



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 52204

Срок действия до 23 августа 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО НПФ "ИНКРАМ", г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **54778-13**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП-242-1541-2012

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **23 августа 2013 г. № 968**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

..... 2013 г.

Серия СИ

№ 011585

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т

Назначение средства измерений

Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т предназначены для измерения и передачи в цифровой форме результатов измерений:

- объемной доли кислорода (O_2), водорода (H_2), диоксида углерода (CO_2);
- массовой концентрации оксида углерода (CO), сероводорода (H_2S), хлористого водорода (HCl), аммиака (NH_3), хлора (Cl_2), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), фосгена ($COCl_2$), синильной кислоты (HCN), фосфина (PH_3), паров органических веществ;
- дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров.

Описание средства измерений

Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т (далее - ИСМ) представляют собой встраиваемые измерительные блоки непрерывного действия, предназначенные для информационной связи с другими изделиями.

ИСМ может использоваться в качестве самостоятельного устройства, а также в составе переносных газоанализаторов, стационарных измерительных преобразователей и других технических устройств, предназначенных для измерения содержания горючих и токсичных газов.

Принцип действия:

- ИСМ объемной доли водорода, кислорода, массовой концентрации оксида углерода, сероводорода, диоксида азота, диоксида серы, хлористого водорода, аммиака, хлора, фосгена, синильной кислоты, фосфина – электрохимический (ЭХ),

- ИСМ дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров – термokatалитический (ТК) или оптико-абсорбционный (ОА);

- ИСМ массовой концентраций паров органических веществ – фотоионизационный (ФИ);

- ИСМ объёмной доли диоксида углерода – оптико-абсорбционный (ОА);

Способ забора пробы - диффузионный.

Обозначения, наименования ИСМ, диапазоны измерений и маркировка взрывозащиты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Обозначения, наименования, диапазоны измерений и маркировка взрывозащиты ИСМ

Обозначение	Наименование	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Маркировка взрывозащиты
ЕКРМ.413422.004	ИСМ- H_2S 1.0	Сероводород	0-20 мг/м ³	1ExibIICT6
ЕКРМ.413422.004-01	ИСМ- H_2S 2.0	Сероводород	0-50 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003	ИСМ- NH_3 1.0	Аммиак	0-100 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-01	ИСМ- NH_3 2.0	Аммиак	0-2000 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-02	ИСМ- NH_3 3.0	Аммиак	0-600 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-03	ИСМ- NH_3 4.0	Аммиак	0-200 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-04	ИСМ- Cl_2 1.0	Хлор	0-6 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-05	ИСМ- Cl_2 2.0	Хлор	0-50 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-06	ИСМ- Cl_2 3.0	Хлор	0-30 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-07	ИСМ- HCl 1.0	Хлористый водород	0-10 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-02	ИСМ- CO 1.0	Оксид углерода	0-100 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-03	ИСМ- CO 2.0	Оксид углерода	0-1000 мг/м ³	-//-

Обозначение	Наименование	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Маркировка взрывозащиты
ЕКРМ.413422.004-04	ИСМ-NO2 1.0	Диоксид азота	0-20 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-05	ИСМ-NO2 2.0	Диоксид азота	0-50 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-06	ИСМ-SO2 1.0	Диоксид серы	0-35 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-07	ИСМ-SO2 2.0	Диоксид серы	0-100 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.003-09	ИСМ-COCl ₂ 1.0	Фосген	0-5 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-08	ИСМ-HCN 1.0	Синильная кислота	0-15 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.004-09	ИСМ-PH3 1.0	Фосфин	0-10 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.005	ИСМ-O2	Кислород	0-30 % (об.д.)	-//-
ЕКРМ.413422.003-10	ИСМ-H2	Водород	0-2 % (об.д.)	-//-
ЕКРМ.413422.008	ИСМ-CO2	Диоксид углерода	0-5 % (об.д.)	-//-
ЕКРМ.413216.001	ИСМ-CnHm-tk	Горючие газы и пары	0-50 % НКПР	1ExdibIICT6
ЕКРМ.413422.006	ИСМ-CnHm-oa	Горючие газы и пары	0-100 %НКПР	1ExibIICT6
ЕКРМ.413422.007	ИСМ-PID 1.0	Органические вещества	0-20 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.007-01	ИСМ-PID 2.0	-//-	0-200 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413422.007-02	ИСМ-PID 3.0	-//-	0-2000 мг/м ³	-//-
ЕКРМ.413216.100	ИСМ-ИМИ	Имитационная	-	-//-

ИСМ соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998); ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998) ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999), имеют маркировку взрывозащиты «1ExibIICT6», «1ExdibIICT6».

Виды взрывозащиты ИСМ:

- «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998);

- «искробезопасная электрическая цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Степень защиты корпуса ИСМ по ГОСТ 14254-96 IP 00.

Внешний вид ИСМ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Модуль сенсорный интеллектуальный ИСМ, внешний вид

Программное обеспечение

Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ имеют следующие виды программного обеспечения:

- 1) встроенное;
- 2) автономное.

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны и обеспечивает передачу по протоколу «I²C» следующей информации:

- тип и наименование ИСМ;
- наименование измеряемого газа;
- результат измерений содержания определяемого компонента (с компенсацией по температуре окружающей среды);
- интервал времени с момента включения до выхода в режим измерений;
- серийный номер;
- настроечные параметры (коэффициенты градуировочной характеристики);
- значения пороговых концентраций;
- коды превышения пороговых значений;
- текущее значение ресурса сенсора;
- остаточный ресурс сенсора.

Встроенное ПО ИСМ имеет следующую структуру:

- модуль аналогово-цифрового преобразования и обработки;
- модуль коэффициентов усиления (автоматический выбор оптимального коэффициента усиления входных аналоговых цепей);
- модуль термокомпенсации;
- модуль расчета содержания определяемого компонента;
- модуль хранения констант;
- модуль интерфейса.

Автономное ПО (пользовательская программа) «PC_GraduirC» версии v.1.0.1 и выше для персонального компьютера под управлением ОС Microsoft Windows не является метрологически значимым и предназначено только для проведения сервисных работ (настройка нулевых показаний и чувствительности) в лабораторных условиях. Работа с ПО возможна только при подключении блока градуировочного к ПК через интерфейс USB.

Программное обеспечение идентифицируется при помощи программы «PC_GraduirC». Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ИСМ-NH3 ПО	ISM_NH3	01.00.01.002	86f30ff5a7834db6eaca771709f586f8	MD5
ИСМ-SO2 ПО	ISM_SO2	02.00.01.002	2368d85a3a4003e0982ed7a0386db8dc	MD5
ИСМ-O2 ПО	ISM_O2	03.00.01.002	bd7604c8f3b7c5654526cdc5a0b9dfca	MD5
ИСМ-CnHm-tk ПО	ISM_CnHm_tk	04.01.01.002	2099b2cbb5f797aee70ff554a78166eb	MD5
ИСМ-H2S ПО	ISM_H2S	05.00.01.002	4aefde515a54e41e6447d1f19bcff0a6	MD5
ИСМ-CO ПО	ISM_CO	06.00.01.002	5aa23d5637779b76ad5f5c5495296216	MD5
ИСМ-CL2 ПО	ISM_CL2	07.00.01.002	31ed57c509f5e8791c15815fc5784afa	MD5
ИСМ-HCL ПО	ISM_HCL	08.00.01.002	eca7a7ec97129b75a29e93540b3df97e	MD5
ИСМ-H2 ПО	ISM_H2	09.00.01.002	e9e5d59b67afd461a594b8f07dc2bea1	MD5
ИСМ-NO2 ПО	ISM_NO2	10.00.01.002	a12bc766d99df630ed45a048f9e18c51	MD5
ИСМ-COCL2 ПО	ISM_COCL2	11.00.01.002	0e5f514c669ad28509d6f088f502a2db	MD5
ИСМ-HCN ПО	ISM_HCN	12.00.01.002	18f8650934a7c60da3a5e45a0993ecb6	MD5
ИСМ-IMIT ПО	ISM_IMIT	00.00.01.002	a48b42c95dc4378278e7f92169cee0fa	MD5
ИСМ-PH3 ПО	ISM_PH3	13.00.01.002	a556f560832856cdeff3b21980c50114	MD5
ИСМ-CnHm-oa ПО	ISM_CnHm_oa	04.00.01.003	e40ec04754cd9b49fb92b8646b884c11	MD5
ИСМ-CO2 ПО	ISM_CO2	14.05.01.002	bcdd22b0663b0e060852654dff56d473	MD5
ИСМ-PID ПО	ISM_PID	04.05.01.002	621bddfb53e01943e2c1f8e0be3d2828	MD5

Примечание - номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

Влияние встроенного программного обеспечения ИСМ учтено при нормировании метрологических характеристик.

ИСМ имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИСМ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности ИСМ

Обозначение ИСМ	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Δ)	Цена единицы наименьшего разряда
ИСМ-CnHm-tk ¹⁾	% НКПР	От 0 до 60	От 0 до 50	± 5	0,1
ИСМ-CnHm-oa ²⁾		От 0 до 100	От 0 до 50	± 5	1
			Св. 50 до 100	± (5 + 0,1 (C _{ВХ} -50))	
ИСМ-O2	объемная доля, %	От 0 до 30	От 0 до 30	± 0,9	0,1
ИСМ-H2		От 0 до 2	От 0 до 2	± 0,2	0,1
ИСМ-CO2		От 0 до 5	От 0 до 5	± (0,1+0,15C _{ВХ})	0,1
ИСМ-CO 1.0	мг/м ³	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C _{ВХ} -20))	
ИСМ-CO 2.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 1000	От 0 до 200	± 40	1
			Св. 200 до 1000	± (40 + 0,2(C _{ВХ} -200))	
ИСМ-CI2 1.0	мг/м ³	От 0 до 6	От 0 до 1	± 0,2	0,1
			Св. 1 до 6	± (0,2 + 0,2(C _{ВХ} -1))	
ИСМ-CI2 2.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C _{ВХ} -10))	
ИСМ-CI2 3.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 30	От 0 до 6	± 1,2	0,1
			Св. 6 до 30	± (1,2 + 0,2(C _{ВХ} -6))	
ИСМ-NH3 1.0	мг/м ³	От 0 до 100	От 0 до 20	± 4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C _{ВХ} -20))	
ИСМ-NH3 2.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 2000	От 0 до 400	± 80	1
			Св. 400 до 2000	± (80 + 0,2(C _{ВХ} -400))	
ИСМ-NH3 3.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 600	От 0 до 120	± 20	1
			Св. 120 до 600	± (20+0,2(C _{ВХ} -120))	
ИСМ-NH3 4.0	мг/м ³	От 0 до 200	От 0 до 20	± 5	0,1
			Св. 20 до 200	± (5 + 0,20(C _{ВХ} -20))	
ИСМ-H2S 1.0	мг/м ³	От 0 до 20	От 0 до 3	± 0,6	0,1
			Св. 3 до 20	± (0,6 + 0,2(C _{ВХ} -3))	
ИСМ-H2S 2.0	мг/м ³	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C _{ВХ} -10))	
ИСМ-HCl 1.0	мг/м ³	От 0 до 10	От 0 до 3	± 1	0,1
			Св. 3 до 10	± (1 + 0,2(C _{ВХ} -3))	
ИСМ-NO2 1.0	мг/м ³	От 0 до 20	От 0 до 5	± 1	0,1
			Св. 3 до 20	± (1 + 0,2(C _{ВХ} -5))	
ИСМ-NO2 2.0	мг/м ³	От 0 до 50	От 0 до 10	± 2	0,1
			Св. 10 до 50	± (2 + 0,2(C _{ВХ} -10))	
ИСМ-SO2 1.0	мг/м ³	От 0 до 35	От 0 до 6	± 1,2	0,1
			Св. 6 до 35	± (1,2 + 0,2(C _{ВХ} -6))	

Обозначение ИСМ	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (Дд)	Цена единицы наименьшего разряда
ИСМ-SO ₂ 2.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 100	От 0 до 20	±4	0,1
			Св. 20 до 100	± (4 + 0,2(C _{ВХ} -20))	
ИСМ-COCL ₂ 1.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 15	От 0 до 1	±0,3	0,1
			Св. 1 до 5	± (0,3 + 0,25(C _{ВХ} -1))	
ИСМ-HCN 1.0	мг/м ³	От 0 до 30	От 0 до 3	±0,6	0,1
			Св. 3 до 15	± (0,6 + 0,25(C _{ВХ} -3))	
ИСМ-PH ₃ 1.0 ³⁾	мг/м ³	От 0 до 10	От 0 до 2	±0,4	0,1
			Св. 2 до 10	± (0,4 + 0,2(C _{ВХ} -2))	
ИСМ-PID 1.0 ⁴⁾	мг/м ³	От 0 до 20	От 0 до 20	± (0,5+0,2C _{ВХ})	0,1
ИСМ-PID 2.0 ⁵⁾	мг/м ³	От 0 до 200	От 0 до 200	± (5+0,2C _{ВХ})	1
ИСМ-PID 3.0 ⁶⁾	мг/м ³	От 0 до 2000	От 0 до 2000	± (10+0,2C _{ВХ})	1

Примечания:

¹⁾ - градуировка ИСМ-СпНм-тк может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан, бензол. ИСМ-СпНм-тк с градуировкой на метан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 50) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 12 %НКПР (перечень контролируемых компонентов указан в приложении к паспорту);

²⁾ - градуировка ИСМ-СпНм-оа может проводиться индивидуально по следующим компонентам: метан, пропан, бутан, гексан. ИСМ-СпНм-оа с градуировкой на гексан, могут применяться для сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси (пропана, бутана, пентана гексана) в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 - 25) %НКПР при установке порога срабатывания по уровню "Порог 2" равным 20 %НКПР.

³⁾ - не применяется для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны, только для аварийных ситуаций;

⁴⁾ - градуировка ИСМ-PID 1.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: винилхлорид, метилмеркаптан, этилмеркаптан, фенол, сероуглерод;

⁵⁾ - градуировка ИСМ-PID 2.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: изобутилен, бензол, бутанол, о-ксилол;

⁶⁾ - градуировка ИСМ-PID 3.0 может проводиться индивидуально по следующим компонентам: толуол, гексан, этанол.

Свх – значение содержания определяемого компонента на входе ИСМ, объемная доля, %, массовая концентрация, мг/м³, дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

2) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала ИСМ равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

3) При выпуске на ИСМ должны быть установлены пороги срабатывания сигнализации, значения которых приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Пороги срабатывания сигнализации, установленные в ИСМ

Наименования ИСМ	Единица физической величины	Значение порога* срабатывания сигнализации устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
ИСМ-CnHm-tk (по метану)	% НКПР	10	20	10 - 20	20 - 45
ИСМ-CnHm-tk (для суммарных углеводородов)		7	12	-	-
ИСМ-CnHm-oa (по метану, бутану, пропану, гексану)		10	20	10 - 20	20 - 90
ИСМ-O2	объемная доля, %	23,0(на повышение)	19(на понижение)	21-30	10-21
ИСМ-H2		0,4	0,8	0,4 – 1,0	1,0 – 1,8
ИСМ-CO2		1,2	4,5	0,3 – 2,5	2,5 – 4,8
ИСМ-CO 1.0	мг/м ³	20	90	10-50	50-90
ИСМ-CO 2.0		200	600	100-500	500-900
ИСМ-Cl2 1.0		1	5	0,5-2,5	2,5-5
ИСМ-Cl2 2.0		5	20	5-25	25-45
ИСМ-Cl2 3.0		3	10	2,5-15	15-27
ИСМ-NH3 1.0		20	60	10-50	50-90
ИСМ-NH3 2.0		200	500	160-400	400-1800
ИСМ-NH3 3.0		60	500	40-300	300-550
ИСМ-NH3 4.0		20	100	10-110	110-190
ИСМ-H2S 1.0		3	10	1,5-10	10-18
ИСМ-H2S 2.0		10	20	5-25	25-45
ИСМ-HCl 1.0		5	9	3-6	6-9
ИСМ-NO2 1.0		5	15	2-10	10-18
ИСМ-NO2 2.0	5	25	4-25	25-45	
ИСМ-SO2 1.0	10	30	4-15	15-30	
ИСМ-SO2 2.0	30	90	10-50	50-90	
ИСМ-COCl2 1.0	1,5	4,5	0,6-2,5	2,5-4,7	
ИСМ-HCN 1.0	3	10	1,5-8	8-14	
ИСМ- PH3 1.0	мг/м ³	2	5	1-5	5-9
ИСМ-PID 1.0 (по винилхлориду)	мг/м ³	5	15	2-10	10-18
ИСМ-PID 1.0 (по метилмеркаптану)	мг/м ³	3	10	2-11	11-18

Наименования ИСМ	Единица физической величины	Значение порога* срабатывания сигнализации устанавливаемого при выпуске		Диапазон установки порога срабатывания сигнализации	
		«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»	«ПОРОГ 1»	«ПОРОГ 2»
ИСМ-PID 1.0 (по этилмеркаптану)	мг/м ³	3	10	2-11	11-18
ИСМ-PID 1.0 (по фенолу)	мг/м ³	3	10	2-11	11-18
ИСМ-PID 1.0 (по сероуглероду)	мг/м ³	10	15	2-11	11-18
ИСМ-PID 2.0 (по изобутилену)	мг/м ³	100	150	20 - 110	110-190
ИСМ-PID 2.0 (по бензолу)	мг/м ³	15	45	10 - 40	40-190
ИСМ-PID 2.0 (по бутанолу)	мг/м ³	30	90	20-80	80-190
ИСМ-PID 2.0 (по о-ксилолу)	мг/м ³	50	150	20 - 100	100 - 190
ИСМ-PID 3.0 (по толуолу)	мг/м ³	150	450	50-400	400-1800
ИСМ-PID 3.0 (по гексану)	мг/м ³	300	900	100-800	800-1800
ИСМ-PID 3.0 (по этанолу)	мг/м ³	1000	1500	400-1000	1000-1800

*) По требованию Заказчика могут быть установлены другие значения порогов срабатывания сигнализации, но в пределах диапазона установки порогов срабатывания сигнализации.

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИСМ при изменении температуры окружающей и контролируемой сред в рабочих условиях эксплуатации от температуры, при которой определялась основная погрешность, указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИСМ при изменении температуры окружающей и контролируемой сред

Наименования ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-CnHm-tk	1
ИСМ-CnHm-oa	1,7
ИСМ-O2	0,2 на каждые 10°C
ИСМ-CO2	0,5
ИСМ- (CO 1.0, CO 2.0)	0,4 на каждые 10°C
ИСМ- (Cl 1.0, Cl 2.0, Cl 3.0)	
ИСМ – (NH3 1.0 - NH3 4.0)	
ИСМ-(H2S1.0, H2S2.0)	
ИСМ-HCl 1.0	
ИСМ-(NO2 1.0, NO2 2.0)	
ИСМ -(SO2 1.0, SO2 2.0)	
ИСМ-COCL2 1.0	
ИСМ-HCN 1.0	
ИСМ-PH3 1.0	
ИСМ-H2	

Наименования ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-PID 1.0	0,4 на каждые 10°C
ИСМ-PID 2.0	
ИСМ-PID 3.0	

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИСМ от изменения атмосферного давления в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения давления 100 кПа указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИСМ от изменения атмосферного давления

Наименования ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	
ИСМ-CnHm-tk	1	
ИСМ-CnHm-oa	1	
ИСМ-O2	0,2 на каждые 10 кПа	
ИСМ-CO2	1	
ИСМ-(CO 1.0, CO2.0)	0,2 на каждые 3,3 кПа	
ИСМ - (Cl2 1.0, Cl2 2.0, Cl2 3.0)	0,2 на каждые 3,3 кПа	
ИСМ- (NH3 1.0 - NH3 4.0)		
ИСМ- (H2S1.0, H2S2.0)		
ИСМ-НС1 1.0		
ИСМ- (NO2 1.0, NO2 2.0)		
ИСМ - (SO2 1.0, SO2 2.0)		
ИСМ-COCL2 1.0		
ИСМ-НСN 1.0		
ИСМ-РН3 1.0		
ИСМ-Н2		
ИСМ-PID 1.0		
ИСМ-PID 2.0		1
ИСМ-PID 3.0		1

б) Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении относительной влажности в рабочих условиях эксплуатации от номинального значения относительной влажности 65% при температуре 25°C должны соответствовать значениям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИСМ при изменении относительной влажности

Наименование ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ-CnHm-tk	1,4
ИСМ-CnHm-oa	1
ИСМ-O2	0,2 на каждые 10 %
ИСМ-CO2	1
ИСМ-(CO 1.0, CO2.0)	0,2 на каждые 10 %
ИСМ - (Cl 1.0, Cl 2.0, Cl 3.0)	
ИСМ- (NH3 1.0 - NH3 4.0)	

Наименование ИСМ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
ИСМ- (H2S1.0, H2S2.0)	
ИСМ-НСІ 1.0	1 на каждые 10 %
ИСМ- (NO2 1.0, NO2 2.0)	0,2 на каждые 10 %
ИСМ - (SO2 1.0, SO2 2.0)	
ИСМ-COCL2 1.0	
ИСМ-НСN 1.0	0,5 на каждые 10 %
ИСМ-РН3 1.0	
ИСМ-Н2	0,5 на каждые 10 %
ИСМ-PID 1.0	
ИСМ-PID 2.0	0,1
ИСМ-PID 3.0	

7) Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от воздействия неизмеряемых компонентов, содержания которых приведены в таблице 8, равны 1,0 в долях основной абсолютной погрешности в начальной точке диапазона измерений.

Таблица 8 - Пределы допускаемой суммарной дополнительной погрешности от воздействия не измеряемых компонентов

Наименование ИСМ	Содержание не измеряемых компонентов								
	NH ₃ , мг/м ³	CO, мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	Cl ₂ , мг/м ³	H ₂	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	SO ₂ , мг/м ³	CH ₄ , %об
ИСМ-NH3 1.0	-	500	3	1	2%(об.д.)	5	20	5	4,4
ИСМ-NH3 2.0	-	1000	50	1	2%(об.д.)	100	400	20	4,4
ИСМ-NH3 3.0	-	500	10	5	2%(об.д.)	10	100	10	4,4
ИСМ-NH3 4.0	-	1000	20	5	2%(об.д.)	30	60	30	4,4
ИСМ-CO 1.0	1000	-	10	5	25 млн ⁻¹	100	100	10	4,4
ИСМ-CO 2.0	1000	-	50	30	120 млн ⁻¹	300	300	50	4,4
ИСМ-H2S 1.0	60	500	-	3	500 млн ⁻¹	200	100	3	4,4
ИСМ-H2S 2.0	180	1000	-	10	>500 млн ⁻¹	500	300	6	4,4
ИСМ-Cl 1.0	5	100	2,5	-	0,4%(об.д.)	2	0,5	5	4,4
ИСМ-Cl 2.0	10	500	10	-	0,4%(об.д.)	20	5	10	4,4
ИСМ-Cl 3.0	6	300	6	-	0,4%(об.д.)	12	3	6	4,4
ИСМ-Н2	100	500	20	1		100	100	100	4,4
ИСМ-NO2 1.0	30	100	5	1	1%(об.д.)	100	-	5	4,4
ИСМ-NO2 2.0	100	300	15	3	1%(об.д.)	300	-	15	4,4
ИСМ-O2	-	-	-	-	1%(об.д.)	-	-	-	1,0
ИСМ-SO2 1.0	60	100	3	1	0,4%(об.д.)	200	100	-	4,4
ИСМ-SO2 2.0	180	300	6	1	0,4%(об.д.)	500	300	-	4,4
ИСМ-НСN 1.0	10	100	3	80	0,4%(об.д.)	100	8	3	4,4
ИСМ-COCl2 1.0	1,0	60	0,05	0,5	0,4%(об.д.)	0,5	50	0,1	4,4
ИСМ-НСІ 1.0	10	60	3	3	0,4%(об.д.)	2	1	1	4,4
ИСМ-РН3 1.0	20	100	1,0	1,0	0,4%(об.д.)	0,5	1,0	2,0	4,4
ИСМ-CnHm-tk	1500	100	⁽¹⁾	⁽¹⁾	0,05%(об.д.)	50	50	⁽¹⁾	-
ИСМ-CnHm-oa	1500	100	50	50	1%(об.д.)	500	400	100	-
ИСМ-CO2	1500	100	50	50	1%(об.д.)	500	400	100	2,2
ИСМ-PID 1.0	1,0	- ⁽²⁾	0,5	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	1,5	3,0	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾
ИСМ-PID 2.0	15	- ⁽²⁾	10	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	20	50	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾

Наименование ИСМ	Содержание не измеряемых компонентов								
	NH ₃ , мг/м ³	CO, мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	Cl ₂ , мг/м ³	H ₂	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	SO ₂ , мг/м ³	CH ₄ , %об
ИСМ-PID 3.0	120	- ⁽²⁾	8	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾	15	40	- ⁽²⁾	- ⁽²⁾

Примечание:

- 1) Чувствительность ИСМ необратимо уменьшается до 20% от начальной при воздействии в течение 8 ч: [H₂S]=10 мг/м³; [SO₂]=20 мг/м³; [Cl₂]=1 мг/м³;
- 2) ИСМ-PID 1.0, ИСМ-PID 2.0, ИСМ-PID 3.0 не обладают чувствительностью к перечисленным газам, т.к. значение потенциала ионизации этих газов больше 10,6 эВ.

8) Интервал времени с момента включения до выхода в режим измерений (время прогрева), мин, не более 5

9) Время установления выходного сигнала T_{0,9} без учета транспортного запаздывания, указано в таблице 9.

Таблица 9 - Время установления выходного сигнала

Наименование ИСМ	Время установления выходного сигнала T _{0,9} , с
ИСМ-CnHm-tk	15
ИСМ-CnHm-oa	30
ИСМ-O2	
ИСМ-CO2	
ИСМ-(CO 1.0, CO2.0)	45
ИСМ - (Cl2 1.0, Cl2 2.0, Cl2 3.0)	
ИСМ- (NH3 1.0 - NH3 4.0)	
ИСМ- (H2S1.0, H2S2.0)	120
ИСМ-HCl 1.0	
ИСМ- (NO2 1.0, NO2 2.0)	45
ИСМ - (SO2 1.0, SO2 2.0)	
ИСМ-COCL2 1.0	120
ИСМ-HCN 1.0	60
ИСМ-PH3 1.0	
ИСМ-H2	45
ИСМ-PID 1.0	30
ИСМ-PID 2.0	
ИСМ-PID 3.0	

10) Интервал времени работы всех типов ИСМ без корректировки показаний, месяцев, не более 6

11) Электрическое питание ИСМ осуществляется напряжением постоянного тока, В 3,30 ± 0,05

12) Габаритные размеры, мм, не более ИСМ

- диаметр 30
- длина 60
- ИСМ-ИМИ
- длина 55
- ширина 35
- высота 15

13) Масса, г, не более

- ИСМ 40
- ИСМ-ИМИ 15

14) Средняя наработка на отказ в условиях эксплуатации (с учетом технического обслуживания), ч	40 000
15) Средний срок службы сенсоров, лет:	
ЭХ (кроме кислорода)	1
ЭХ (кислород)	2
ТК (горючие газы и пары)	1
ОА (горючие газы и пары, диоксид углерода)	5
PID	5

Рабочие условия эксплуатации

Диапазон атмосферного давления, кПа	от 80 до 120
Диапазоны температуры и относительной влажности окружающей и анализируемой сред	см. таблицу 10

Таблица 10 - Диапазоны температуры и относительной влажности
окружающей и анализируемой сред

Наименование ИСМ	Диапазон температур, °С	Диапазон относительной влажности, % при температуре 25°С
ИСМ-Н2S1.0	от минус 40 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-Н2S2.0	от минус 40 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NH3 1.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH3 2.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH3 3.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-NH3 4.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl2 1.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl2 2.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-Cl2 3.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 98 (без конденсации)
ИСМ-НС1 1.0	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-С0 1.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-С0 2.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NO2 1.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-NO2 2.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-SO2 1.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-SO2 2.0	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-COCL2 1.0	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-НСN 1.0	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-РН3 1.0	от минус 30 до плюс 45	От 15 до 90 (без конденсации)
ИСМ-О2	от минус 30 до плюс 45	От 5 до 95 (без конденсации)
ИСМ-Н2	от минус 40 до плюс 45	От 20 до 90 (без конденсации)
ИСМ-CO2	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 95 (без конденсации)
ИСМ-CnHm-tk	от минус 40 до плюс 45	От 5 до 98 (без конденсации)
ИСМ-CnHm-oa	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 98 (без конденсации)
ИСМ-PID 1.0	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-PID 2.0	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-PID 3.0	от минус 30 до плюс 45	От 0 до 90 (без конденсации)
ИСМ-ИМИ	от минус 40 до плюс 45	От 0 до 99 (без конденсации)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист паспорта и на ИСМ в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность СИ

Обозначение	Наименование	Количество
ЕКРМ.413422.003-xx	ИСМ по таблице 1	по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.004-xx		по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.005		по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.006		по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.007-xx		по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.008		по заказу, шт.
ЕКРМ.4134216.001		по заказу, шт.
ЕКРМ.413216.100		по заказу, шт.
ЕКРМ.413422.003-xxПС	Паспорт	1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413422.004-xxПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413422.005ПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413422.006ПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413422.007-xxПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413422.008ПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413216.001ПС		1 экз. на ИСМ
ЕКРМ.413216.100ПС		1 экз. на ИСМ
МП-242-1541-2013	Методика поверки	1 экз. на комплект ИСМ
ЕКРМ.411251.003	Блок градуировочный	по заказу
	Упаковка	1 на комплект

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1541-2013 "Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «08» апреля 2013 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418813.900 ТУ исполнение ГГС-Р или ГГС-Т в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением и источниками микропотока по ИБЯЛ.418319.013 ТУ;

- установка газодинамическая ГДУ-34 по гЯ.6434.00.00.000 ТУ, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10\%$;

- установка высшей точности "УВТ-Ф" (регистрационный номер № 60-А-89) для получения ГС РНЗ-воздух, предел допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$;

- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- парофазные источники газовых смесей по ТУ 4215-001-20810646-99;

- азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документах «Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ. Паспорт» ЕКРМ.413422.003-xxПС, ЕКРМ.413422.004-xxПС, ЕКРМ.413422.005ПС, ЕКРМ.413422.006ПС, ЕКРМ.413422.007-xxПС, ЕКРМ.413422.008ПС ЕКРМ.413216.001ПС, ЕКРМ.413216.100ПС, 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям сенсорным интеллектуальным ИСМ

- 1 ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 3 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 4 ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
- 5 ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
- 6 ТУ 4215-022-47275141-13 Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

ООО НПФ "ИНКРАМ"

Адрес: 109341, Россия, Москва, ул. Люблинская, д. 151, офис 222,
тел. (495) 346-92-52, 346-92-49

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, 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.



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ТС RU.C-RU.ГБ05.B.00071Серия RU № 0007222

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ НАНИО "Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования". 115230, Москва, Электrolитный проезд, д. 1, корп. 4, комната № 9 (юридический); РФ, 140004, Московская обл., г. Люберцы, ВУГИ, ОАО "Завод "ЭКОМАШ" (фактический), тел./факс: +7 (495) 554-2494, E-mail: zalogin@ccve.ru. Аттестат (рег. № РОСС RU.0001.11ГБ05) выдан 09.08.2011 Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Приказ об аккредитации Федеральной службы по аккредитации № 2860 от 13.08.2012

ЗАЯВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью Научно – производственная фирма «ИНКРАМ», РФ, 109341, Москва, ул. Люблинская, дом 151, офис 222.
ОГРН: 1027717009275. Телефон: (495) 346-92-49; факс: (495) 346-92-52;
E-mail: office@inkram.ru.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ Общество с ограниченной ответственностью Научно – производственная фирма «ИНКРАМ», РФ, 109341, Москва, ул. Люблинская, дом 151, офис 222.

ПРОДУКЦИЯ Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т (ТУ 4215-022-47275141-13) с маркировками взрывозащиты 1ExibIICT6 или 1ExdibIICT6 (см. приложение, бланк № 0039138). Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ТС 9027 10 100 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»; Стандарты согласно приложению, см. бланк № 0039137.

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ Протокола испытаний № 162.2013-Т от 08.05.2013 ИЛ ЦСВЭ (рег. № РОСС RU.0001.21ГБ04, срок действия с 05.08.2011 по 21.10.2014); Акта о результатах анализа состояния производства № 62-А/13 от 25.04.2013 ОС ЦСВЭ (рег. № РОСС RU.0001.11ГБ05, срок действия с 09.08.2011 по 28.07.2015).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации 1с
Сертификат действителен с приложением на 2-х листах.
Инспекционный контроль – 2014 г., 2015 г., 2016 г., 2017 г.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 18.07.2013 ПО 18.07.2018

Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт-аудитор (эксперт)

(Handwritten signature)
подпись

А.С. Залогин
инициалы, фамилия

(Handwritten signature)
подпись

Ю.Д. Жуковин
инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ №ТС RU C-RU.ГБ05.В.00071 Лист 2

Серия RU № 0039138

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Модули сенсорные интеллектуальные ИСМ-4Т (далее - ИСМ).

Область применения - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСМ

2.1. Маркировка взрывозащиты	1ExibIICT6 и 1ExdibIICT6
2.2. Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96	IP00
2.3. Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающей среды, °С	- 40 ... + 50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	98 ± 2 (без конденсации влаги)
2.4. Электрические искробезопасные параметры:	
- максимальное входное напряжение U_i , В	3,3
- максимальный входной ток I_i , мА	1,5...80
- максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	0,01
- максимальная внутренняя емкость C_i , мкФ	4

3. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Конструктивно ИСМ выполнены в виде электронной печатной платы. Сверху в ИСМ устанавливается сенсор (электрохимический, термокаталитический, оптический или фотоионизационный), а на плате расположены электронные элементы, обеспечивающие питание сенсора и преобразование выходного сигнала сенсора в цифровой сигнал. Разъем для подключения ИСМ к вторичным блокам сформирован на печатной плате позолоченными ламелями. На ИСМ имеется фирменная табличка с маркировкой взрывозащиты.

Взрывозащищенность ИСМ обеспечивается видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998), "искробезопасная электрическая цепь" уровня "ib" по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) согласно маркировке взрывозащиты (см. п. 2.1) и выполнением их конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998).

4. МАРКИРОВКА

Маркировка, наносимая на ИСМ, включает следующие данные:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
 - тип изделия;
 - заводской номер и год выпуска;
 - маркировку взрывозащиты;
 - диапазон температур окружающей среды;
 - специальный знак взрывобезопасности;
 - табличку с допустимыми электрическими параметрами;
 - наименование органа по сертификации и номер сертификата
- и другие данные, требуемые нормативной и технической документацией, которые изготовитель должен отразить в маркировке.



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)
(подпись)

А.С. Залогин
(инициалы, фамилия)

Ю.Д. Жуковин
(инициалы, фамилия)