

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2020 г. № 2220

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики-газоанализаторы ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-131/-132/-133/-137/-138/-139

Назначение средства измерений

Датчики-газоанализаторы ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-131/-132/-133/-137/-138/-139 (далее – газоанализаторы) предназначены, в зависимости от модификации, для непрерывных автоматических измерений:

- а) дозврывоопасных концентраций метана, углеводородных газов, в том числе попутного нефтяного газа, паров углеводородов, в том числе паров нефти и нефтепродуктов, паров спиртов;
- б) объемной доли диоксида углерода.

Описание средства измерений

Газоанализаторы являются стационарными одноканальными одноблочными приборами непрерывного действия.

Принцип измерений газоанализаторов – оптико-абсорбционный, основанный на поглощении ИК–излучения анализируемым газом. Степень поглощения ИК–излучения зависит от содержания анализируемого компонента в газовой смеси. Для каждого газа существует своя область поглощения ИК–излучения, что обуславливает высокую степень избирательности этого метода.

Способ подачи пробы – диффузионный или принудительный. Принудительный способ подачи пробы обеспечивается за счет избыточного давления в точке отбора или с помощью внешнего побудителя расхода при установке дополнительных принадлежностей на газоанализаторы.

Корпус газоанализаторов выполнен из нержавеющей стали. По отдельному заказу газоанализаторы выпускаются в корпусе из сплава алюминия. В нижней части корпуса газоанализаторов располагается инфракрасный датчик (далее – ИКД). На лицевой поверхности корпуса газоанализаторов, под нижней крышкой со смотровым окном, расположены: табло, области управления режимами работы газоанализаторов, индикаторы «ПОРОГ1», «ПОРОГ2». Управление режимами работы осуществляется бесконтактно с помощью специального магнитного инструмента – стилуса. По бокам в верхней части корпуса газоанализаторов при эксплуатации устанавливаются кабельные вводы или заглушки.

Под верхней крышкой расположена плата коммутации с клеммами для подключения электрических соединений.

Модификации газоанализаторов приведены в таблице 1.

Газоанализаторы обеспечивают вывод измерительной информации:

- на цифровое отсчетное устройство (табло);
- в форме аналогового сигнала - выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА;
- в кодированной форме по цифровым каналам связи RS485 или HART (в зависимости от модификации);

Таблица 1 – Модификации газоанализаторов

Обозначение модификаций газоанализаторов	Условное наименование газоанализаторов	Наличие каналов связи с ВУ	Диапазон рабочей (предельной рабочей) температуры окружающей среды, °С	Наличие «сухих» контактов реле «ПОРОГ1», «ПОРОГ2»
ИБЯЛ.418414.071-126	ДАК-CO ₂ -126	RS 485, от 4 до 20 мА, HART ¹⁾	от -60 до +80	Да
ИБЯЛ.418414.071-129	ДАК-CH ₄ -129			
ИБЯЛ.418414.071-131	ДАК-CO ₂ -131	RS485, от 4 до 20 мА	от -40 до +80	Нет
ИБЯЛ.418414.071-132	ДАК-CH ₄ -132			
ИБЯЛ.418414.071-133	ДАК-ΣСН-133			
ИБЯЛ.418414.071-137	ДАК-CH ₄ -137	RS 485, от 4 до 20 мА, HART ¹⁾	от -60 до +80 включ. (св. +80 до +90)	Да
ИБЯЛ.418414.071-138	ДАК-ΣСН-138		от -60 до +80	
ИБЯЛ.418414.071-139	ДАК-ΣСН-139		от -60 до +80 включ. (св. +80 до +90)	
¹⁾ Связь с внешними устройствами возможна по одному из двух доступных цифровых каналов связи. При выпуске из производства в газоанализаторах выбран канал связи RS485				

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- идентификацию встроенного программного обеспечения;
- выбор определяемого компонента (кроме ИБЯЛ.418414.071-126/-131);
- измерение содержания определяемого компонента;
- установку пороговых значений;
- выдачу световой сигнализации «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2» при достижении содержания

определяемого компонента установленных пороговых значений с одновременным переключением «сухих» контактов реле (переключение контактов реле - только для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-137/-138/-139);

- выдачу сигнализации «НЕИСПРАВНОСТЬ» при обнаружении отказа при самотестировании газоанализаторов с одновременным переключением «сухих» контактов реле «СПЕЦРЕЖИМ» (переключение контактов реле - только для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-137/-138/-139);

- задание адреса газоанализатора в сети RS485;

- обмен данными с ВУ по цифровым каналам связи;

- выбор цифрового канала связи RS485 или HART (только для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-137/-138/-139);

- установку типа сигнализации (блокирующаяся или снимающаяся автоматически).

Газоанализаторы соответствуют требованиям Технического регламента таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных зонах» (ТР ТС 012/2011), относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II, соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и имеют маркировку взрывозащиты:

- «1Ex d IIC T6...T4 Gb X» - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-137/-138/-139;

- «1Ex d ib IIC T6...T4 Gb X/ 1Ex d ib IIB T6...T4 Gb X» - для модификаций

ИБЯЛ.418414.071-131/-132/-133.

Степень защиты газоанализаторов по ГОСТ 14254-2015 – IP66/IP68.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки газоанализаторов приведена на рисунке 2.



а) внешний вид спереди



б) внешний вид сбоку

Рисунок 1 - Внешний вид газоанализаторов



Рисунок 2 – Схема пломбировки газоанализаторов

Программное обеспечение

Изготовителем разработано ВПО газоанализаторов для непрерывного автоматического измерения содержания определяемых компонентов.

ВПО газоанализаторов состоит из ВПО микроконтроллеров:

- ПО DAK-Sensor-3 - программное обеспечение ИКД;
- ПО VOI-3 - программное обеспечение платы измерительной.

Основные функции ВПО:

- обработка сигналов;
- человеко-машинный интерфейс;
- передача данных.

Основные расчетные алгоритмы, реализуемые ВПО:

- вычисление значений содержания определяемого компонента по данным, полученным от первичного измерительного преобразователя;
- вычисление значений выходного аналогового сигнала и цифровых выходных сигналов RS485, HART;
- сравнение текущих результатов измерений с установленными пороговыми значениями срабатывания сигнализации;
- непрерывная самодиагностика аппаратной части газоанализаторов.

Влияние ВПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО и измерительной информации от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

ВПО газоанализаторов идентифицируется посредством отображения номера версии и контрольной суммы на табло.

Идентификационные данные ПО ИКД представлены в таблице 2, ПО платы измерительной в таблице 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИКД

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DAK-Sensor-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	382A
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
Примечание - Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице 2. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице 2 относится только к файлу прошивки обозначенной в таблице версии.	

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО платы измерительной

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DAK-BOI-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	1C85
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
Примечание - Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице 3. Значение контрольной суммы, приведенное в таблице 3, относится только к файлу прошивки обозначенной в таблице версии.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов по определяемым компонентам

Определяемые компоненты (газ или пар)	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений	Диапазон показаний	Пределы основной абсолютной погрешности, Δ_d
1	2	3	4	5	6
ИБЯЛ.418414.071-133/-138/-139					
пропан (C ₃ H ₈)	Пропан (C ₃ H ₈)	% НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 100	±3
			св. 50 до 100		±(3+0,04·(С _{ВХ} -50) ²)
метанол (CH ₃ OH)			от 0 до 50 включ.	от 0 до 100 ¹⁾	±(2,5+0,05·С _{ВХ}) ²⁾
этан (C ₂ H ₆)					
этанол (C ₂ H ₅ OH)					
пропилен (C ₃ H ₆)					
пропиленоксид (CH ₃ CHCH ₂ O)					
1.3-бутадиен (C ₄ H ₆)					
бутан (C ₄ H ₁₀)					

1	2	3	4	5	6
газ сжиженный топливный	Пропан (C ₃ H ₈)	% НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 100 ¹⁾	$\pm(2,5+0,05 \cdot C_{ВХ})^2$
изобутан ((CH ₃) ₃ CH)					
диэтилэфир (C ₄ H ₁₀ O)					
диметиловый эфир					
этилацетат (CH ₃ COOC ₂ H ₅)					
циклопентан (C ₅ H ₁₀)					
пентан (C ₅ H ₁₂)					
гексан (C ₆ H ₁₄)					
попутный нефтяной газ					
гептан (C ₇ H ₁₆)					
октан (C ₈ H ₁₈)					
нефть					
керосин					
топливо дизельное					
бензин					
уайт-спирит					
топливо для реактивных двигателей					
нафтил					
ИБЯЛ.418414.071-126/-131					
диоксид углерода (CO ₂)	Диоксид углерода (CO ₂)	объемная доля, %	от 0 до 4	(от 0 до 20) ¹⁾	$\pm(0,2+0,05 \cdot C_{ВХ})^2$
			от 0 до 10		$\pm 0,5$
			от 0 до 20		$\pm 1,0$
ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-137					
метан (CH ₄)	Метан (CH ₄)	% НКПР	от 0 до 50 включ.	от 0 до 100	± 3
газ природный			св. 50 до 100		$\pm(3+0,04 \cdot (C_{ВХ}-50))^2$
газ компримированный			от 0 до 100		$\pm(2,5+0,05 \cdot C_{ВХ})^2$
этилен (C ₂ H ₄)			от 0 до 50 включ.	от 0 до 100 ¹⁾	
ацетон(CH ₃ -CO-CH ₃)					
бензол (C ₆ H ₆)					
толуол (C ₇ H ₈)					
¹⁾ Диапазон показаний по цифровой индикации и цифровым каналам связи RS485 или HART. Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации содержания определяемого компонента: 0,1 % объемной доли для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131; 0,1 % НКПР для модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-133/-137/-138/-139. ²⁾ C _{ВХ} – содержание определяемого компонента на входе газоанализаторов. Примечание - Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011					

Таблица 5 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний (выходного сигнала) газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-126/-131, выраженный в долях от пределов допускаемой основной погрешности	$\pm 0,5$
Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ (с установленным фильтром/без фильтра): - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131 - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-133/-137/-138/-139	40/20 30/5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 °С от температуры, при которой определялась основная погрешность: а) для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131 б) для модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-137/-138/-139 - в диапазоне от -60 до +20 °С - в диапазоне от +20 до +80 °С в) для модификаций ИБЯЛ.418414.071-132/-133 - в диапазоне от -40 до +20 °С - в диапазоне от +20 до +80 °С	$\pm 0,5\Delta_d$ $\pm 0,4\Delta_d$ $\pm 0,8\Delta_d$ $\pm 0,4\Delta_d$ $\pm 0,8\Delta_d$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности газоанализаторов модификаций ИБЯЛ.418414.071-137/-139 при изменении температуры окружающей среды в предельных рабочих условиях эксплуатации	$\pm 1,6\Delta_d$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности газоанализаторов при изменении атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации на каждые 3,3 кПа (25 мм рт.ст.) от номинального значения давления: - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131 - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-133/-137/-138/-139	$\pm 0,6\Delta_d$ $\pm 1,0\Delta_d$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности газоанализаторов при изменении влажности окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения влажности 60 % при температуре от +15 до +25 °С - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131 - для модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-133/-137/-138/-139	$\pm 1,0\Delta_d$ $\pm 1,6\Delta_d$

Таблица 6 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
1	2
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более: а) в диапазоне температур от -40 °С до верхней границы рабочих температур б) в диапазоне температур от -60 °С до -40 °С для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-137/-138/-139	2 60
Газоанализаторы устойчивы к перегрузке по содержанию определяемого компонента, на 100 % превышающей значение верхнего предела диапазона измерений. Время восстановления характеристик газоанализаторов после снятия перегрузки, мин, не более	3
Газоанализаторы модификаций ИБЯЛ.418414.071-129/-132/-133/-137/-138/-139 соответствуют по ГОСТ Р 52350.29.1–2010 требованиям к долговременной стабильности при интервале времени работы газоанализаторов без вмешательства оператора, месяцев	12
Допускаемый интервал времени работы газоанализаторов для модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-131 без корректировки показаний по ПГС, месяцев, не менее	12

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик-газоанализатор ДАК ¹⁾	–	1 шт.
Ведомость эксплуатационных документов	ИБЯЛ.418414.071-126 ВЭ	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов ²⁾	–	1 компл.
Комплект ЗИП ³⁾	–	1 компл.
Датчик-газоанализатор ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-131/-132/-133/-137/-138/-139 Методика поверки	ИБЯЛ.418414.071-126 МП	1 экз.
¹⁾ Исполнение согласно заказу. ²⁾ Согласно ведомости эксплуатационных документов ³⁾ Согласно ведомости ЗИП		

Поверка

осуществляется по документу ИБЯЛ.418414.071-126 МП с изменением № 1 «Датчики-газоанализаторы ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-131/-132/-133/-137/-138/-139. Методика поверки», утвержденному ООО «ПРОММАШ ТЕСТ» 25 сентября 2020 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта № 2664 от 14.12.2018 г., стандартные образцы газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением:

ГСО 10465-2014 состава диоксид углерода – азот,

ГСО 10463-2014 состава метан - азот,

ГСО 10463-2014 состава пропан – азот.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам-газоанализаторам ДАК модификаций ИБЯЛ.418414.071-126/-129/-131/-132/-133/-137/-138/-139

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 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 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы.

Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

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

Общие технические условия

ИБЯЛ.418414.071 ТУ2 Датчики-газоанализаторы ДАК. Технические условия часть 3.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор»)

ИНН 6731002766

Адрес: 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, д. 3

Телефон: (4812) 31-12-42, 31-30-77, 31-06-78

Факс: (4812) 31-75-17, 31-33-25

Web-сайт: www.analitpribor-smolensk.ru, analitpribor.pf.

E-mail: info@analitpribor-smolensk.ru, market@analitpribor-smolensk.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) 481-33-80

E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации