочей зоны и передачи измерительной информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Газоанализаторы «СПЕКТР» модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х (далее - газоанализаторы) являются стационарными автоматическими одноканальными приборами непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Принцип действия газоанализаторов – оптический инфракрасный, основанный на зависимости поглощения инфракрасного излучения молекулами определяемого компонента от концентрации.

В состав газоанализатора могут входить:

- датчик газоанализатора (ДГ, во всех модификациях);
- блок индикации и управления (БИУ, в зависимости от модификации).

Выпускаются следующие модификации газоанализатора:

- газоанализатор “СПЕКТР” – 1/Х/Х – в состав газоанализатора входит только ДГ.
- газоанализатор “СПЕКТР” – 2/0/Х – в состав газоанализатора входит ДГ и БИУ, выполненные в едином корпусе;
- газоанализатор “СПЕКТР” – 3/Х/Х – в состав газоанализатора входит ДГ и БИУ соединенные между собой кабелем.

Символы в обозначении модификации расшифровываются следующим образом:

- первое знакоместо (1, 2 или 3) - исполнение газоанализатора;
- второе знакоместо (0 или число) - длина кабеля между ДГ и БИУ в метрах;
- третье знакоместо – определяемый компонент (СН₄, СЗН₈, СН₄ СЗН₈, СО₂) и номинальное время установления показаний газоанализатора t (90)– 25 с или 50 с, указываемое через дефис.

Конструктивно ДГ выполнен в цилиндрическом корпусе из нержавеющей стали с кронштейном для крепления. На торцевой поверхности цилиндрического корпуса ДГ расположены отверстия, за которыми расположен чувствительный элемент.

БИУ выполнен в прямоугольном корпусе из поликарбоната и предназначен для отображения результатов измерений, параметров самодиагностики и сигнализации о превышении установленных пороговых значений концентрации на светодиодном дисплее. В БИУ находятся элементы формирования унифицированного токового сигнала постоянного тока 4 – 20 мА и твердотельные реле. Светодиодный дисплей БИУ состоит из двух частей: в верхней части отображаются численные значения результата измерений содержания определяемого компонента, в нижней (в виде бегущей строки) – наименование определяемого компонента, информация о состоянии релейных выходов (в режиме меню), а также служебная информация в режиме меню.

Доступ в меню газоанализатора для изменения настроечных параметров и переключения режимов работы газоанализатора осуществляется бесконтактно с помощью калибровочного ключа и защищен паролем.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- непрерывное измерение содержания определяемого компонента (газоанализаторы с «СН₄С₃Н₈» в обозначении модификации имеют 2 заводские градуировки (по метану и пропану) и могут использоваться для измерения метана или пропана по выбору пользователя);
- обеспечение сигнализации о превышении установленных пороговых значений содержания определяемого компонента (при наличии в составе блока индикации и управления - далее БИУ);
- отображение результатов измерений и самодиагностики на светодиодном дисплее (при наличии в составе БИУ);
- формирование унифицированного токового сигнала постоянного тока (4 – 20) мА (при наличии в составе БИУ);
- обеспечение передачи информации о неисправности газоанализатора;
- выход предупредительного (ПОРОГ 1) и аварийного (ПОРОГ 2) сигналов контактами твердотельного реле (при наличии в составе БИУ);
- преобразование измеренных значений в цифровой код и передачу его по интерфейсу RS-485 (протоколе Modbus);
- обеспечение передачи информации о неисправности газоанализатора ("НЕИСПРАВНОСТЬ") контактами твердотельного реле.
- непрерывный контроль напряжения питания газоанализатора.

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении и могут применяться во взрывоопасных зонах 1 и 2 классов по ГОСТ Р 51330.9-99 (МЭК 60079-10-95) и ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96). Вид и уровень взрывозащиты ДГ – 2ExdmIICT5 X, БИУ – 2ExemIICT5 X по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), где знак "X" указывает на особые условия монтажа и эксплуатации.

По защищенности от проникновения твердых предметов и воды газоанализатор соответствует степени защиты IP65 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид составных частей газоанализаторов приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид датчика газоанализатора (ДГ) «СПЕКТР»



Рисунок 2 – Внешний вид блока индикации и управления (БИУ) газоанализатора «СПЕКТР»

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

Встроенное программное обеспечение БИУ обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя,
- отображение результатов измерений на дисплее БИУ,
- формирование выходного аналогового сигнала (4 - 20) мА,
- формирование релейных выходных сигналов ("ПОРОГ 1", "ПОРОГ 2", "НЕИСПРАВНОСТЬ"),
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

Встроенное программное обеспечение ДГ обеспечивает следующие основные функции:

- преобразование измеренных значений в цифровой код и передачу его по интерфейсу RS-485;
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

ПО газоанализатора реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемого компонента в воздухе рабочей зоны по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала;
- 3) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

ПО газоанализатора идентифицируется посредством сервисного меню газоанализатора путем вывода на дисплей номера версии и контрольной суммы программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления программного обеспечения
Исполняемый код для ДГ	gasPoint33-120907.hex	1200907	0xF1AF	CRC16
Исполняемый код для БИУ	gasctrlGA4_LED_dot_120921.hex	1209212	0x2E0D	CRC16

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам прошивок версий 1200907 и 1209212.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализатора.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

- 1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
	объемной доли, %	довзрывоопасной концентрации, % НКПР	приведенной (к верхнему пределу измерений)	относительной
Метан (CH ₄)	от 0 до 4,4	От 0 до 100	± 5 % (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,7	От 0 до 100	± 5 % (в диапазоне от 0 до 50 % НКПР)	± 10 % (в диапазоне св. 50 до 100 % НКПР)
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	-	± 5 % (в диапазоне от 0 до 2,5 % (об.д.))	± 10 % (в диапазоне св. 2,5 до 5 % (об.д.))

- 2) Диапазон установки пороговых значений срабатывания сигнализации БИУ, в долях от верхней границы диапазона измерений от 5 до 70.
Значения порогов срабатывания, устанавливаемые по умолчанию, указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Значения порогов срабатывания, устанавливаемые по умолчанию

№	Определяемый компонент	Диапазон установки пороговых значений	ПОРОГ 1	ПОРОГ 2
1	Метан	От 5 до 70 % НКПР	10 % НКПР	20 % НКПР
2	Пропан	От 5 до 70 % НКПР	10 % НКПР	20 % НКПР
3	Диоксид углерода	От 0,25 до 3,5 % об.д.	0,5 % об.д.	1,0 % об.д.

Примечание – пороговые значения могут быть изменены пользователем в процессе эксплуатации.

3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения температуры относительно температуры окружающей среды 20 °С равны ±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний (выбирают наибольшее значение).

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % по сравнению с показанием, полученным при относительной влажности 50 % при температуре 40 °С, равны ±10 % диапазона измерений или ±30 % показания (выбирают наибольшее значение).

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения давления при значениях давления 80 и 110 кПа, относительно показания, полученного при давлении 100 кПа, равны ±5 % диапазона измерений или ±30 % показания (выбирают наибольшее значение).

6) Время прогрева газоанализатора, мин, не более 15

7) Время установления показаний газоанализатора приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Время установления показаний

Модификация газоанализатора	Время установления показаний, с, не более	
	t (50)	t (90)
“СПЕКТР” - 1/Х/Х-25, “СПЕКТР” - 2/0/Х-25, “СПЕКТР” - 3/Х/Х-25	10	25
“СПЕКТР” - 1/Х/Х-50, “СПЕКТР” - 2/0/Х-50, “СПЕКТР” - 3/Х/Х-50	20	50

8) Интервал работы газоанализатора без корректировки показаний, мес 12.

9) Габаритные размеры газоанализатора (длина × высота × ширина), мм, не более:

- БИУ (с 3 гермовводами) 190×190×90;

- ДГ (с кронштейном и гермовводом) 220×60×50.

10) Масса газоанализатора, кг, не более:

- БИУ (с 3 гермовводами) 1,35;

- ДГ (с кронштейном, кабелем 5 м и гермовводом) 1,3.

11) Функция преобразования для унифицированного выходного токового сигнала (4-20) мА должна иметь вид:

$$I_{\text{вых}} = I_0 + k \cdot C_{\text{вх}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{вых}}$ - значение выходного унифицированного токового сигнала, мА;

I_0 - значение выходного унифицированного токового сигнала, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений содержания определяемого компонента, мА;

k - коэффициент преобразования, $k = 16/C_в$ ($C_в$ - верхняя граница диапазона измерений, объемная доля, %, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР);

$C_{вх}$ - значение содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, %, или дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

12) Питание газоанализатора осуществляется от источника постоянного тока с номинальным значением напряжения 24 В при амплитуде пульсаций не более 0,1 В.

Диапазон напряжения питания постоянного тока, В от 12 до 30.

13) Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более:

- БИУ 4,5;

- ДГ 1,7.

14) Средняя наработка на отказ, ч 30000.

15) Средний срок службы, лет 10.

Условия эксплуатации

- диапазон температур окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 70;

- диапазон относительной влажности воздуха до 95
при температуре 40 °С, %

- диапазон атмосферного давления, кПа от 80 до 110

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус газоанализатора в виде таблички.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализатора приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол-во	Примечание
Газоанализатор "СПЕКТР"	1 шт.	Модификация по заявке потребителя
Паспорт СГВП2.320.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации СГВП2.320.001 РЭ	1 экз.	
Заглушка кабельного ввода	1 шт.	При наличии в составе БИУ
Калибровочный набор (насадка)	1 шт.	По дополнительному заказу (для настройки, калибровки и/или поверки газоанализатора)
Калибровочный магнит	1 шт.	При наличии в составе БИУ
Методика поверки МП-242-1427-2012	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1427-2012 "Газоанализаторы "СПЕКТР" модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х. Методика поверки", разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «24» сентября 2012 г.

Основные средства поверки:

- азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;
- ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением;

- стандартные образцы состава газовые смеси метан – азот (ГСО 3880-87, 3886-87), пропан – азот (ГСО 9142-2008), диоксид углерода – воздух (ГСО 3793-87, 3795-87), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе СГВП2.320.001 РЭ «Газоанализатор "СПЕКТР" модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х. Руководство по эксплуатации», 2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам «СПЕКТР» модификаций 1/Х/Х, 2/0/Х, 3/Х/Х:

- 1 ГОСТ Р 52350.29.1-2010 (МЭК 60079-29-1:2007) Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.
- 2 ГОСТ Р 52350.29.2-2010 (МЭК 60079-29-2:2007) Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода.
- 3 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 6 ТУ 4215-016-12221545-09 Газоанализаторы «СПЕКТР». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО "СИНКРОСС",

Адрес: Россия, 410010, г. Саратов, ул. Жуковского, д. 9А, тел. (8452) 55-66-56,

e-mail: office@sinkross.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01,

факс: (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>,

регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.