

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики-газоанализаторы ДАК модификации ДАК-СО₂-023, ДАК-СН₄-024, ДАК-ΣСН-025, ДАК-СО₂-026, ДАК-СН₄-027, ДАК-ΣСН-028, ДАК-СН₄-029, ДАК-ΣСН-030, ДАК-СО₂-031, ДАК-СН₄-032, ДАК-ΣСН-033

Назначение средства измерений

Датчики-газоанализаторы ДАК модификации ДАК-СО₂-023, ДАК-СН₄-024, ДАК-ΣСН-025, ДАК-СО₂-026, ДАК-СН₄-027, ДАК-ΣСН-028, ДАК-СН₄-029, ДАК-ΣСН-030, ДАК-СО₂-031, ДАК-СН₄-032, ДАК-ΣСН-033 (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывного автоматического измерения дозврывоопасных концентраций метана (СН₄), углеводородов, в том числе паров нефти и нефтепродуктов, попутного нефтяного газа, спиртов, а также объемной доли диоксида углерода (СО₂) в воздухе рабочей зоны помещений и открытых площадок взрыво- и пожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств, других отраслей промышленности, а также работы в составе систем контроля атмосферы опасных производственных объектов.

Описание средства измерений

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.

Газоанализаторы представляют собой стационарные одноблочные автоматические приборы непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный или принудительный. Принудительный способ отбора пробы обеспечивается от внешнего побудителя расхода, либо за счет избыточного давления в газовой магистрали.

Исполнения газоанализаторов приведены в таблице 1.

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение содержания определяемого компонента;
- обмен данными с ПЭВМ или иными внешними устройствами по интерфейсу RS485;
- цифровую индикацию номера версии программного обеспечения (далее – ПО) и цифрового идентификатора ПО;
- выбор определяемого компонента (кроме ДАК-СО₂);
- цифровую индикацию содержания определяемого компонента;
- выдачу световой сигнализации «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2», при достижении содержания определяемого компонента пороговых значений:
 - переключение контактов реле при срабатывании сигнализации «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2» (только для исполнений ИБЯЛ.418414.071-26 ...-30);
 - цифровую индикацию установленных пороговых значений;
 - выдачу сигнализации «ОТКАЗ» в случае выхода из строя ИК датчика МИЛ-82 или неисправности электрической схемы газоанализатора.

Газоанализаторы имеют металлический корпус, в верхней части которого расположен кабельный ввод. На лицевой поверхности корпуса расположены две крышки. Верхняя крышка открывает доступ к клеммам для подключения цепи питания и внешних устройств. Под окном нижней крышки расположены: цифровой индикатор, кнопки управления, индикаторы «ПОРОГ1», «ПОРОГ2».

Таблица 1

Обозначение	Условное наименование	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений по поверочному компоненту	Диапазон температуры окружающей и анализируемой среды, °С	Маркировка взрывозащиты
ИБЯЛ.418414.071-23	ДАК-СО ₂ -023	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	от минус 40 до плюс 80	1Exd[ib]IIBT4X
				от 0 до 10		
				от 0 до 20		
-24	ДАК-СН ₄ -024	метан	% НКПР	от 0 до 100		
-25	ДАК-ΣСН-025	пропан	% НКПР	от 0 до 100	от минус 40 до плюс 60	
-26	ДАК-СО ₂ -026	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	от минус 40 до плюс 80	1ExdIIBT4
				от 0 до 10		
				от 0 до 20		
-27	ДАК-СН ₄ -027	метан	% НКПР	от 0 до 100		
-28	ДАК-ΣСН-028	пропан	% НКПР	от 0 до 100	от минус 40 до плюс 60	
-29	ДАК-СН ₄ -029	метан	% НКПР	от 0 до 100	от минус 60 до плюс 60	
-30	ДАК-ΣСН-030	пропан	% НКПР	от 0 до 100	от минус 60 до плюс 60	
-31	ДАК-СО ₂ -031	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	от минус 40 до плюс 80	1Exd[ib]ICT4X
				от 0 до 10		
				от 0 до 20		
-32	ДАК-СН ₄ -032	метан	% НКПР	от 0 до 100		
-33	ДАК-ΣСН-033	пропан	% НКПР	от 0 до 100	от минус 40 до плюс 60	

Примечания:
 1 - Диапазон измерений газоанализаторов ДАК-СО₂-023, ДАК-СО₂-026, ДАК-СО₂-031 определяется при заказе.
 2 - Условное групповое наименование газоанализаторов:
 ДАК-СО₂ – для газоанализаторов ДАК-СО₂-023, ДАК-СО₂-026; ДАК-СО₂-031;
 ДАК-СН₄ – для газоанализаторов ДАК-СН₄-024, ДАК-СН₄-027, ДАК-СН₄-029; ДАК-СН₄-032;
 ДАК-ΣСН – для газоанализаторов ДАК-ΣСН-025, ДАК-ΣСН-028, ДАК-ΣСН-030; ДАК-ΣСН-033.

Газоанализаторы имеют:

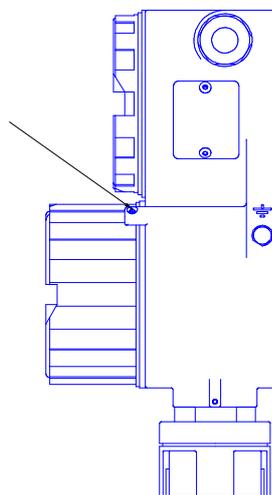
- унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80;
- цифровой индикатор;
- релейный выходной сигнал типа «сухой контакт», клеммные группы ПОРОГ1, ПОРОГ2, ОТКАЗ (только для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-26 ...-30).

Газоанализаторы соответствующие требованиям Правил Российского морского регистра судоходства (РМРС) дополнительно соответствуют повышенным требованиям к стойкости (устойчивости) по части климатического и механического воздействия согласно требований, приведенных в ИБЯЛ.418414.071-23 РЭ.

Для предотвращения от непредусмотренного доступа стопорный винт крышки нижней корпуса газоанализатора пломбируется (см. рисунок 2).



Рисунок 1– Общий вид газоанализаторов



Стрелкой указано место пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения оттисков клейм.

Рисунок 2 – Схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее ПО), разработанное предприятием-изготовителем специально для преобразования выходных сигналов ИК-датчика, пропорциональных содержанию определяемого компонента, выдачи световой сигнализации о превышении установленных пороговых значений определяемого компонента, выдачи световой сигнализации об отказе датчика, формирование управляющего воздействия для переключения «сухих» контактов реле.

Структура ПО представлена на рисунке 3

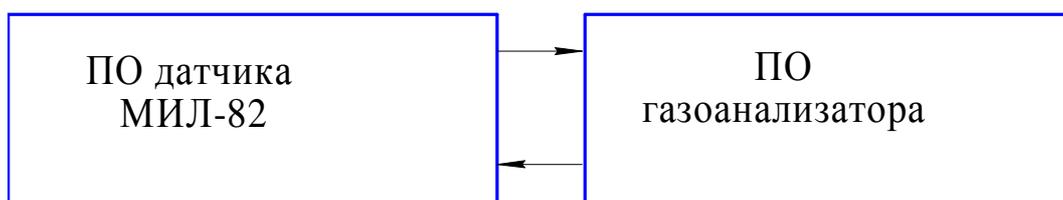


Рисунок 3 – Структура ПО.

Основные функции ПО:

1) обработка выходных сигналов ИК-датчика. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2;

2) выдача световой сигнализации при превышении установленных пороговых значений определяемых компонентов и отказе датчика;

3) формирование управляющего воздействия для переключения «сухих» контактов реле;

4) формирование выходного токового сигнала;

5) связь с внешними устройствами по цифровому каналу RS-485;.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО датчика МИЛ-82	DAK-Sensor	1.0	0327	CRC-16
ПО газоанализатора ДАК	DAK -BOI	1.0	6E87	CRC-16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2009.

Метрологические и технические характеристики

Номинальная статическая функция преобразования газоанализаторов по выходному сигналу постоянного тока I , мА, имеет вид

$$I = I_n + K_n \cdot C_{вх}, \quad (1)$$

где: I_n - нижняя граница диапазона выходного сигнала постоянного тока, равная 4 мА;

$C_{вх}$ - содержание определяемого компонента (% НКПР или объемная доля, %);

K_n - номинальный коэффициент преобразования мА/% НКПР (мА/объемная доля, %), вычисляемый по формуле

$$K_n = 16 / (C_v - C_n), \quad (2)$$

где C_n, C_v - нижний и верхний предел диапазона измерений (% НКПР или объемная доля, %).

Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности по поверочному компоненту приведены в таблице 3.

Перечень определяемых компонентов, диапазоны измерений, диапазоны показаний, пределы допускаемой основной погрешности по определяемому компоненту для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-23 ... -33 соответствует данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 3

Обозначение	Условное наименование	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон измерений по поверочному компоненту	Пределы основной абсолютной погрешности по поверочному компоненту, Δ_d
ИБЯЛ.418414.071-23	ДАК-СО ₂ -023	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	$\pm (0,2+0,05 \cdot C_{вх})$
				от 0 до 10	$\pm 0,5$
				от 0 до 20	$\pm 1,0$
-24	ДАК-СН ₄ -024	метан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-25	ДАК- Σ СН-025	пропан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-26	ДАК-СО ₂ -026	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	$\pm (0,2+0,05 \cdot C_{вх})$
				от 0 до 10	$\pm 0,5$
				от 0 до 20	$\pm 1,0$
-27	ДАК-СН ₄ -027	метан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-28	ДАК- Σ СН-028	пропан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-29	ДАК-СН ₄ -029	метан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-30	ДАК- Σ СН-030	пропан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-31	ДАК-СО ₂ -031	диоксид углерода	объемная доля, %	от 0 до 4	$\pm (0,2+0,05 \cdot C_{вх})$
				от 0 до 10	$\pm 0,5$
				от 0 до 20	$\pm 1,0$
-32	ДАК-СН ₄ -032	метан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
-33	ДАК- Σ СН-033	пропан	% НКПР	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
Примечание - $C_{вх}$ – содержание определяемого компонента					

Таблица 4

Условное наименование газоанализаторов	Определяемые компоненты	Единица физической величины	Диапазон измерений по определяемому компоненту	Диапазон показаний по определяемому компоненту *	Пределы основной абсолютной погрешности по определяемому компоненту,
ДАК-СО ₂	СО ₂	объемная доля, %	от 0 до 4	от 0 до 4	$\pm (0,2+0,05 \cdot C_{вх})$
			от 0 до 10	от 0 до 10	$\pm 0,5$
			от 0 до 20	от 0 до 20	$\pm 1,0$
ДАК-СН ₄	СН ₄	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
	С ₆ Н ₆ , С ₇ Н ₈ ; СН ₃ -С(О)-СН ₃ ; С ₂ Н ₄	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 100	
	топливо дизельное по ГОСТ 305-82	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 100	$\pm(2,5+0,15 \cdot C_{вх})$
	газ природный по ГОСТ 5542-87	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 100	
ДАК-ΣСН	С ₃ Н ₈	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
	С ₂ Н ₆ , С ₄ Н ₁₀ , С ₅ Н ₁₂ , С ₆ Н ₁₄ , С ₈ Н ₁₈ ; СН ₃ ОН, С ₂ Н ₅ ОН	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 100	$\pm (2,5+0,05 \cdot C_{вх})$
	уайт-спирит по ГОСТ 3134-78; топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86; газ сжиженный по ГОСТ 20448-90;	% НКПР	от 0 до 50	от 0 до 100	$\pm(2,5+0,15 \cdot C_{вх})$
	бензин автомобильный по техническому регламенту; бензин авиационный по ГОСТ 1012-72; бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002; керосин; нефть по ГОСТ Р 51858-2002				

Примечания:
1 - * Диапазон показаний по цифровой индикации и интерфейсу RS-485.
2 - C_{вх} – содержание определяемого компонента

Вид выходного кода по каналам связи RS485 - двоично–десятичный. Разрядность кода – 6. Цена единицы наименьшего разряда кода (объемная доля % или % НКПР) в зависимости от верхнего предела диапазона измерений:

- для значения верхнего предела в диапазоне от 0 до 9,999 0,001;
- для значения верхнего предела в диапазоне от 10 до 99,99 0,01;
- для значения верхнего предела в диапазоне при 100 0,1.

Предел допускаемой вариации показаний (выходного сигнала) газоанализаторов ДАК-СО₂ по поверочному компоненту, выраженный в долях от пределов допускаемой основной погрешности не более 0,5.

Предел допускаемого времени установления показаний T_{0,9} (при повышении содержания) T_{0,1} (при уменьшении содержания) по поверочному компоненту, с, не более:

- для газоанализаторов ДАК-СН₄, ДАК-ΣСН 60;
- для газоанализаторов ДАК-СО₂ 60.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов ДАК-СН₄, ДАК-ΣСН по поверочному компоненту при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси в рабочем диапазоне температур (выбирается большее значение):

- от диапазона измерений ± 5 %;
- от показаний при температуре 20 °С ± 15 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов ДАК-СО₂ по поверочному компоненту при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси в рабочем диапазоне температур, на каждые 10 °С, от номинального значения температуры (20 ± 5) °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 0,5.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов ДАК-ΣСН, ДАК-СН₄ по определяемым компонентам при изменении температуры окружающей среды и анализируемой газовой смеси (выбирается большее значение):

- 1) в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 55 °С
 - от диапазона измерений ± 10 %;
 - от показаний при температуре 20 °С ± 15 %.
- 2) в диапазонах температур от минимального значения (см. таблицу 1) до минус 10 °С и от плюс 55 °С до максимального значения температуры рабочего диапазона, соответствующей исполнению газоанализатора
 - от диапазона измерений ± 10 %;
 - от показаний при температуре 20 °С ± 25 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов при изменении атмосферного давления и давления анализируемой среды в диапазоне от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) (выбирается большее значение):

- от диапазона измерений ± 5 %;
- от показаний при 101,3 кПа ± 30 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов ДАК-ΣСН, ДАК-СН₄ при изменении относительной влажности анализируемой газовой смеси от 20 до 98 % (выбирается большее значение):

- от диапазона измерений ± 10 %;
- от показаний при температуре 40 °С и относительной влажности 50 % ± 30 %.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов ДАК-СО₂ при изменении относительной влажности анализируемой газовой смеси в диапазоне от 20 до 98 %, от номинального значения влажности 50 %, в долях от пределов допускаемой основной погрешности 1,0.

Время прогрева газоанализаторов, мин, не более:

- ИБЯЛ.418414.071-23 ... -25, -31 ... -33 10;
- ИБЯЛ.418414.071-26 ... 30 60.

Допускаемый интервал времени работы газоанализаторов без корректировки показаний, месяцев, не менее	12.
Газоанализаторы ДАК-ΣСН, ДАК-СН ₄ соответствуют требованиям к долговременной стабильности по ГОСТ Р 52350.29.1 – 2010.	
Газоанализаторы устойчивы:	
- к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 30 Гц и удвоенной амплитудой смещения 1,0 мм, в диапазоне частот от 31 до 150 Гц и амплитудой ускорения 19,6 м/с ² ;	
- к изменению пространственного положения на угол 20° в любом направлении от рабочего;	
- к воздействию повышенной влажности окружающей среды до 98 %;	
- к изменению расхода анализируемой газовой смеси в диапазоне от 0,5 до 1,5 дм ³ /мин (только для газоанализаторов с принудительным отбором пробы);	
- к воздействию перегрузки по содержанию определяемого компонента равной 100 % от верхнего предела диапазона измерений.	
Время восстановления характеристик газоанализаторов после снятия перегрузки, мин, не более:	3.
Напряжение питания газоанализаторов от внешнего источника постоянного тока, В	от 11 до 30.
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071–31 ... -33	2,5;
- для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-23 ... -25	3,0;
- для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-26 ... -28	5,0;
- для газоанализаторов ИБЯЛ.418414.071-29, -30	6,0.
Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более:	
- длина	200;
- ширина	130;
- высота	300.
Примечание – Высота газоанализаторов дана без учета высоты пробоотборного колпачка.	
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей и анализируемой среды	согласно таблицы 1;
- диапазон атмосферного давления: и давления анализируемой среды кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7; (от 630 до 800);
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 40 °С	от 20 до 98;
- скорость потока пробы для газоанализаторов с диффузионным способом отбора пробы, м/с	от 0 до 6;
- расход анализируемой пробы через газоанализаторы с принудительным способом отбора пробы, дм ³ /мин	1,0±0,5.
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP65.
Средняя наработка на отказ газоанализаторов в условиях эксплуатации, с учетом технического обслуживания, ч, не менее	35000.
Средний срок службы газоанализаторов в условиях эксплуатации, лет, не менее	10.
По устойчивости к воздействию климатических факторов газоанализаторы соответствуют климатическому исполнению УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69.	
По способу защиты персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 60536-2006 газоанализаторы относятся к классу:	
- ИБЯЛ.418414.071-26 ... -30	I;
- ИБЯЛ.418414.071-31 ... -33	III.
Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51522-99, для оборудования класса	A.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом

- 1) на титульный лист (центр листа) руководства по эксплуатации;
- 2) на табличку, расположенную на правой боковой поверхности корпуса.

Комплект средства измерений

- 1 Датчик-газоанализатор ДАК (согласно исполнению) – 1 шт.
- 2 Ведомость эксплуатационных документов - 1 экз.
- 3 Комплект эксплуатационных документов, в составе:
 - Руководство по эксплуатации – 1 экз.
 - Паспорт – 1 экз.
 - Методика поверки – 1 экз.
 - Ведомость ЗИП – 1 экз.
- 4 Комплект ЗИП (согласно ведомости ЗИП) – 1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с «Датчик-газоанализатор ДАК. Методика поверки». ИБЯЛ.418414.071-23 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 28 июня 2012 г.

Основное поверочное оборудование:

- 1) ГСО-ПГС по ТУ 2114-001-00226247-2010, в баллонах под давлением: состава:
 - CH_4/N_2 № 3883-87;
 - CO_2/N_2 № по Госреестру 3763-87, 3769-87, 3773-87, 3776-87;
 - $\text{C}_3\text{H}_8/\text{N}_2$ № по Госреестру 5328-90, 3964-87;
 - азот газообразный особой чистоты ГОСТ 9293-74;
 - воздух кл.1 ГОСТ 17433-80;
- 2) секундомер СОС пр-26-2-000, ТУ25-1894.003-90, погрешность 0,1 с;
- 3) ротаметр РМА-А-0,1 ГУЗ, кл.4, ГОСТ 13045-81.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений описаны в руководстве по эксплуатации «Датчик-газоанализатор ДАК» ИБЯЛ.418414.071-23 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам-газоанализаторам ДАК

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 51522-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52319-2005. Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;

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

ГОСТ 8.578-2008. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах;

Технические условия ИБЯЛ.418414.071 ТУ часть 2.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по осуществлению производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ФГУП СПО «Аналитприбор», Россия, г. Смоленск.

214031, ул. Бабушкина, 3.

Телефон: (4812) 31-12-42.

Факс: (4812) 31-75-16.

e-mail: info@analitpribor-smolensk.ru

<http://www.analitpribor-smolensk.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ»). Аттестат аккредитации действителен до 01.11.2013 г.

Номер аттестата аккредитации 30002-08 в Государственном реестре СИ.

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.»

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево, ФГУП ВНИИФТРИ.

Тел.: (495) 744-81-12

Факс: (495) 744-81-12.

www.vniiftri.ru.

E-mail: ru: director@vniiftri.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

м.п «___»_____2012 г.