

Утвержден  
АТРВ.424345.001 РЭ-ЛУ

42 1844

Система мониторинга атмосферы локальных объектов

СМАЛО-01



Руководство по эксплуатации

АТРВ.424345.001 РЭ

## Содержание

	Лист
1 Описание и работа	5
1.1 Назначение системы СМАЛО-01	5
1.2 Технические характеристики	14
1.3 Комплектность	20
1.4 Устройство и работа	22
1.5 Маркировка	25
1.6 Упаковка	25
2 Использование по назначению	26
2.1 Общие указания по эксплуатации	26
2.2 Меры безопасности при монтаже	27
2.3 Меры безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации	27
2.4 Меры безопасности при ремонте	28
2.5 Особые условия эксплуатации	28
2.6 Средства обеспечения взрывозащиты	30
2.7 Подготовка к использованию	36
2.8 Монтаж	38
2.9 Использование системы СМАЛО-01	39
2.10 Возможные неисправности и способы их устранения	41
3 Техническое обслуживание	42
4 Хранение	47
5 Транспортирование	47
6 Гарантии изготовителя	48
7 Утилизация	50
8 Свидетельство о приемке	51
9 Учет выполнения работ по текущему ремонту системы СМАЛО-01 в процессе эксплуатации	54
10 Учет технического обслуживания	55
11 Учет хранения	56
12 Учет замены составных частей системы СМАЛО-01	57

Приложение А Система мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01. Методика поверки	59
Приложение Б Перечень ПГС, необходимых для поверки системы СМАЛО-01	73
Приложение В Характеристики шахтных кабелей, разрешенных к применению в системе СМАЛО-01	76
Приложение Г Чертежи безопасности системы СМАЛО-01 в зависимости от комплектности и зоны использования	77
Приложение Д Монтажные чертежи системы СМАЛО-01 в зависимости от комплектности и зоны использования	80

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для изучения устройства, технических характеристик системы мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01 (в дальнейшем – система СМАЛО-01) и содержит сведения для ее правильной эксплуатации и технического обслуживания.

Настоящее РЭ является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

Система СМАЛО-01 имеет Сертификат соответствия в системе сертификации ГОСТ Р № РОСС RU.ГБ05.\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2012 г, выданный НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования», и Разрешение на применение № РРС \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г., выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Система СМАЛО-01 допущена к применению в Российской Федерации и имеет свидетельство об утверждении типа средств измерений \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г., выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, внесены в Государственный реестр средств измерений России под № \_\_\_\_\_.

Предприятие-изготовитель: ООО «НПЦ АТБ»  
Россия, 109202, г. Москва, ул. Басовская, 6.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение системы СМАЛО-01

1.1.1 Система СМАЛО-01 предназначена для непрерывного измерения концентрации контролируемых компонентов атмосферы, контроля давления и температуры окружающей среды, записи, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерения с привязкой по времени и передачи информации по каналам цифровой связи стационарных информационных систем по интерфейсу RS-485.

Система СМАЛО-01 предназначена для мониторинга атмосферы локальных промышленных объектов или для быстрого развертывания в местах, нуждающихся в комплексном мониторинге состава атмосферы в предаварийные и аварийные периоды и при нецелесообразности разворачивания стационарных систем аэрогазового контроля (далее – АГК)

1.1.2 Область применения системы СМАЛО-01 - подземные выработки шахт и рудников, в том числе опасные по газу (метану) и пыли, внезапным выбросам, а также предприятия, связанные с возможностью появления опасных концентраций горючих и токсичных газов и паров, НПЗ, АЗС, АГЗС, ГНС, газохранилища, нефтебазы и др.

1.1.3 Система СМАЛО-01 является автоматической стационарной системой непрерывного действия с возможностью быстрого развертывания

Система СМАЛО-01 относится к измерительным системам ИС-1 согласно ГОСТ Р 8.596-2002.

#### 1.1.4 Составные части СМАЛО-01:

1) блок автономного питания БАП (далее – БАП) ТУ 4215-015-76434793-10 с маркировкой взрывозащиты PO Exial X;

2) блок СПИ ТУ 4215-014-76434793-10 с маркировкой взрывозащиты PO Exial X /1 ExialIB+H<sub>2</sub> T4 X;

3) датчики горючих и токсичных газов интеллектуальные стационарные ИТС2 (далее - датчики ИТС2) ТУ 4215-012-76434793-10 с маркировкой взрывозащиты согласно таблице 1.1;

4) коробка клеммная (далее – КК) АТРВ.413251.001.004 с маркировкой взрывозащиты Exial X/1 ExialIB+H<sub>2</sub> T4 X.

Таблица 1.1

Наименование	Обозначение	Метод измерения	Измеряемый компонент, единица измерения	Диапазон измерения	Условия эксплуатации	Выходной сигнал	Маркировка взрывозащиты
ИТС2-СН4-01	АТРВ.413419.002	Термокаталитический	СН <sub>4</sub> , %, об. доля	от 0 до 100	от минус 20 до плюс 40 °С от 60 до 119,7 кПа	цифровой, RS-485	PO ExiasI X
ИТС2-СН4-02	- 01			от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 55 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO ExiasI X / 1ExiadIIB+H <sub>2</sub> T4X
ИТС2-СН4-05	- 04	Термокондуктометрический		от 0 до 100	от минус 40 до плюс 55 °С от 60 до 119,7 кПа		PO ExiasI X
ИТС2-ГГ-07	- 06	Термокаталитический	(СН <sub>4</sub> +Н <sub>2</sub> ), % НКПР	от 0 до 57	от минус 40 до плюс 55 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO ExiasI X / 1ExiadII B+H <sub>2</sub> T4X
ИТС2-СХНУ-09	- 08		СН <sub>4</sub> ÷С <sub>10</sub> Н <sub>12</sub> , % НКПР	от 0 до 100	от минус 40 до плюс 55 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO ExiasI X / 1ExiadIIB+H <sub>2</sub> T4X
ИТС2-СО-11	- 10	Электрохимический	СО, ppm (млн-1)	от 0 до 500	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIIB+H <sub>2</sub> T4X
ИТС2-СО-13	- 12		СО, ppm (млн-1)	от 0 до 5000	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-О2-15	- 14		О <sub>2</sub> , %, об. доля	от 0 до 25	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-Н2S-17	- 16		Н <sub>2</sub> S, ppm (млн-1)	от 0 до 100	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа	PO Exial X / 1ExialIIB+H <sub>2</sub> T4 X	

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Обозначение	Метод измерения	Измеряемый компонент, единица измерения	Диапазон измерения	Условия эксплуатации	Выходной сигнал	Маркировка взрывозащиты
ИТС2-CO2-19	- 18	Оптический инфракрасный	CO <sub>2</sub> , %, об. доля	от 0 до 2	от минус 20 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа	цифровой, RS-485	PO Exial X / 1ExialIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-NO-21	- 20	Электрохимический	NO, ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 20	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-NO2-23	- 22		NO <sub>2</sub> , ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 20	от минус 30 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-CH4-25	- 24	Оптический инфракрасный	CH <sub>4</sub> , %, об. доля	от 0 до 100	от минус 20 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIB+H <sub>2</sub> T4 X
ИТС2-H2-27	- 26	Электрохимический	H <sub>2</sub> , ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 1500	от минус 20 до плюс 45 °С от 87,8 до 119,7 кПа		PO Exial X / 1ExialIB+H <sub>2</sub> T4 X

1.1.5 Составные части системы СМАЛО-01 сертифицированы по взрывозащите в системе сертификации ГОСТ Р.

Способы обеспечения взрывозащищенности составных частей указаны в руководствах по эксплуатации составных частей.

1.1.6 В зависимости от конфигурации система СМАЛО-01 относится согласно ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 к взрывозащищенному оборудованию

- группы I - с использованием БАП (или без БАП) в составе СМАЛО-01 - для шахт и рудников опасных по газу и пыли;

- группы IIВ+Н<sub>2</sub> - без использования БАП в составе СМАЛО-01 - для предприятий, связанных с возможностью появления опасных концентраций горючих и токсичных газов и паров, НПЗ, АЗС, АГЗС, ГНС, газохранилищ, нефтебаз и др.

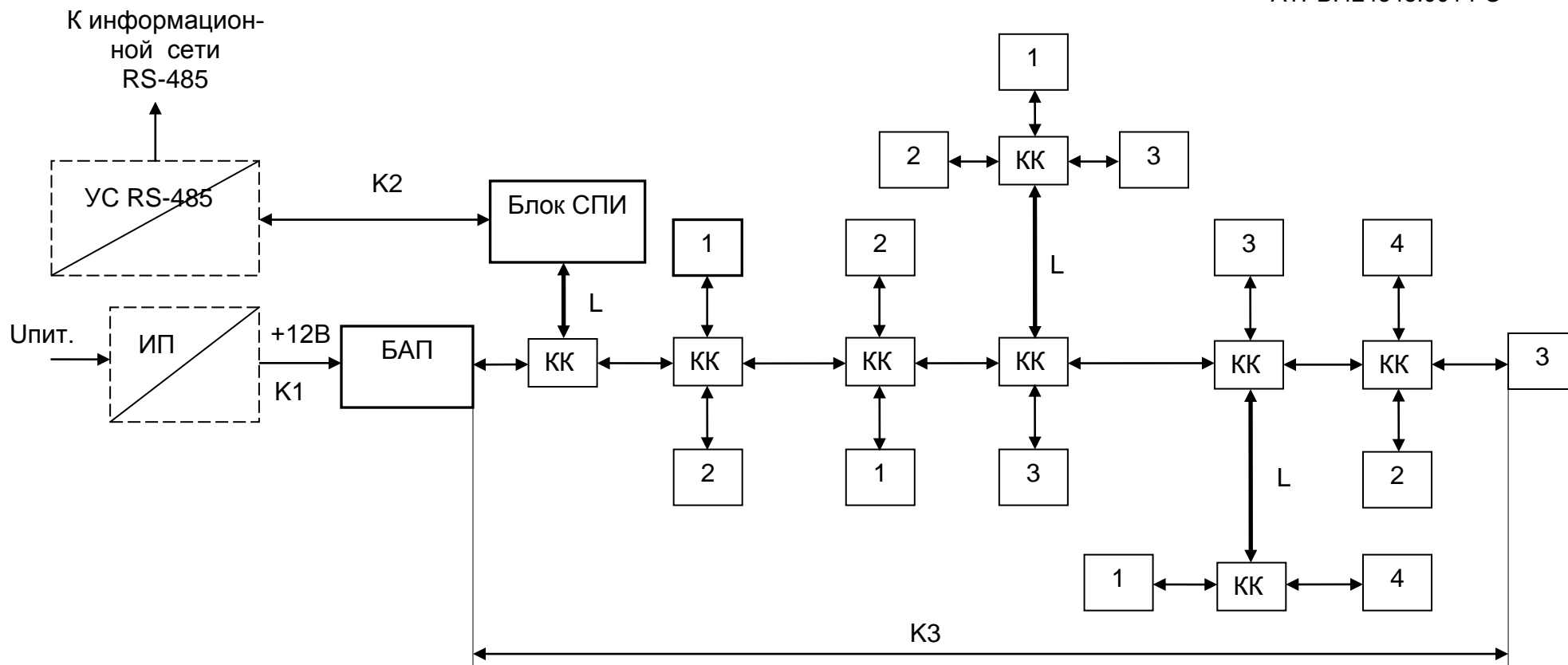
Примеры конфигурации СМАЛО-01 при максимальном количестве датчиков ИТС2 представлена на рисунках 1.1, 1.2

1.1.7 Система СМАЛО-01 относится к простым искробезопасным системам по ГОСТ Р МЭК 60079-25-2008 с уровнем взрывозащиты цепей «ia» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

1.1.8 Питание СМАЛО-01 осуществляется от внешнего взрывобезопасного источника напряжения постоянного тока с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь уровня ia” по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

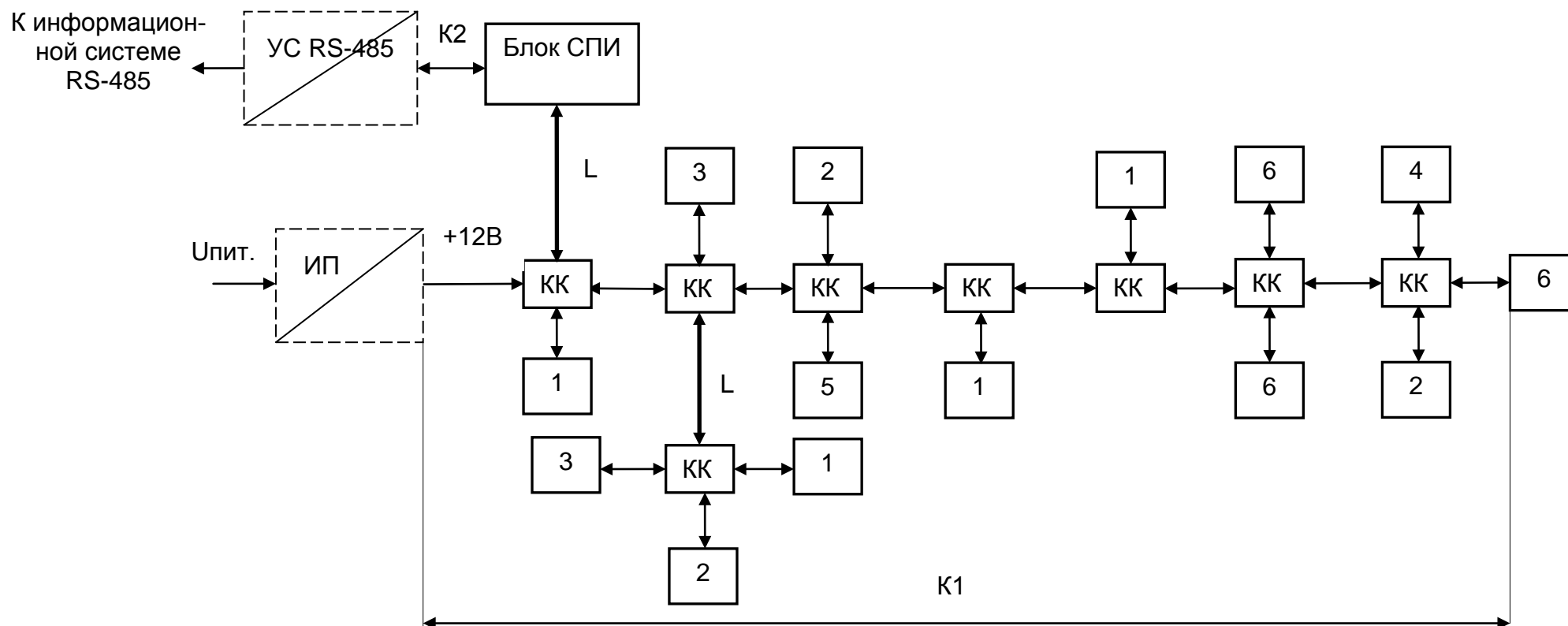
1.1.9 Подключение цепей передачи данных интерфейса RS-485 СМАЛО-01 к цепям внешних информационных сетей должно производиться через взрывобезопасное устройство сопряжения (искробезопасный барьер) с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь уровня ia” по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.





1 – датчик ИТС2-СН4-01; 2 - датчик ИТС2-СО-11; 3 – датчик ИТС2-О2-15; 4 - датчик ИТС2-ГГ-07; КК – коробка клеммная, ИП – внешний источник питания с искробезопасным выходом; УС RS-485 – внешнее устройство сопряжения (искробезопасный барьер); К1 – кабель связи (ИП – БАП); К2 – кабель связи (блок СПИ – УС RS-485); К3 – кабель, соединяющий БАП с блоком СПИ и датчиками ИТС2; L – длина ответвления К3

Рисунок 1.1 – Пример конфигурации СМАПО-01 с использованием БАП для шахт, рудников опасных по газу и пыли (**оборудование группы I**)



1 – датчик ИТС2-СН4-02; 2 - датчик ИТС2-СО-11; 3 – датчик ИТС2-О2-15; 4 - датчик ИТС2-ГГ-07; 5 - ИТС2-Н2S-17; 6 - ИТС2-СХНУ-09; КК – коробка клемная; ИП – внешний источник питания с искробезопасным выходом; УС RS-485 – внешнее устройство сопряжения (искробезопасный барьер); К1 – кабель, соединяющий ИП с блоком СПИ и датчиками ИТС2; L – длина ответвления К1; К2 – кабель связи (блок СПИ – УС RS-485)

Рисунок 1.2 – Пример конфигурации СМАЛО-01 без БАП как взрывозащищенное **оборудование группы I** для использования в шахтах и рудниках и как взрывозащищенное **оборудование группы IIВ+Н<sub>2</sub>** для предприятий, связанных с возможностью появления опасных концентраций горючих газов и паров.

1.1.10 Количество составных частей системы СМАЛО-01, шт., не более:

- |                 |      |
|-----------------|------|
| 1) БАП          | - 1; |
| 2) Блок СПИ     | - 1; |
| 3) Датчики ИТС2 | - 14 |

Примечания.

1 При отсутствии БАП в составе системы СМАЛО-01 количество ИТС2 может быть увеличено до 15.

2 Из общего количества ИТС2, входящих в СМАЛО-01, количество ИТС2, основанных на термокаталитическом и термокондуктометрическом методе измерения, при цикле измерения 10 с не должно превышать 6. Увеличение количества данных датчиков в используемом комплекте требует увеличения цикла измерения.

3 Максимальное количество коробок клеммных (далее – КК) не нормируется и определяется необходимостью их применения в конкретной конфигурации системы СМАЛО-01 в соответствии с их назначением.

1.1.11 Обозначение датчиков, наименование датчиков, метод измерения, диапазон температуры окружающей среды приведены в таблице 1.1.

1.1.12 Максимальная длина каждого магистрального кабеля зависит от типа применяемого кабеля, конфигурации системы СМАЛО-01, ответвительных кабелей L, уровня помех на объекте, но не должна превышать 2 км включая длину всех ответвительных кабелей. Максимальная длина ответвительных кабелей  $L = 60$  м.

1.1.13 Рабочие условия эксплуатации составных частей системы СМАЛО-01:

1) диапазон температуры окружающей среды:

- для датчиков ИТС2 согласно таблице 1.1;
- для БАП – от минус 20 до плюс 40 °С;
- для блока СПИ – от минус 30 до плюс 45 °С;
- для КК - от минус 30 до плюс 45 °С;

2) диапазон относительной влажности окружающей среды до 100 % при температуре 35 °С без конденсации влаги;

3) диапазон атмосферного давления:

- для датчиков ИТС2 согласно таблице 1.1;

- для БАП, блока СПИ и КК от 60 до 119,7 кПа (от 450 до 900 мм рт. ст.);

4) содержание пыли не более 1,0 г/м<sup>3</sup>;

5) напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля не более 400 А/м;

6) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля не более 10 кВ/м;

7) вибрация с частотой (5 - 35) Гц и амплитудой не более 0,35 мм.

8) содержание вредных веществ в контролируемой среде (каталитических ядов, снижающих каталитическую активность чувствительных элементов (ЧЭ) датчиков метана; агрессивных веществ, разрушающих огнепреградитель, токоподводы и ЧЭ датчиков метана), не должно превышать предельно-допустимых концентраций (ПДК) согласно ГОСТ 12.1.005-88.

1.1.14 Система СМАЛО-01 предназначена для выполнения следующих функций:

- непрерывное измерение концентраций контролируемых компонентов в соответствии с типами подключенных датчиков (см. таблицу 1.1);

- контроль температуры окружающего воздуха и атмосферного давления;

- световая и звуковая сигнализация о преодолении пороговых значений концентрации измеряемого компонента по каждому измерительному каналу;

- фиксация результатов измерения концентрации контролируемых компонентов в режиме реального времени;

- хранение зафиксированных значений концентрации контролируемых компонентов с привязкой к дате и времени фиксации;

- преобразование измеренных значений в цифровой код;

- обеспечение передачи зафиксированной информации по каналам цифровой связи стационарных информационных систем по интерфейсу RS-485;

- обеспечение передачи накопленной информации на автономный блок снятия и хранения информации (АБСИ) через ИК-порт.

1.1.15 Способ забора пробы – диффузионный.

1.1.16 Режим работы – непрерывный.

1.1.17 Степень защиты блоков, входящих в состав системы СМАЛО-01, от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды по ГОСТ 14254-96 – IP54.

1.1.18 По устойчивости к воздействию климатических факторов система СМАЛО-01 соответствует исполнению УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150-69 с учетом диапазона рабочих температур составных частей.

1.1.19 Система СМАЛО-01 подвергается поверке по ПР 50.2.006-94. Интервал между поверками – 1 год.

Примечание - В течение интервала между поверками системы СМАЛО-01 допускается замена вышедших из строя датчиков ИТС2 без проведения внеочередной поверки системы. При этом устанавливаемый ИТС2 должен иметь действующее свидетельство о поверке с окончанием срока действия не ранее окончания срока действия свидетельства о поверке системы СМАЛО-01 в целом.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Электрическое питание системы СМАЛО-01 осуществляется от внешней искробезопасной цепи уровня «ia» с напряжением от 7 до 13,6 В с параметрами искробезопасных цепей, указанными в разделе 2.

1.2.2 Ток потребления (среднее значение) системы СМАЛО-01 при напряжении питания 12 В должен быть не более:

- 100 мА, если в состав СМАЛО-01 не входит БАП;
- 300 мА, если в состав СМАЛО-01 входит БАП.

1.2.3 БАП при использовании в составе системы СМАЛО-01 обеспечивает бесперебойную работу при пропадании питающей искробезопасной шахтной сети в течение не менее 50 ч.

1.2.4 Система СМАЛО-01 обеспечивает передачу информации по магистральному цифровому интерфейсу RS-485 по протоколу обмена MODBUS RTU.

1.2.5 Мощность, потребляемая составными частями, габаритные размеры, масса, сопротивление и электрическая прочность изоляции, параметры взрывозащиты составных частей соответствуют требованиям, изложенным в технических условиях и конструкторской документации на каждую из составных частей системы СМАЛО-01.

1.2.6 Измерительные каналы определяемого компонента, поверочный компонент, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной ( абсолютной ( $\Delta_d$ ), относительной ( $\delta_d$ )) погрешности, диапазоны установки порогов срабатывания сигнализации соответствуют данным, приведенным в таблице 1.2.

1.2.7 Значения концентрации измеряемого компонента, зафиксированные по дисплеям соответствующего датчика ИТС2, блока СПИ и ПК при длине кабеля между ИТС2 и блоком СПИ не более 1 км, отличаются не более, чем на единицу младшего разряда.

1.2.8 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного канала, включающего в себя датчик ИТС2-СХНУ-09, по неверочному компоненту (пропану, бутану, гексану) не более  $\pm 7,0$  % НКПР.

1.2.9 Диапазон показаний канала контроля атмосферного давления от 80 до 150 кПа.

Таблица 1.2

Измерительный канал (наименование датчика)	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон показаний	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности, не более	Диапазон установки порогов сигнализации
Метан (ИТС2-СН4-01)	СН <sub>4</sub>	объемная доля, %	от 0 до 100	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,1$	от 0,5 до 2,5
				от 5 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$	
Метан (ИТС2-СН4-02)	СН <sub>4</sub>	объемная доля, %	от 0 до 100	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,2$	от 0,5 до 2,5
Метан (ИТС2-СН4-05)	СН <sub>4</sub>		от 0 до 100	от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$	-
СН <sub>4</sub> +Н <sub>2</sub> (ИТС2-ГГ-07)	СН <sub>4</sub>		%, НКПР	от 0 до 100	от 0 до 57	$\Delta_d = \pm 5,0$
СН <sub>4</sub> ÷С <sub>10</sub> Н <sub>12</sub> (ИТС2-СХНУ-09)	СН <sub>4</sub>	от 0 до 100		от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 5,0$	от 10 до 100
Оксид углерода (ИТС2-СО-11)	СО	ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 500	от 0 до 50	$\Delta_d = \pm 5,0$	от 17 до 100
				от 50 до 500	$\delta_d = \pm 10 \%$	
Оксид углерода (ИТС2-СО-13)	СО		от 0 до 5000	от 0 до 500	$\Delta_d = \pm 50$	от 20 до 500
				от 500 до 5000	$\delta_d = \pm 10 \%$	
Кислород (ИТС2-О2-15)	О <sub>2</sub>	объемная доля, %	от 0 до 25	от 0 до 25	$\Delta_d = \pm 0,6$	от 18 до 20
Сероводород (ИТС2-Н2S-17)	Н <sub>2</sub> S	ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 100	от 0 до 10	$\Delta_d = \pm 1,5$	от 2 до 100
				от 10 до 100	$\delta_d = \pm 15 \%$	
Диоксид углерода (ИТС2-СО2-19)	СО <sub>2</sub>	объемная доля, %	от 0 до 10	от 0 до 2	$\Delta_d = \pm 0,1$	от 0,5 до 2

Продолжение таблицы 1.2

Измерительный канал (наименование датчика)	Поверочный компонент	Единица физической величины	Диапазон показаний	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности, не более	Диапазон установки порогов сигнализации
Оксид азота (ИТС2-NO-21)	NO	ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 100	от 0 до 20	$\Delta_d = \pm (1 + 0,1 \cdot C_{вх})$	от 0,5 до 20
Диоксид азота (ИТС2-NO2-23)	NO <sub>2</sub>	ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 100	от 0 до 20	$\Delta_d = \pm (0,5 + 0,1 \cdot C_{вх})$	от 0,5 до 20
Метан (ИТС2-CH4-25)	CH <sub>4</sub>	объемная доля, %	от 0 до 100	от 0 до 2	$\Delta_d = \pm 0,1$	от 0,5 до 2,5
				от 2 до 100	$\delta_d = \pm 5,0 \%$	
Водород (ИТС2-H2-27)	H <sub>2</sub>	ppm (млн <sup>-1</sup> )	от 0 до 2000	от 0 до 1500	$\Delta_d = \pm (2 + 0,12 \cdot C_{вх})$	от 50 до 1000

## Примечания

1 Здесь и далее под измерительным каналом подразумевается последовательное соединение компонентов, выполняющее законченную функцию от восприятия измеряемой величины до результата ее измерения.

2 C<sub>вх</sub> – объемная доля контролируемого компонента на входе датчика, ppm (млн<sup>-1</sup>).



1.2.10 Диапазон показаний канала контроля температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 85 °С.

1.2.11 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала по каналам измерения не более половины пределов основной погрешности.

1.2.12 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочих условий эксплуатации соответствуют данным, указанным в таблице 1.3.

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации соответствуют данным, указанным в таблице 1.3.

1.2.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительных каналов от изменения относительной влажности анализируемой среды в пределах рабочих условий эксплуатации соответствуют данным, указанным в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование датчика канала измерения	Значение дополнительной погрешности в долях $\Delta_d$		
	от изменения температуры окружающей среды	от изменения атмосферного давления	от изменения относительной влажности окружающей среды
ИТС2-СН4-01	1,0	1,0	1,0
ИТС2-СН4-02	1,0	1,0	1,0
ИТС2-СН4-05	1,0	1,0	1,0
ИТС2-ГГ-07	0,5	1,0	1,0
ИТС2-СХНУ-09	0,5	1,0	1,0
ИТС2-СО-11	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-СО-13	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-О2-15	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-Н2S-17	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-СО2-19	0,5	2	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-NO-21	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-NO2-23	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-СН4-25	0,5	2	0,4 на каждые 15 %
ИТС2-Н2-27	0,4	0,2 на каждые 30 мм рт.ст.	0,4 на каждые 15 %

1.2.15 Время прогрева системы СМАЛО-01 - не более 90 с.

1.2.16 Время установления показаний системы СМАЛО-01 по каналам измерения на уровень 90% от измеряемой величины ( $T_{0,9}$ ) при скачкообразном изменении концентрации измеряемого компонента не более величины, указанной в таблице 1.4.

1.2.17 Время работы системы СМАЛО-01 без ручной корректировки показаний измерительных каналов не менее величины, указанной в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Наименование датчика канала измерения	$T_{0,9}$ , с	Время работы без ручной корректировки показаний, сут
ИТС2-СН4-01	20	30
ИТС2-СН4-02	20	30
ИТС2-СН4-05	20	180
ИТС2-ГГ-07	20	30
ИТС2-СХНУ-09	40	90
ИТС2-СО-11	45	90
ИТС2-СО-13	45	90
ИТС2-О2-15	30	90
ИТС2-Н2S-17	45	90
ИТС2-СО2-19	30	90
ИТС2-NO-21	45	90
ИТС2-NO2-23	45	90
ИТС2-СН4-25	30	90
ИТС2-Н2-27	100	30

1.2.18 Сбор данных в системе СМАЛО-01 осуществляется автоматически в циклическом режиме. Цикл опроса не более 10 с при максимальном количестве ИТС2 (15 шт.) в том числе, основанных на термokatалитическом или термокондуктометрическом методе измерения, - 6 шт. Система СМАЛО-01 сохраняет в энергонезависимой памяти блока СПИ значения контролируемых параметров с привязкой к реальному времени, накопленные за 30 сут.

1.2.19 Блок СПИ обеспечивает считывание информации через ИК-порт с помощью автономного блока снятия и хранения информации (АБСИ).

1.2.20 Составные части системы СМАЛО-01 в упаковке для транспортирования в части влияния транспортной тряски, изменения температуры и влажности окружающей среды соответствуют требованиям, изложенным в технических условиях на каждую из составных частей.

1.2.21 Составные части системы СМАЛО-01 по устойчивости к воздействию производственной вибрации, наклонов, внешних постоянных и переменных полей, внешних однородных переменных электрических полей, к изменению напряжения питания соответствуют требованиям, изложенным в технических условиях на каждую из составных частей.

1.2.22 Система СМАЛО-01 имеет программное обеспечение, позволяющее

- выводить идентификационные данные программы (версия программы, контрольная сумма) на дисплей блока СПИ по команде пользователя;
- обеспечить защиту от доступа посторонних лиц к изменению параметров датчиков ИТС2 посредством пароля.

1.2.23 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания в условиях эксплуатации - не менее 10000 ч (без учета срока службы первичных преобразователей) для СМАЛО-01 в составе: один БАП, один блок СПИ, четырнадцать ИТС2.

1.2.24 Средний полный срок службы системы СМАЛО-01 в условиях эксплуатации, указанных в настоящих ТУ, - не менее 6 лет.

По окончании среднего полного срока службы система СМАЛО-01 подлежит списанию согласно «Правилам применения технических устройств на опасных производственных объектах», утвержденным постановлением Правительства РФ №1540 от 25.12.1998 г.

## 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки системы СМАЛО-01 соответствует указанному в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АТРВ.424345.001	Система мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01 в составе:	1 шт.	
	Блок автономного питания БАП ТУ 4215-015-76434793-10	1 шт.	При наличии в заказе
	Блок СПИ в комплекте с АБСИ ТУ 4215-014-76434793-10	1 шт.	
	Датчик ИТС2-СН4-01 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СН4-02 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СН4-05 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-ГГ-07 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СХНУ-09 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СО-11 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СО-13 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-О2-15 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-Н2S-17 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-СО2-19 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу

Продолжение таблицы 1.5

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Датчик ИТС2-NO-21 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-NO2-23 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-CH4-25 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
	Датчик ИТС2-H2-27 ТУ 4215-012-76434793-10		Количество согласно заказу
АТРВ.413251.001.004	Коробка клеммная		Количество согласно заказу
АТРВ.414345.001 РЭ	Система мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01. Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Приложение А к АТРВ.414345.001 РЭ	Система мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01. Методика поверки		
<p>Примечания</p> <p>1 Комплект поставки определяется конкретным объектом и оговаривается при заказе.</p> <p>2 Датчики ИТС2, входящие в состав системы СМАЛО-01, должны пройти первичную поверку.</p> <p>3 АБСИ АТРВ.411111.002 входит в комплект принадлежностей блока СПИ по отдельному заказу.</p> <p>4 Кабельные изделия в комплект поставки не входят</p>			

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Пример компоновки системы СМАЛО-01 с использованием БАП приведен на рисунке 1.3.

1.4.2 БАП во включенном состоянии непрерывно формирует выходное напряжение питания для составных частей системы СМАЛО-01 (блок СПИ и датчики ИТС2). При снижении уровня выходного напряжения внешнего источника питания ниже установленного значения БАП для формирования выходного напряжения питания начинает использовать внутренний аккумулятор.

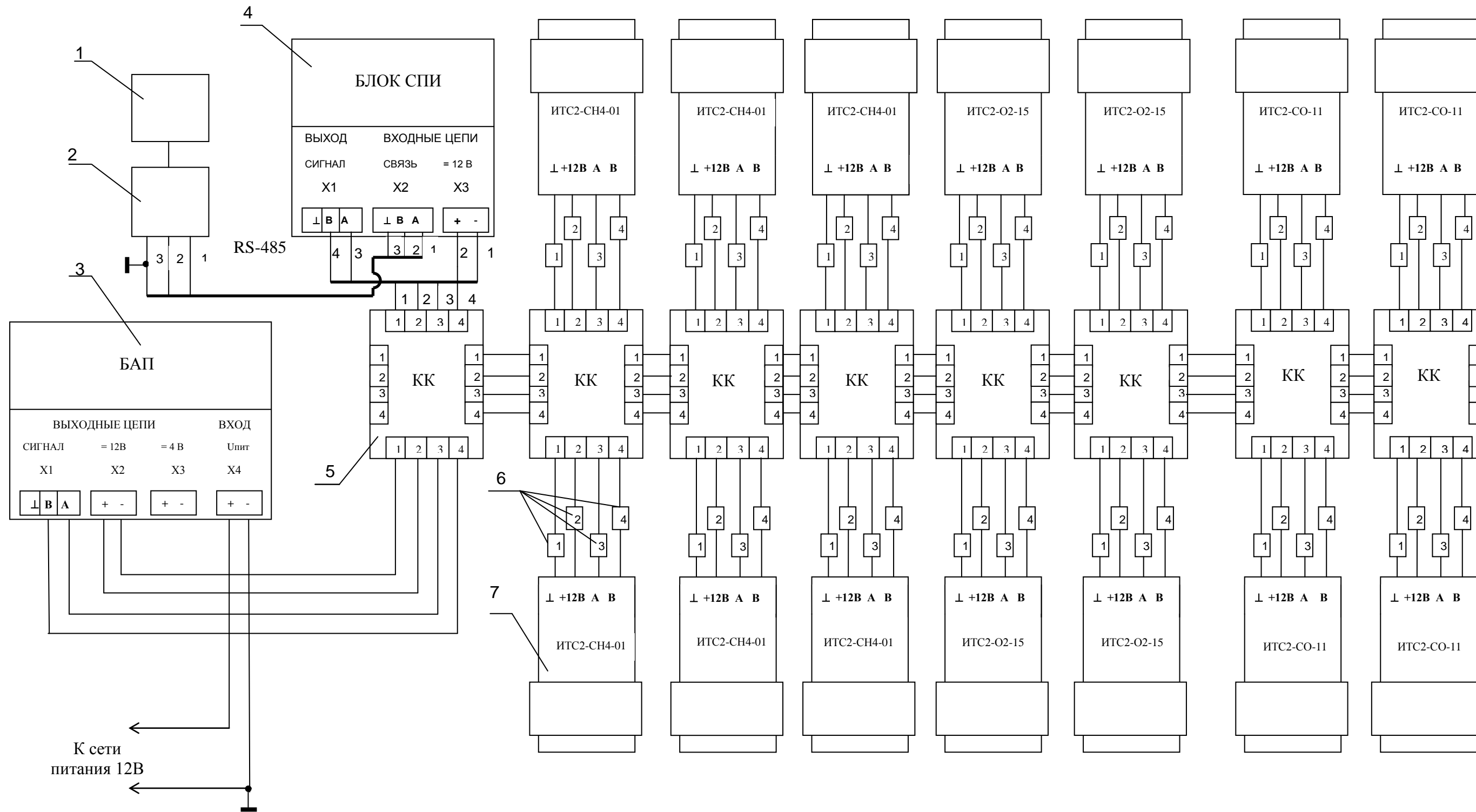
1.4.3 Датчики ИТС2, входящие в систему СМАЛО-01, работают в ведомом режиме измерения.

В ведомом режиме измерения датчики ИТС2 являются оконечными сетевыми устройствами, многие функции которых полностью зависят от наличия связи с центральным (ведущим) устройством – блоком СПИ. Взаимодействие датчика ИТС2 с ведущим устройством начинается с захвата (автоконфигурирования) с последующим постоянным взаимодействием типа «вопрос - ответ». При этом условием правильного взаимодействия является корректная установка сетевого адреса датчика ИТС2. Если по каким-либо причинам датчик ИТС2 не захвачен ведущим устройством или отсутствует систематическое взаимодействие, то он прекращает выполнение своих измерительных функций и переходит к индикации ошибки связи «ЕС.х», где ЕС – код группы ошибок связи, х – детализация ошибки.

Датчик ИТС2 в ведомом режиме измерения начинает непрерывное измерение концентрации контролируемого компонента только при наличии блока СПИ, обеспечивающего инициализацию протокола связи (первоначальное автоконфигурирование) и дальнейший обмен данными. Значение концентрации измеряемых компонентов преобразуется в цифровой сигнал, передаваемый в блок СПИ.

1.4.4 При включении питания блок СПИ автоматически определяет тип и количество подключенных датчиков ИТС2. Блок СПИ опрашивает каждые 10 с датчики ИТС2 по каналу цифровой связи RS-485, используя промышленный протокол MODBUS RTU.

При стабильной концентрации измеряемого компонента в месте установки датчика ИТС2 данные по этому каналу измерения записываются в память EEPROM каждые 15 мин. В случае изменения концентрации в месте установки ИТС2 в память заносятся данные, отличающиеся от последнего записанного значения концентрации более, чем на установленную величину.





1 – ПК с загруженной программой SMALO01.exe; 2 – конвертер RS-232 в RS-422/485 A52-DB9/220; 3 – БАП; 4 – блок СПИ; 5 – коробка клеммная;

6- номер жилы выходного кабеля ИТС2; 7 – датчик ИТС2 в ведомом режиме измерения

Рисунок 1.3 – Пример схемы соединений системы SMALO-01 в комплектации с БАП

Блок СПИ выдает световую и звуковую сигнализацию о достижении концентрацией измеряемого компонента установленных порогов сигнализации, световую индикацию выбранного канала измерения.

На дисплей блока СПИ выводится текущее время, дата, температура, при наличии кислородного датчика в линии - давление, а также состояние и измеренные данные по текущему каналу. Выбор отображаемого канала осуществляется с помощью клавиш «» и «». Одновременно текущие данные датчиков могут быть выданы внешней системе сбора информации по ее запросу. Запрос осуществляется по каналу цифровой связи RS-485, используя промышленный протокол MODBUS RTU/

Накопленная в памяти блока СПИ информация может быть считана в любой момент времени по инфракрасному порту с помощью АБСИ, входящего в комплект принадлежностей, и перенесена в компьютер для просмотра и анализа.

1.2.5 Соединения между составными частями системы СМАЛО-01 выполняются четырехжильным кабелем с характеристиками, указанными в 2.4.4 ...2.4.9.



## 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка составных частей системы СМАЛО-01 должна соответствовать требованиям к группе электрооборудования в зависимости от зоны использования согласно приложению Г.

1.5.2 Маркировка составных частей, способ изготовления шильдов и знаки, применяемые для маркировки, надписи или обозначения, способ нанесения надписей соответствуют конструкторской документации и требованиям, изложенным в технических условиях на соответствующие составные части.

1.5.3 Маркировка транспортной тары, место нанесения и содержание соответствуют конструкторской документации и требованиям, изложенным в технических условиях на соответствующие составные части.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют конструкторской документации и требованиям, изложенным в технических условиях на соответствующие составные части.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 Оперативное обслуживание должно осуществляться специалистами, аттестованными по правилам эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах, изучившими руководства по эксплуатации на СМАЛО-01 и составные части, аттестованными и допущенными приказом администрации к работе с этими изделиями.

При эксплуатации системы СМАЛО-01 необходимо руководствоваться главой 7.3 ПУЭ, главой 3.4 “Электроустановки во взрывоопасных зонах” ПЭЭП, настоящим руководством по эксплуатации и другими нормативными документами, действующими в данной отрасли промышленности.

2.1.2 Во время эксплуатации составные части системы СМАЛО-01 должны подвергаться систематическому внешнему осмотру.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- наличие и целостность маркировок взрывозащиты и степени защиты;
- наличие всех крепежных элементов;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность системы СМАЛО-01.

2.1.3 Запрещается использовать систему СМАЛО-01, ее части при повреждениях, влияющих на взрывобезопасность, электробезопасность, функциональную безопасность и метрологические характеристики.

Запрещается изменять (закрашивать) маркировку технических средств системы СМАЛО-01.

2.1.4 Требования техники безопасности и производственной санитарии должны выполняться согласно “Правилам по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения” ПОТ РО-14000-001-98, утвержденным департаментом экономики машиностроения министерства экономики РФ 12.03.98.

2.1.5 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами, используемыми при калибровке и поверке системы СМАЛО-01, необходимо выполнять требования, предусмотренные “Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением” (ПБ-10-115-96).

## 2.2 Меры безопасности при монтаже

2.2.1 Перед монтажом системы СМАЛО-01 необходимо проверить маркировку на соответствие требованиям приложения Г и убедиться в целостности защитных корпусов.

2.2.2 Соединение линий связи и питания должно осуществляться в коробках клеммных, входящих в комплект поставки системы СМАЛО-01.

2.2.3 При монтаже искробезопасных цепей допускается использование шахтных телефонных и сигнальных кабелей, имеющих разрешение на применение.

Использование вспомогательных жил одного кабеля для искробезопасных и искробезопасных цепей запрещается.

2.2.4 Неиспользованные отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты заглушками.

## 2.3 Меры безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации

2.3.1 Технические средства системы СМАЛО-01 должны эксплуатироваться только в соответствии эксплуатационной документацией на эти средства.

2.3.2 При эксплуатации кабельные вводы составных частей системы СМАЛО-01 должны быть снабжены уплотнительными кольцами, а неиспользуемые вводы закрыты заглушками, удовлетворяющими требованиям используемой степени защиты.

2.3.3 Запрещается:

- эксплуатировать составные части системы СМАЛО-01 при повреждениях защитных корпусов;

- изменять установленную комплектность искробезопасных составных частей системы СМАЛО-01;

- изменять и/или закрашивать этикетки и маркировочные таблички (шильды) составных частей системы СМАЛО-01

2.3.4 Техническое обслуживание составных частей системы СМАЛО-01 должно осуществляться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.3.5 При каждом повреждении и отказе составных частей системы СМАЛО-01 ответственный за эксплуатацию составляет акт и вносит запись в паспорт с указанием даты и причины повреждения, а также делает отметку о его устранении.

## 2.4 Меры безопасности при ремонте

2.4.1 Ремонт технических средств системы СМАЛО-01, размещенных во взрывоопасной зоне, должен производиться согласно РД 16.401, ПБ 05-618-03.

2.4.2 Ремонтное предприятие должно иметь необходимую сертификационную информацию о ремонтируемом оборудовании и обеспечивать соответствие этим документам. Ремонтное предприятие должно гарантировать, что при ремонте используются запасные части только заводского изготовления.

Ремонт составных частей системы СМАЛО-01 должен осуществляться в соответствии с их ремонтной документацией.

2.4.3 Запрещены любые изменения, влияющие на искробезопасность составных частей системы СМАЛО-01.

2.4.4 В печатных платах составных частей системы СМАЛО-01 допускается замена электронных компонентов на идентичные. При пайке должны обеспечиваться пути утечек по поверхности электроизоляционного материала, предусмотренные конструкторской документацией, мета пайки должны быть покрыты 3 слоями электротехнического лака.

2.4.5 После ремонта составные части системы СМАЛО-01 должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в объеме, предусмотренном соответствующими ТУ, а датчики ИСТ2 пройти поверку.

2.4.6 По окончании работ ремонтное предприятие должно сообщить потребителю подробные сведения об обнаруженных неисправностях, проверке, перечень замененных и восстановленных частей и результаты все проверок и испытаний.

2.4.7 По окончании ремонта ответственный за эксплуатацию должен внести в паспорт запись о ремонте с указанием даты и причины повреждения.

## 2.5 Особые условия эксплуатации

2.5.1 Работы по техническому обслуживанию, корректировке нуля и чувствительности датчиков, входящих в состав системы СМАЛО-01, в процессе эксплуатации должны проводиться квалифицированным персоналом, аттестованным и допущенным приказом администрации предприятия к работе с системой СМАЛО-01.

2.5.2 Место установки системы СМАЛО-01 должно определяться в соответствии с Правилами безопасности на эксплуатирующем предприятии.

2.5.3 Подключение системы СМАЛО-01 к питающей и информационной сети должно осуществляться с учетом параметров искробезопасности цепей питания и информационных цепей согласно 2.4.9 ...2.4.11.

2.5.4 При работе с составными частями системы СМАЛО-01 (ИТС2, БАП, блок СПИ, коробка клеммная), а также АБСИ следует соблюдать требования безопасности и особые условия, изложенные в соответствующей эксплуатационной документации.

## 2.6 Средства обеспечения взрывозащиты

2.6.1 Взрывозащищенное исполнение СМАЛО-01 обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

2.6.2 Система СМАЛО-01 в зависимости от группы применения взрывозащищенного оборудования и комплектации должна монтироваться в соответствии с требованиями приложений Г и Д.

В приложении Г представлены:

- на рисунке Г.1 - чертеж безопасности с требованиями к системе СМАЛО-01 в комплектации БАП-блок СПИ- датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I;

- на рисунке Г.2 - чертеж безопасности с требованиями к системе СМАЛО-01 в комплектации блок СПИ- датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I;

- на рисунке Г.3 - чертеж безопасности с требованиями к системе СМАЛО-01 в комплектации блок СПИ- датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы IIB + H<sub>2</sub>

2.6.3 Вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia»» достигается в зависимости от конфигурации за счет применения в качестве составных частей СМАЛО-01 изделий, с маркировкой взрывозащиты:

- БАП - PO Exial X;
- блок СПИ - PO Exial X /1 ExialIIB+H<sub>2</sub> T4 X;
- датчики ИТС2 - согласно таблице 1;
- коробка клеммная - Exial X/1 ExialIIB+H<sub>2</sub> T4 X,

со степенью защиты блоков, входящих в состав СМАЛО-01, от доступа к опасным частям, от попадания внутрь внешних твердых предметов и от проникновения воды по ГОСТ 14254-96 – IP54, а также применением внешних устройств (источник питания – ИП, устройство сопряжения – УС RS-485) с подсоединяемыми к системе электрическими искробезопасными цепями уровня «ia» с параметрами в зависимости от конфигурации согласно 2.6.10...2.6.12 и кабельных изделия с параметрами согласно 2.6.5...2.6.9.

2.6.4 Параметры искробезопасных цепей составных частей СМАЛО-01 соответствуют значениям, указанным в таблице 2.1.

2.6.5 Соединения между составными частями СМАЛО-01 выполняются четырехжильным кабелем типа «С» по ГОСТ Р МЭК 60079-25-2008 с сопротивлением медной жилы от 20 до 150 Ом/км и диаметром жилы от 0,4 до 1,1 мм.

2.6.6 Максимальная длина каждого ответвительного кабеля  $L$  – 60 м.

2.6.7 Максимальная длина каждого магистрального кабеля, включая длину всех ответвительных кабелей, должна быть 2 км.

2.6.8 Допустимая удельная емкость кабеля  $C_c$  должна быть не более 200 нФ/км.

2.6.9 Допустимая удельная индуктивность кабеля  $L_c$  должна быть не более 1,0 мГн/км.

Таблица 2.1

Наименование устройства	U <sub>0</sub> , В	I <sub>0</sub> , А	C <sub>0</sub> , мкФ	L <sub>0</sub> , мГн	U <sub>i</sub> , В	I <sub>i</sub> , А	C <sub>i</sub> , мкФ	L <sub>i</sub> , мкГн
<b>Блок автономного питания БАП:</b>								
- входные цепи питания (12 В)	-	-	-	-	13,6	0,66	0,4	1
- выходные цепи питания (= 12В)	13,6	1	0,8	0,3	-	-	-	-
- выходные сигнальные цепи (RS-485)	6	0,019	0,8	4	13,6	1	0,01	1
<b>Блок СПИ:</b>								
- входные цепи питания (12 В)	-	-	-	-	13,6	1	0,01	1
- выходные сигнальные цепи («СИГНАЛ»)	6	0,019	0,8	4	13,6	1	0,01	1
- выходные сигнальные цепи («СВЯЗЬ»)	6	0,115	0,8	4	13,6	1	0,01	1
<b>Датчики горючих и токсичных газов интеллектуальные стационарные ИТС2:</b>								
- входные цепи питания (12 В)	-	-	-	-	13,6	1	0,01	1
- выходные сигнальные цепи	6	0,019	0,8	4	13,6	1	0,01	1
<b>Коробка клеммная:</b> - максимальный ток через контакт КК - I <sub>max</sub> = 10 А; - максимальное напряжение между двумя любыми несоединенными друг с другом контактами КК – U <sub>max</sub> = 30 В.								



2.6.10 Параметры искробезопасных цепей, подключаемых к СМАЛО-01, предназначенной для применения во взрывоопасных зонах в качестве оборудования **группы I** по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 в комплектации **БАП - блок СПИ – датчики ИТС2** должны соответствовать

- таблице 2.2 для выходной цепи искробезопасного источника питания (ИП - см. рисунок 1.1)

Таблица 2.2

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	I	-
Уровень цепи	ia	-
Выходное напряжение, В	U <sub>вых</sub>	от 7 до 13,6
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	0,66
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	15
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	-

- таблице 2.3 для входной цепи искробезопасного устройства сопряжения (см. рисунок 1.1 - УС RS-485)

Таблица 2.3

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	I	-
Уровень цепи	ia	-
Максимальное входное напряжение, В, не менее	U <sub>i</sub>	6
Максимальный входной ток, А, не менее	I <sub>i</sub>	0,115
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	0,115
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	0,5
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	4

2.6.11 Параметры искробезопасных цепей, подключаемых к СМАЛО-01, предназначенной для применения во взрывоопасных зонах в качестве оборудования **группы I** по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 в комплектации **блок СПИ – датчики ИТС2** должны соответствовать

- таблице 2.4 для выходной цепи искробезопасного источника питания (ИП - см. рисунок 1.2)

Таблица 2.4

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	I	-
Уровень цепи	ia	-
Выходное напряжение, В	U <sub>вых</sub>	от 7 до 13,6
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	1,0
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	0,8
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	4

- таблице 2.5 для входной цепи искробезопасного устройства сопряжения (см. рисунок 1.2 - УС RS-485)

Таблица 2.5

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	I	-
Уровень цепи	ia	-
Максимальное входное напряжение, В, не менее	U <sub>i</sub>	6
Максимальный входной ток, А, не менее	I <sub>i</sub>	0,115
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	0,115
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	0,5
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	4

2.6.12 Параметры искробезопасных цепей, подсоединяемых к СМАЛО-01, предназначенной для применения во взрывоопасных зонах в качестве оборудования **группы II** по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011 в комплектации **блок СПИ – датчики ИТС2** должны соответствовать

- таблице 2.6 для выходной цепи искробезопасного источника питания (ИП - см. рисунок 1.2)

Таблица 2.6

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	IIВ+H <sub>2</sub>	-
Уровень цепи	ia	-
Выходное напряжение, В	U <sub>вых</sub>	от 7 до 13,6
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	0,1
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	0,8
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	4

- таблице 2.7 для входной цепи искробезопасного устройства сопряжения (см. рисунок 1.2 - УС RS-485)

Таблица 2.7

Наименование параметра	Обозначение	Значение параметра
Группа оборудования	IIВ+H <sub>2</sub>	-
Уровень цепи	ia	-
Максимальное входное напряжение, В, не менее	U <sub>i</sub>	6
Максимальный входной ток, А, не менее	I <sub>i</sub>	0,115
Максимальное выходное напряжение, В, не более	U <sub>о</sub>	13,6
Максимальный выходной ток, А, не более	I <sub>о</sub>	0,115
Максимальная внутренняя емкость, мкФ, не более	C <sub>i</sub>	0,1
Максимальная внутренняя индуктивность, мкГн, не более	L <sub>i</sub>	1
Максимальная внешняя емкость, мкФ, не менее	C <sub>о</sub>	0,5
Максимальная внешняя индуктивность, мГн, не менее	L <sub>о</sub>	4

## 2.7 Подготовка к использованию

### 2.7.1 До монтажа системы СМАЛО-01 на объекте необходимо:

- 1) проверить комплектность системы СМАЛО-01;
- 2) проверить маркировку взрывозащиты составных частей системы СМАЛО-01 на соответствие зоне использования оборудования;
- 3) проверить конструктивные элементы составных частей системы на наличие механических повреждений;
- 4) провести подготовку к работе ее составных частей согласно соответствующим эксплуатационным документам:
  - БАП - АТРВ.436444.001 РЭ;
  - блок СПИ – АТРВ.411111.001 РЭ;
  - датчики ИТС2 – АТРВ.413419.002 РЭ;
  - КК – АТРВ.413251.001.004 РЭ;
- 5) установить все составные части системы СМАЛО-01 в рабочее положение и соединить технологическими кабелями в зависимости от комплектации, группы оборудования по взрывозащите согласно схеме соединений приложений Г, Д, или Ж;
- 6) подать напряжение питания 12 В и установить сетевые номера ИТС2 согласно утвержденным номерам точек замера на объекте;
- 7) проверить функционирование системы СМАЛО-01.

### 2.7.2 Проверка функционирования системы СМАЛО-01

Для проверки функционирования системы СМАЛО-01 достаточно проверки функционирования любого из каналов измерения при условии, что все входящие в систему датчики ИТС2 прошли первичную поверку на предприятии-изготовителе и подготовлены к работе согласно руководству по эксплуатации этих датчиков.

#### 2.7.2.1 Подать питание (+ 12 В) от внешнего источника напряжения.

С помощью клавиатуры блока СПИ вывести на дисплей блока СПИ данные проверяемого канала измерения. Зафиксировать соответствие сетевого номера подключенного датчика номеру активного канала блока СПИ (должен гореть соответствующий зеленый светодиод группы «ИТС»).

2.7.2.2 Подать на вход датчика ИТС2 проверяемого канала измерения ПГС в зависимости от исполнения датчика ИТС2 согласно таблице 2.8. Зафиксировать показания по дисплеям датчика ИТС2 и блока СПИ. Фиксировать срабатывание световой и звуковой сигнализации при преодолении концентрацией пороговых значений.

Таблица 2.8

Наименование датчика	№ ГСО-ПГС согласно приложению Б
ИТС2-СН4-01	4
ИТС2-СН4-02	4
ИТС2-СН4-05	12
ИТС2-ГГ-07	4
ИТС2-СХНУ-09	4
ИТС2-СО-11	17
ИТС2-СО-13	18
ИТС2-О2-15	23
ИТС2-Н2S-17	24
ИТС2-СО2-19	29
ИТС2-NO-21	30
ИТС2-NO2-23	32
ИТС2-СН4-25	4
ИТС2-Н2-27	34

2.7.2.3 Определить основную абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta_0 = |C_j - C_d|, \quad (2.1)$$

где  $C_j$  - значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, зафиксированное в процессе испытаний, % (или ppm, или % НКПР);

$C_d$  – действительное значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (или ppm, или % НКПР).

2.7.2.4 Если в комплект поставки входит АБСИ, считать информацию с блока СПИ, загрузить в ПК и сравнить показания с дисплея блока СПИ со значениями считанными АБСИ.

2.7.2.5 Система готова к монтажу на объекте, если полученное значение основной погрешности соответствует значению, указанному в 1.2.6, происходит срабатыва-

ние световой и звуковой сигнализации при достижении установленных пороговых значений и показания с дисплея блока СПИ совпадают со значениями с дисплея ПК.

## 2.8 Монтаж

2.8.1 Система СМАЛО-01 должна быть смонтирована в соответствии с проектом привязки к конкретному объекту в зависимости от комплектации, группы оборудования по взрывозащите согласно приложениям Г, Д.

Монтаж выполняется специализированными монтажными организациями или организацией-потребителем, сертифицированными на проведение работ во взрывоопасных зонах.

К монтажу системы СМАЛО-01 допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками, радиоэлектронной аппаратурой и имеющими допуск на проведение работ во взрывоопасных зонах, в том числе в угольных шахтах.

2.8.2 Блок СПИ рекомендуется устанавливать на распределительном пункте или подземной подстанции в месте, удобном для наблюдения и работы с ним.

2.8.3 Монтаж составных частей системы СМАЛО-01 вести в соответствии с эксплуатационной документацией на составные части.

Сетевые номера датчиков ИТС2 должны соответствовать номерам их установки на плане размещения системы на объекте потребителя.

2.8.4 Монтаж линий связи вести в соответствии с планом размещения системы кабелями, характеристики, которых соответствуют 2.6.5 ...2.6.9. Рекомендуемые марки кабелей в качестве линий связи приведены в приложении В. Длина линий связи не должна превышать указанную в 2.6.7.

2.8.5 После включения питания и по истечении времени прогрева всех составных частей системы СМАЛО-01 убедиться в правильном конфигурировании системы СМАЛО-01, т.е. соответствии сетевого номера каждого датчика ИТС2 номеру канала в блоке СПИ.

Система готова к работе.

## 2.9 Использование системы СМАЛО-01

2.9.1 После подключения система СМАЛО-01 работает в автоматическом режиме.



2.9.2 В процессе эксплуатации контролировать состояние световой сигнализации блока СПИ:

- группа светодиодов «ИТС». При подключении питания горит зеленый светодиод последнего подключенного канала, а данные этого канала измерения в режиме онлайн выводятся на дисплей блока СПИ, например, для канала измерения метана

НПЦ АТБ	
15:24	08.10.11
24°C	
CH <sub>4</sub> N07	
<b>0.01%</b>	
N00015/12	
Ksum = 37575	
Вер	1.0

На дисплей выведены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- время и дата;
- температура в месте установки датчика выбранного канала;
- обозначение измеряемого компонента;
- сетевой номер датчика ИТС2;
- значение концентрации;
- заводской номер датчика ИТС2;
- контрольная сумма ПО;
- номер версии ПО.



Кнопками «» и «» можно выбирать последовательно по одному каналу и наблюдать индикацию выбранного канала (зеленый светодиод из группы «СПИ», соответствующий данному каналу), а также появление на дисплее блока СПИ наименования и значения концентрации измеряемого компонента по этому каналу;

- светодиод «СВЯЗЬ» мигает зеленым цветом при наличии связи с внешней информационной системой и не горит при отсутствии связи;

- светодиод «СИГНАЛ» мигает зеленым цветом при наличии обмена информацией с датчиками ИТС2

2.9.3 При превышении концентрацией определяемого (одного или нескольких) компонента установленного порога срабатывания в местах установки датчика ИТС2 (датчиков ИТС2) происходит срабатывание сигнализации по соответствующему каналу (каналам) измерения. При этом:





1) загорается соответствующий красный светодиод группы «ИТС» и появляется звуковая сигнализация;

2) с помощью клавиш «» и «» можно вывести на дисплей данные канала с сигнализацией преодоления порогов, тогда на дисплее появится, например, следующая информация

НПЦ АТБ	
15:24	08.08.09
24°C	
CH4	N07 2.08%
N00017/12	
<b>Ksum = 37575</b>	
Ver 1.0	

На дисплее выведен значок второго порога и значение концентрации метана.

2.9.4 Для считывания накопленной в памяти блока СПИ информации используется переносной прибор АБСИ из комплекта принадлежностей.

Для считывания информации следует расположить АБСИ в зоне ИК-порта блока СПИ (напротив окна с левой боковой стенки аппаратного отделения), включить АБСИ кнопкой «», войти в меню, кнопками «» и «» выбрать команду «СЧИТАТЬ» и нажав кнопку «» дождаться окончания процесса считывания.

Записанная в АБСИ информация может быть перенесена в компьютер для просмотра и анализа с помощью ИК-адаптера, входящего в комплект принадлежностей по заказу.



## 2.10 Возможные неисправности и способы их устранения

2.10.1 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Наименование неисправности и внешние признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Нет информации на дисплее блока СПИ, не горит ни один светодиод или подсветка дисплея	Нарушена полярность питания	Изменить полярность питания
Нет связи с ИТС2, на дисплее ИТС2 горит ЕС.1	Нарушена полярность линии связи.	Изменить полярность линии связи

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание системы СМАЛО-01 (кроме поверки) проводится службами, оформленными в установленном порядке руководством эксплуатирующей систему СМАЛО-01 предприятия.

3.4 Техническое обслуживание датчика включает:

- 1) внешний осмотр;
- 2) техническое обслуживание составных частей системы СМАЛО-01;
- 3) проверку показаний и корректировку (при необходимости) нуля и чувствительности каналов измерения 1 раз в период соответствующий времени работы без ручной корректировки показаний для соответствующего канала измерения (см. 1.2.17);
- 4) замену датчиков ИТС2 в случае окончания срока поверки;
- 5) поверку системы СМАЛО-01 согласно методике поверки, изложенной в приложении А.

В руководстве по эксплуатации должна быть сделана отметка о техническом обслуживании.

#### 3.5 Внешний осмотр

3.5.1 Внешний осмотр проводится согласно регламенту, установленному на эксплуатирующем предприятии.

Во время осмотра проверяется целостность конструктивных элементов, покрытий, маркировки, а также при необходимости проводится очистка от грязи и пыли.

#### 3.6 Техническое обслуживание составных частей системы СМАЛО-01

3.6.1 Техническое обслуживание составных частей системы СМАЛО-01 проводится согласно эксплуатационной документации на каждую из составных частей системы.

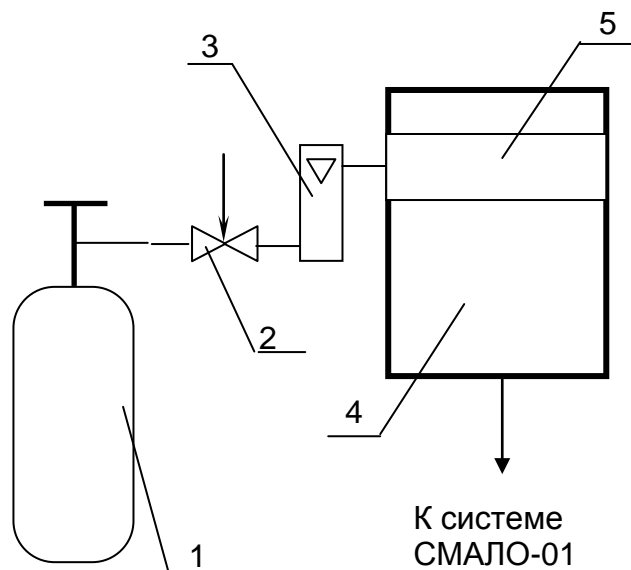
#### 3.7 Проверка показаний системы СМАЛО-01

Внимание! Проверку показаний системы может выполняться лицом оформленными в установленном порядке руководством эксплуатирующей систему предприятия.

3.7.1 Установить насадки из комплекта принадлежностей датчиков ИТС2 на ИТС2, входящие в состав системы.

Последовательно подать (согласно рисунку 3.1) поверочную газовую смесь в зависимости от исполнения датчика в соответствии с таблицей 3.1.

Зафиксировать показания по дисплею соответствующего ИТС2.



1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки;  
3 – ротаметр; 4 – датчик ИТС2; 5 - насадка из комплекта принадлежностей;  
Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.

Рисунок 3.1 – Схема подачи ГСО-ПГС на датчик ИТС2

Таблица 3.1

Наименование датчика	Компонентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС	
			Диапазон концентрации определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности аттестации
ИТС2-СН4-01	СН <sub>4</sub> -воздух	объемная доля, %	от 1 до 2	± 0,04
ИТС2-СН4-02				
ИТС2-СН4-05	СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>		от 40 до 95	± 0,8
ИТС2-ГГ-07	СН <sub>4</sub> -воздух		от 1 до 2	± 0,04
ИТС2-СХНУ-09	СН <sub>4</sub> -воздух		от 1 до 2	± 0,04
ИТС2-СО-11	СО+ N <sub>2</sub>	млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 25 до 50	± 1,5
ИТС2-СО-13	СО+N <sub>2</sub>	млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 250 до 500	± 10

Продолжение таблицы 3.1

Наименование датчика	Компонентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС	
			Диапазон концентрации определяемого компонента	Пределы допускаемой погрешности аттестации
ИТС2-О2-15	O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	объемная доля, %	от 13 до 23	± 0,1
ИТС2-Н2S-17	H <sub>2</sub> S+воздух	млн <sup>-1</sup> (ppm)	до 50	± 4 % отн.
ИТС2-СО2-19	СО <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	объемная доля, %	от 0,9 до 1,8	± 0,02
ИТС2-NO-21	NO+N <sub>2</sub>	млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 8 до 15	± 10 % отн.
ИТС2-NO2-23	NO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 8 до 15	± 10 % отн.
ИТС2-СН4-25	СН <sub>4</sub> -воздух	объемная доля, %	от 1 до 2	± 0,04
ИТС2-Н2-27	H <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 1000 до 1500	± 4 % отн.

3.7.2 Определить абсолютную погрешность измерения по каждому датчику ИТС2 по формуле

$$\Delta_o = |C_j - C_d|, \quad (3.1)$$

где  $C_j$  - значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, зафиксированное в процессе испытаний, % (или ppm, или % НКПР);

$C_d$  – действительное значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (или ppm, или % НКПР).

Примечание – Для датчика ИТС2-Н2S-17, если  $C_d > 10$  ppm определять относительную погрешность по формуле

$$\delta_o = \frac{|C_j - C_d|}{C_d} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

3.7.3 Если полученные значения погрешности по каждому каналу измерения соответствуют значениям, указанным в 1.2.6 соответственно, то датчики можно продолжать эксплуатировать. В противном случае провести корректировку нуля и чувствительности согласно руководству по эксплуатации на датчики ИТС2 (Приложение В).

3.7.4 Если после проведения корректировки показаний значение погрешности больше допустимого, то следует отсоединить датчик ИТС2 от системы, а на его место установить исправный поверенный, датчик имеющий действующее свидетельство о поверке с окончанием срока действия не ранее окончания срока действия свидетельства о поверке СМАЛО-01 в целом.




### 3.8 Замена датчика ИТС2


3.8.1 Замена датчика производится в случае его неисправности или в случае истечения срока поверки.

3.8.2 Датчик ИТС2, используемый для замены должен иметь действующее свидетельство о поверке с окончанием срока действия не ранее окончания срока действия свидетельства о поверке СМАЛО-01 в целом.

3.8.3 В лаборатории подать питание (12 В) на датчик и перевести его в ведомый режим измерения. Если известен сетевой номер заменяемого датчика, то установить этот номер.

3.8.4 Установить новый датчик ИТС2 на место отключенного. Если на дисплее датчика появится код ошибки «ЕС.4», то сетевой номер установлен неправильно.

Кнопками прокрутки клавиатуры датчика «», «» выбрать нужный сетевой номер из предлагаемых свободных и нажать кнопку «». Если номер правильный, то система сконфигурирована и датчик после прогрева выходит в режим измерения, на дисплее появляется значение концентрации измеряемого компонента.

Проверить еще раз в каком режиме измерения находится датчик ИТС2 (ведомом или автономном). Для этого нажать кнопку «», на экране появится меню, в котором перейти к пункту «НАСТРОЙКА», через пароль войти в меню настройки и выбрать режим измерения «ВЕДОМЫЙ». После этого последовательно выйти из меню в режим измерения.

3.8.5 Снятый датчик ИТС2 отправить для поверки или ремонта в соответствующую службу эксплуатирующей организации.

Составить акт о замене и сделать отметку о замене ИТС2 в настоящем руководстве по эксплуатации.

### 3.9 Поверка системы СМАЛО-01

3.9.1 Поверка системы проводится в соответствии с методикой поверки, являющейся приложением А к настоящему руководству по эксплуатации.

3.9.2 Интервал между поверками – 1 год.

Примечания.

1 В течение интервала между поверками системы СМАЛО-01 при увеличении числа измерительных каналов допускается проводить поверку только для вновь созданных каналов.

2 В течение интервала между поверками системы СМАЛО-01 допускается замена вышедших из строя датчиков ИТС2 или датчиков ИТС2 с истекшим сроком поверки без проведения внеочередной поверки системы при соблюдении следующих условий:

- устанавливаемый датчик ИТС2 должен иметь действующее свидетельство о поверке с окончанием срока действия не ранее окончания срока действия свидетельства о поверке системы в целом;

- после замены датчика ИТС2 необходимо проведение проверки основной погрешности измерительного канала, в котором заменен датчик ИТС2 в соответствии с 3.7 силами специалистов, обслуживающих систему СМАЛО-01;

- по окончании работ должен быть составлен и подшит к свидетельству о поверке системы акт замены датчика ИТС2 с указанием результатов проверки основной погрешности.

## 4 Хранение

4.1 Хранение составных частей СМАЛО-01 должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

4.2 В условиях складирования составные части должны храниться на стеллажах. Воздух помещений для хранения не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию, а также каталитических ядов (галогены, сера, мышьяк, сурьма и их соединения, летучие соединения атомов металлов, кремния, фосфора).

## 5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования должны соответствовать указанным в технических условиях и эксплуатационной документации на составные части СМАЛО-01

5.2 Составные части СМАЛО-01 транспортируются всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта, в соответствии с документами:

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

## 6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие системы СМАЛО-01 требованиям ТУ 42185-017-76434793-11 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации системы СМАЛО-01 – 1 год со дня получения на склад потребителя. Гарантийный срок хранения системы СМАЛО-01 6 мес с момента отгрузки потребителю.

Предприятие-изготовитель осуществляет авторский надзор в течение 1 года, если это предусмотрено договором.

6.3 Гарантийные ремонтные работы осуществляет предприятие-изготовитель или представитель предприятия-изготовителя, работники региональных сервисных центров или уполномоченных организаций. Рекламации и работы, выполненные по ним, фиксируются в РЭ.

6.4 Гарантийный срок эксплуатации может быть продлен изготовителем на время, затраченное на гарантийный ремонт системы СМАЛО-01, о чем делается отметка в настоящем РЭ.

6.5 Рекламации на систему СМАЛО-01 и ее элементы не предъявляются по истечении гарантийного срока эксплуатации или при нарушении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения, предусмотренных эксплуатационной документацией.

6.6 Действие гарантийных обязательств прекращается при истечении гарантийного срока эксплуатации или при истечении гарантийного срока хранения независимо от срока эксплуатации.

6.7 После окончания гарантийных обязательств предприятие-изготовитель осуществляет ремонт по отдельным договорам.

6.8 В руководстве по эксплуатации необходимо своевременно делать отметки об отказах, неисправностях, рекламациях и проведенных ремонтах.

6.9 После проведения ремонта должны быть проведены работы по проверке функционирования системы СМАЛО-01 и поверка.

6.10 Гарантийный ремонт и сервисное обслуживание системы СМАЛО-01 проводит

ООО «НПЦ АТБ» Россия, 109202, г. Москва, ул. Басовская, 6,  
тел. (495) 543-42-77



Сервисные центры:

1. ООО "Ингортех-сервис", 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30  
тел.факс: (343) 257-72-76, 257-47-87.
2. ООО "Ингортех-сервис", 654005, г. Новокузнецк, ул. Metallургов, 51-15  
тел.: (3843) 395-305, тел./факс:(3843)53-94-5
3. ООО «Кузбасс-Ольдам», г. Прокопьевск  
Тел. 8 (903) 916- 89-57

## 7 Утилизация

8.1 По истечении срока службы система СМАЛО-01 подлежит освидетельствованию на возможность продления срока службы. По результатам освидетельствования может быть принято решение о демонтаже и утилизации.

8.2 Утилизация составных частей системы СМАЛО-01 должна осуществляться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## 8 Свидетельство о приемке

8.1 Система мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01 АТРВ.424345.001 изготовлена в комплектации согласно 8.2 и принята в соответствии с требованиями ТУ 4218-017-76434793-11, действующей технической документацией и признана годной к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

Поверитель

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_   
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_   
год, месяц, число

## 8.2 Состав системы мониторинга локальных объектов СМАЛО-01:

## 1) блок автономного питания БАП АТРВ.436444.001:

Зав.№	Дата изготовления

## 2) блок СПИ АТРВ.411111.001:

Зав.№	Дата изготовления

## 3) коробка клеммная АТРВ.413251.001.004:

Зав.№	Дата изготовления

## 4) датчики горючих и токсичных газов интеллектуальные стационарные ИТС2:

Наименование датчика	Зав.№ датчика	Дата изготовления
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		
ИТС2-_____ - _____		

## 9 Учет выполнения работ по текущему ремонту системы СМАЛО-01 в процессе эксплуатации

Дата	Наименование работы и причина её выполнения	Должность фамилия и подпись		Примечание
		выполнившего работу	проверившего работу	

10 Учет технического обслуживания

Дата	Вид технического обслуживания	Наработка		Должность, фамилия и подпись		Примечание
		после последнего ремонта	с начала эксплуатации	выполнившего работу	проверившего работу	

## 11 Учет хранения

Дата		Условия хранения	Вид хранения	Примечание
Приемки на хранение	Снятия с хранения			





Продолжение

Дата	Наименование составной части	Дата поверки	Заводской номер	Наименование службы (организации), выполнявшей замену	Подпись лица, выполнившего замену

Приложение А  
(обязательное)  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система мониторинга атмосферы локальных объектов

СМАЛО-01

Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на систему мониторинга атмосферы локальных объектов СМАЛО-01 (далее – система СМАЛО-01) и устанавливает методику первичной (при выпуске из производства, после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

Примечания.

1 В течение интервала между поверками системы СМАЛО-01 при увеличении числа измерительных каналов допускается проводить поверку только для вновь созданных каналов.

2 В течение интервала между поверками системы СМАЛО-01 допускается замена вышедших из строя датчиков ИТС2 или датчиков ИТС2 с истекшим сроком поверки без проведения внеочередной поверки системы при соблюдении следующих условий:

- устанавливаемый датчик ИТС2 должен иметь действующее свидетельство о поверке с окончанием срока действия не ранее окончания срока действия свидетельства о поверке системы в целом;

- после замены датчика ИТС2 необходимо проведение проверки основной погрешности измерительного канала, в котором заменен датчик ИТС2 в соответствии с 3.7 силами специалистов, обслуживающих систему СМАЛО-01;

- по окончании работ должен быть составлен и подшит к свидетельству о поверке системы акт замены датчика ИТС2 с указанием результатов проверки основной погрешности.

## А.1 Операции поверки

А.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей А.1.1.

Таблица А.1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	А.6.1	Да	Да
2. Опробование	А.6.2	Да	Да
3. Подтверждение соответствия ПО	А.6.3	Да	Да
4. Определение основной погрешности	А.6.4	Да	Да

А.1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка системы СМАЛО-01 прекращается.

## А.2 Средства поверки

А.2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице А.2.1.

Таблица А.2.1

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
А.6.2, А.6.4	Вольтметр универсальный цифровой В7-27 Хв2.710.005 ТУ
А.6.2, А.6.4	Ротаметр промышленный РМ-А-0,063 ГУЗ, кл.4, ТУ-25-02-070213-82
А.6.2, А.6.4	Источник питания постоянного тока НУ3002S-2
А.6.2, А.6.4	Вентиль точной регулировки ТУ 5Л4.463.003-02, диапазон регулирования газовой среды от 0 до $2,16 \cdot 10^{-5}$ м <sup>3</sup> /с (от 0 до 1,3) л/мин, давление на входе 14,7 МПа
А.6.2, А.6.4	Секундомер СОПрр-2А-5, кл. 3
А.6.2, А.6.4	Трубка поливинилхлоридная гибкая 4x1,5 мм, ТУ6-01-2-120-73
А.6.2, А.6.4	Поверочные газовые смеси (ПГС) по ТУ 6-16-2956-92, согласно Приложению Б

А.2.2 Все основные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

А.2.3 Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

### А.3 Требования безопасности

А.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- требования техники безопасности при эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соответствовать “Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением” (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.;

- сброс газа при поверке системы СМАЛО-01 в лабораторных условиях по ПГС должен осуществляться за пределы помещения согласно «Правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления» (ПБ12-529-03), утвержденным постановлением № 9 ГГТН РФ от 18.03.2003 г.;

- в процессе поверки должна быть исключена возможность образования взрывоопасных метановоздушных и опасных токсичных смесей;

- к поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации АТРВ.424345.001 РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

### А.4 Условия поверки

А.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха,	°С	20±5;
- относительная влажность,	%	65±15;
- атмосферное давление,	кПа	101,3±4;
	(мм рт. ст.)	(760±30);
- напряжение питания,	В	12±0,24;
- расход ПГС,	л/мин	0,3 – 0,5;

- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;

- прямые солнечные лучи и сквозняки должны быть исключены;

- отсчет показаний проводить через 3 мин после подачи ГСО-ПГС;
- состав и характеристики ПГС даны в приложении Б;
- последовательность подачи ПГС в зависимости от канала измерения приведены в таблице А.4.1

Таблица А.4.1

Наименование	Диапазон измерения	Последовательность подачи ГСО-ПГС
ИТС2-СН4-01	(0 -2,5) %, об. дол.	№№ 1-4
	(5 -100) %, об. дол.	№№ 11-14
ИТС2-СН4-02	(0 -2,5) %, об. дол.	№№ 1--4
ИТС2-СН4-05	(0 -100) %, об. дол.	№№ 1-14
ИТС2-ГГ-07	(0 – 57) % НКПР	№№ 1-4
ИТС2-СХНУ-09	(0 – 100) % НКПР	№№ 1-4
ИТС2-СО-11	(0 – 500) ppm	№№15-17-19
ИТС2-СО-13	(0 – 5000) ppm	№№15-19-21
ИТС2-О2-15	(0 – 25) %, об. дол.	№№15-23
ИТС2-Н2S-17	(0 – 100) ppm	№№15-24-27
ИТС2-СО2-19	(0 – 2) %, об. дол.	№№15-29
ИТС2-NO-21	(0 – 20) ppm	№№15-30-31
ИТС2-NO2-23	(0 – 20) ppm	№№15-32-33
ИТС2-СН4-25	(0 - 100) %, об. дол.	№№ 1–4-12
ИТС2-Н2-27	(0 – 1500) ppm	№№15-35

А.4.2 Первичная поверка системы СМАЛО-01 , а также периодическая поверка системы СМАЛО-01, используемой как система быстрого развертывания, проводится в лабораторных условиях.

Периодическая поверка системы СМАЛО-01, используемой как стационарная система, и поверка после ремонта проводится в условиях эксплуатации.



А.4.3 В поверке при выпуске системы СМАЛО-01 из производства и при вводе в действие методики поверки принимают участие два специалиста: один из специалистов находится у блока СПИ, второй у датчика ИТС2 поверяемого измерительного канала (далее – ИК). Координация действий специалистов осуществляется с помощью средств радио, телефонной или голосовой связи. Специалист, находящийся у датчика ИТС2 поверяемого ИК, осуществляет подачу ГСО-ПГС и фиксирует показания по дисплею датчика ИТС2. Специалист, находящийся у блока СПИ, регистрирует показания по дисплею блока СПИ и осуществляет общий контроль за ходом поверки.

А.4.4 В проведении периодической поверки, и поверки после ремонта в условиях эксплуатации принимает участие один, два и, при необходимости, более специалистов. Координация действий специалистов осуществляется с помощью средств радио, телефонной связи. Перед началом поверки согласовывается порядок обхода датчиков ИТС2 поверяемых ИК с определением обозначений датчиков ИТС2 по плану привязки системы СМАЛО-01, проводится контроль соответствия программной настройки ИК описанию типа, осуществляется синхронизация часов специалистов, участвующих в поверке, и блока СПИ с точностью до секунды. Для всех ИК испытания проводятся в следующем порядке:

- специалист № 1, находящийся у датчика ИТС2 поверяемого ИК, в течение не менее 3 мин осуществляет подачу ГСО-ПГС и фиксирует показания по дисплею датчика ИТС2 и время считывания показаний. Для создания отметки времени о начале испытаний ИК перед подачей ПГС специалист № 1 может временно разорвать линию связи (вынуть вилку из соответствующего клеммного разъема на время не менее 1 мин, после этого необходимо выдержать датчик во включенном состоянии не менее 5 мин);

- специалист № 1 сообщает специалисту № 2, находящемуся у блока СПИ, время, в которое были зафиксированы показания для датчика ИТС2 поверяемого ИК. Специалист № 2 вызывает на дисплей блока СПИ показания датчика поверяемого ИК для указанного времени и фиксирует их. В качестве отметки времени, указывающей на начало поверки ИК, может использоваться сигнал об исчезновении связи с датчиком ИТС2, который формируется специалистом № 1 при разрыве линии связи. Также специалист № 2 осуществляет общий контроль процесса поверки по телефонной или радиосвязи.

Поверка ИК может проводиться одним человеком, при этом считывание показаний с блока СПИ осуществляется с помощью АБСИ, входящего в комплект принадлежностей блока СПИ с последующей загрузкой данных с АБСИ в ПК после возвращения специалиста на поверхность путем вызова архивных данных для моментов времени, в которые были зафиксированы показания для датчиков испытываемых ИК. Также несколько специалистов могут проводить одновременные испытания нескольких ИК.

А.4.5 При поверке ИК необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

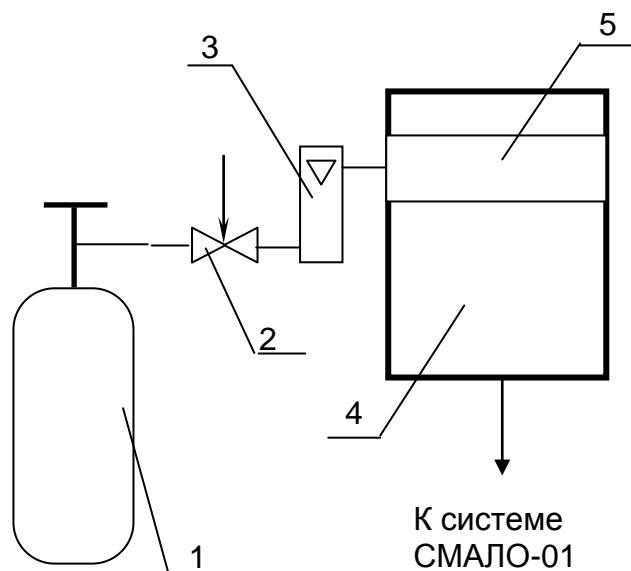
- датчик ИТС2, входящий в состав ИК должен иметь свидетельство о поверке;
- часы на блоке СПИ и часы специалистов должны быть синхронизированы с точностью до секунды;
- показания считываются с дисплея датчика ИТС2 в течение не менее 5 мин после подачи ПГС, время считывания показания с дисплея датчика ИТС2 фиксируется по часам с точностью до секунды;
- показания на дисплее блока СПИ по проверяемому ИК считываются для зафиксированного времени считывания показания с дисплея датчика ИТС2;
- ПГС на датчики ИК системы следует подавать с использованием насадки, входящей в комплект принадлежностей датчиков ИТС2;
- подключение элементов ИК друг к другу, к источникам питания, к используемым средствам измерений и калибраторам следует осуществлять в соответствии с их эксплуатационной и технической документацией.

## А.5 Подготовка к поверке

А.5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- система СМАЛО-01 должна пройти техническое обслуживание;
- ознакомиться с руководством по эксплуатации и подготовить систему СМАЛО-01 к работе и проведению поверки согласно разделу 2 настоящего руководства по эксплуатации;
- проверить наличие свидетельства о поверке всех датчиков ИТС2, входящих в состав системы СМАЛО-01;
- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности поверочных газовых смесей;

- при проведении поверки в лабораторных условиях выдержать систему СМАЛО-01 и баллоны с ПГС в помещении, в котором проводят проверку, в течение 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- подачу ГСО-ПГС при поверке каналов измерения проводить по схеме рисунка А.1.



- 1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки;  
 3 – ротаметр; 4 – датчик ИТС2; 5 - насадка из комплекта принадлежностей;  
 Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5.  
 Рисунок А.1 – Схема подачи ГСО-ПГС на датчики ИТС2

## А.6 Проведение поверки

### А.6.1 Внешний осмотр

А 6.1.1 Внешний осмотр системы СМАЛО-01 проводить в порядке, указанном в таблице А.6.1

Таблица А.6.1

Этап	Содержание
1	Отсутствие внешних повреждений корпусов составных частей системы СМАЛО-01 (блока СПИ, БАП, датчиков ИТС2, коробок клеммных)
2	Отсутствие повреждений линий связи (информационных каналов и линий питания)
3	Надежность присоединения кабелей (определяется визуально - просмотр ввода кабеля в кабельные сальники, факт использования паспортных способов крепления кабелей и вручную – кабель не должен вытягиваться из кабельных сальников усилием руки)
4	Исправность органов управления
5	Соответствие маркировки устройств, входящих в состав системы, требованиям нормативной документации на систему
6	Четкость надписей на лицевых панелях датчиков, блока СПИ, БАП, коробок клеммных)
7	Проверка комплектности системы СМАЛО-01 (только при первичной поверке)

А.6.1.2 Система СМАЛО-01 считается выдержавшей внешний осмотр, если она соответствует указанным выше требованиям.

### А.6.2 Опробование

А.6.2.1 Подать питающее напряжение (12 В). При наличии в системе СМАЛО-01 БАП подать питание нажатием кнопки включения на БАП.



Наблюдать прогрев ИТС2 и индикацию опроса блоком СПИ датчиков ИТС2.

При этом на передней панели блока СПИ в группе светодиодов «ИТС» последовательно в режиме «обегания» поканально включатся и выключатся светодиоды, после чего останется включенным зеленый светодиод ИК с последним номером, например, «КАНАЛ 10»

По окончании прогрева ИТС2 на дисплее блока СПИ появится следующая информация:

- надпись «НПЦ АТБ» и текущие время и дата;
- текущие атмосферное давление и температура (при наличии в системе датчиков ИТС2-О2-15);
- наименование и концентрация измеряемого компонента по каналу 10, например:

НПЦ АТБ	
15:24	08.10.11
100.2 кПа	24°C
O <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>
20,	9%
N00012/12	
Ksum = 37575	
Ver	1.0

- кнопками «» и «» выбирать последовательно по одному каналу и наблюдать индикацию выбранного канала (зеленый светодиод из группы «СПИ», соответствующий данному каналу), а также появление на дисплее блока СПИ наименование и концентрацию измеряемого компонента по этому каналу;

Зафиксировать показания по каждому каналу измерения.

Результаты опробования считают положительными, если в процессе опробования происходит индикация выбранного канала, на дисплее блока СПИ отображается информация о наименовании и концентрации измеряемого компонента.

### А.6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводить в следующем порядке:

- вывести идентификационные параметры программного обеспечения на дисплей блока СПИ;
- сравнить с параметрами, указанными в описании типа системы СМАЛО-01.

6.3.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные параметры программного обеспечения, считанные с дисплея блока СПИ, совпадают с указанными в описании типа.

#### А.6.4 Определение основной погрешности

А.6.4.1 Определение основной погрешности проводить поканально, последовательно переключая ИК с помощью клавиатуры блока СПИ.

А.6.4.2 С помощью клавиатуры блока СПИ вывести на дисплей блока СПИ данные проверяемого канала измерения. Зафиксировать соответствие сетевого номера подключенного датчика номеру активного канала блока СПИ (должен гореть соответствующий светодиод зеленым цветом).

2.6.4.3 Подать на вход датчика ИТС2 проверяемого ИК ПГС в зависимости от исполнения датчика ИТС2 согласно таблице А.4.1. Зафиксировать показания по дисплеям датчика ИТС2 и блока СПИ и время фиксации с точностью до секунды. Фиксировать срабатывание световой и звуковой сигнализации при преодолении концентрацией пороговых значений.

2.6.4.4 Определить основную абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta_o = |C_j - C_d|, \quad (A.1)$$

где  $C_j$  - значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, зафиксированное в процессе испытаний, % (или ppm, или % НКПР);

$C_d$  – действительное значение объемной доли измеряемого компонента в точке проверки, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (или ppm, или % НКПР).

2.6.4.5 Значение основной относительной погрешности по каналу измерения оксида углерода ( $\delta_o$ ) в каждой точке проверки в диапазоне измерения от 50 до 500 ppm для ИТС2-CO-11, в диапазоне измерения от 500 до 5000 ppm для ИТС2-CO-13, в диапазоне измерения от 10 до 100 ppm для ИТС2-H2S-17 при их наличии в системе СМАЛО-01 определять по формуле

$$\delta_o = \frac{|C_j - C_d|}{C_d} \cdot 100\% \quad (A.2)$$

2.6.4.4 Система СМАЛО-01 считается выдержавшей испытания, если полученные значения основной абсолютной и основной относительной погрешностей соответствуют указанным в 1.2.6.

## А.7 Оформление результатов поверки

А.7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

А.7 Система СМАЛО-01, удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению и клеймят путем нанесения поверительного клейма в руководство по эксплуатации (при первичной поверке) или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006.

А.7.3 При отрицательных результатах поверки клеймо предыдущей поверки гасят, эксплуатацию системы СМАЛО-01 запрещают и направляют в ремонт. В технической документации делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности и аннулируют свидетельство о поверке.



Приложение Б  
(обязательное)

Перечень ПГС, используемых при проведении поверки системы СМАЛО-01

№ ПГС	Компонентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
1	ПНГ	-	-	-	-	Воздух по ТУ 6-21-5-82
2	СН <sub>4</sub> -воздух	объемная доля, % (% НКПР)	0,94 (21,4)	± 0,06 (± 1,4)	± 0,04 (± 0,9)	3905-87
3	СН <sub>4</sub> -воздух		1,50 (34,1)	± 0,06 (± 1,4)	± 0,04 (± 0,9)	3906-87
4	СН <sub>4</sub> -воздух		2,1 (47,7)	± 0,06 (± 1,4)	± 0,04 (± 0,9)	3906-87
5	С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> -воздух		0,37 (21,8)	± 0,03 (± 1,8)	± 0,03 (± 1,8)	3968-87
6	С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> -воздух		0,71 (41,8)	± 0,03 (± 1,8)	± 0,03 (± 1,8)	5323-90
7	С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> - воздух		объемная доля, % (% НКПР)	0,50 (35,7)	± 0,05 (± 3,5)	± 0,02 (± 1,4)
8	С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> -воздух	0,80 (57,1)		± 0,05 (± 3,5)	± 0,02 (± 1,4)	4294-88
9	С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> - воздух	объемная доля, % (% НКПР)	0,250 (25,0)	± 0,025 (± 2,5)	± 0,010 (± 1,0)	5322-90
10	С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> -воздух		0,425 (42,5)	± 0,025 (± 2,5)	± 0,010 (± 1,0)	5322-90
11	СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>	Объемная доля, %	10	± 1,5	± 0,2	3890-87
12	СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>		40	± 3,0	± 0,8	3894-87
13	СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>		60	± 3,0	± 0,8	3894-87
14	СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>		90	± 3,0	± 0,8	3894-87

## Продолжение приложения Б

№ ПГС	Компонентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
15	Азот Б	-	-	-	-	1000 (по реестру БКЗ ) ТУ 6-26-39-79
16	CO + N <sub>2</sub>	Объемная	25	± 2	± 1	3800-87
17	CO + N <sub>2</sub>	доля, млн-1 (ppm)	40	± 4	± 1,5	3802-87
18	CO + N <sub>2</sub>		250	± 25	± 10	3808-87
19	CO + N <sub>2</sub>		450	± 25	± 10	3808-87
20	CO + N <sub>2</sub>		2500	± 250	± 100	3814-87
21	CO + N <sub>2</sub>		4500	± 250	± 100	3814-87
22	O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>		Объемная	13	± 1	± 0,1
23	O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	доля, %	23	± 1	± 0,1	3726-87
24	H <sub>2</sub> S+ N <sub>2</sub>	Объемная	10	± 1	± 0,5	6172-91
25	H <sub>2</sub> S+ N <sub>2</sub>	доля, млн-1 (ppm)	18	± 2	± 0,9	6173-91
26	H <sub>2</sub> S+ воздух		50	± 20 % отн.	± 4 % отн.	9172-2008
27	H <sub>2</sub> S+ воздух		75	± 20 % отн	± 4 % отн.	9172-2008
28	CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>		Объемная	0,9	± 0,1	± 0,02
29	CO <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	доля, %	1,8	± 0,1	± 0,02	3764-87
30	NO+N <sub>2</sub>	Объемная  доля, млн-1 (ppm)	8	± 20 % отн	± 10 % отн.	8374-2003
31	NO+N <sub>2</sub>		15	± 20 % отн	± 10 % отн.	8374-2003
32	NO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>		8	± 20 % отн	± 10 % отн.	8739-2006
33	NO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>		15	± 20 % отн	± 10 % отн.	8739-2006
34	H <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>		1000	± 10 % отн	± 4 % отн.	9168-2008
35	H <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>		1500	± 10 % отн	± 4 % отн.	9168-2008

## Продолжение приложения Б

№ ПГС	Компонентный состав ПГС	Единица физической величины	Характеристика ПГС			Номер ГСО-ПГС по Госреестру или обозначение НТД
			Концентрация определяемого компонента	Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	
36	H <sub>2</sub> -воздух	объемная доля, % (% НКПР)	0,8 (20)	± 0,05 (± 1,25)	± 0,03 (± 0,75)	3947-87
37	H <sub>2</sub> -воздух		1,2 (30)	± 0,1 (± 2,5)	± 0,06 (± 1,5)	3951-87
38	H <sub>2</sub> -воздух		1,9 (47,5)	± 0,1 (± 2,5)	± 0,06 (± 1,5)	3951-87

## Примечания:

1 Согласно приложению А ГОСТ Р 52136-2003 (МЭК 61779-1-98):

- 100 % НКПР соответствует объемной доле метана (CH<sub>4</sub>) 4,40 %;
- 100 % НКПР соответствует объемной доле водорода (H<sub>2</sub>) 4,00 %;
- 100 % НКПР соответствует объемной доле пропана (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 1,70 %;
- 100 % НКПР соответствует объемной доле бутана (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) 1,4 %
- 100 % НКПР соответствует объемной доле гексана (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) 1,00 %;

2 Допускается использовать вместо ГСО-ПГС № 1 атмосферный воздух, при условии отсутствия в нем агрессивных примесей и горючих газов.

## Приложение В

(справочное)

Характеристики шахтных кабелей, разрешенных к применению

в системе СМАЛО-01

Марка кабеля	Удельное электрическое сопротивление ТПЖ постоянному току ( $R_{уд}$ ), Ом/м	Удельная рабочая емкость (Суд) на частоте 0,8 кГц, пФ/м
КТАПВ	$26 \times 10^{-3}$	60
КТАПВТ	$48 \times 10^{-3}$	55
ТППШВ (0,4 мм)	$148 \times 10^{-3}$	50
ТППШВ (0,64 мм)	$55 \times 10^{-3}$	50
КИПЭВ (0,6 мм)	$100 \times 10^{-3}$	45
КИПвЭВ (0,78 мм)	$59 \times 10^{-3}$	42

Приложение Г  
(обязательное)

Чертежи безопасности системы СМАЛО-01 в зависимости от комплектности и зоны использования

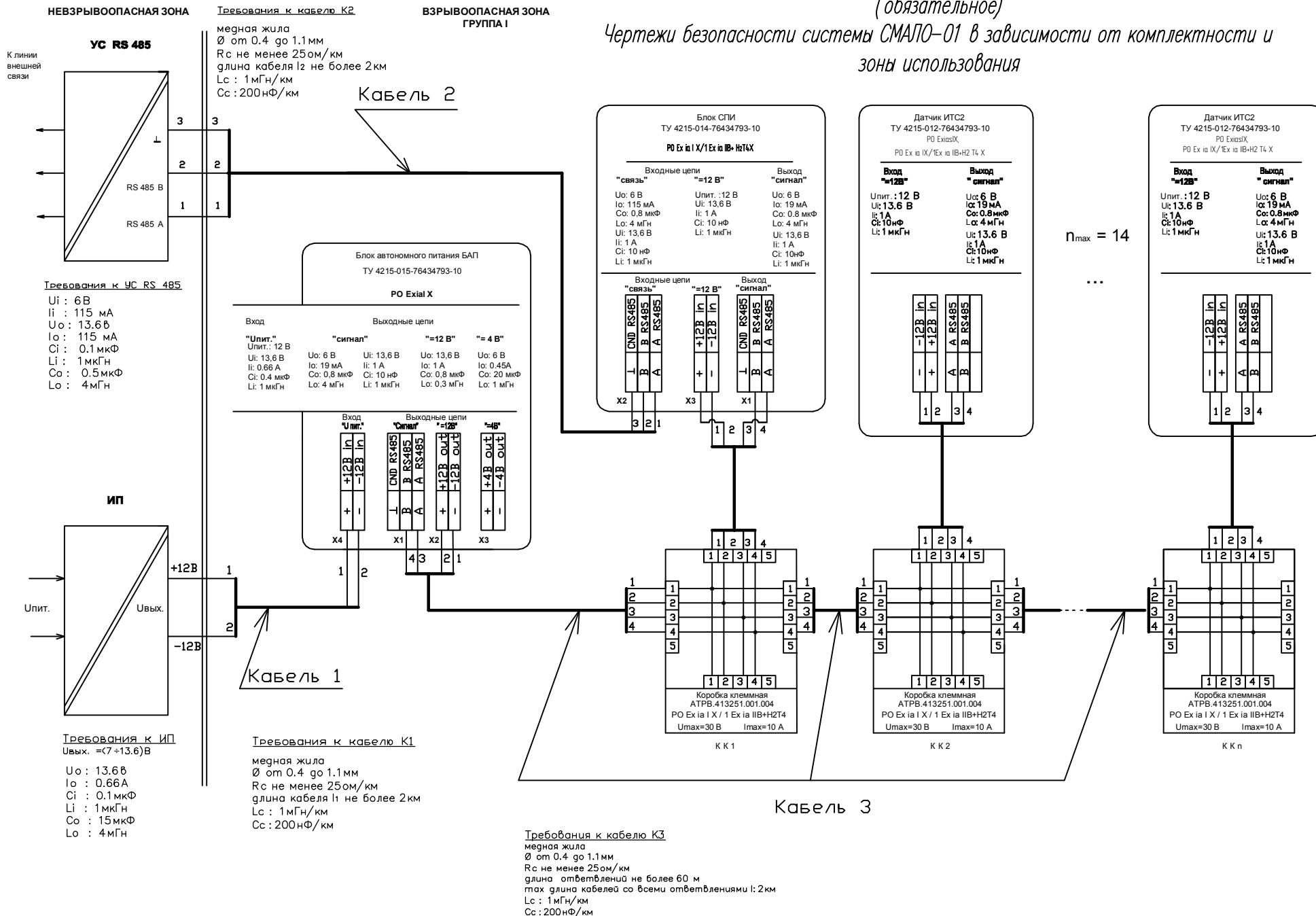
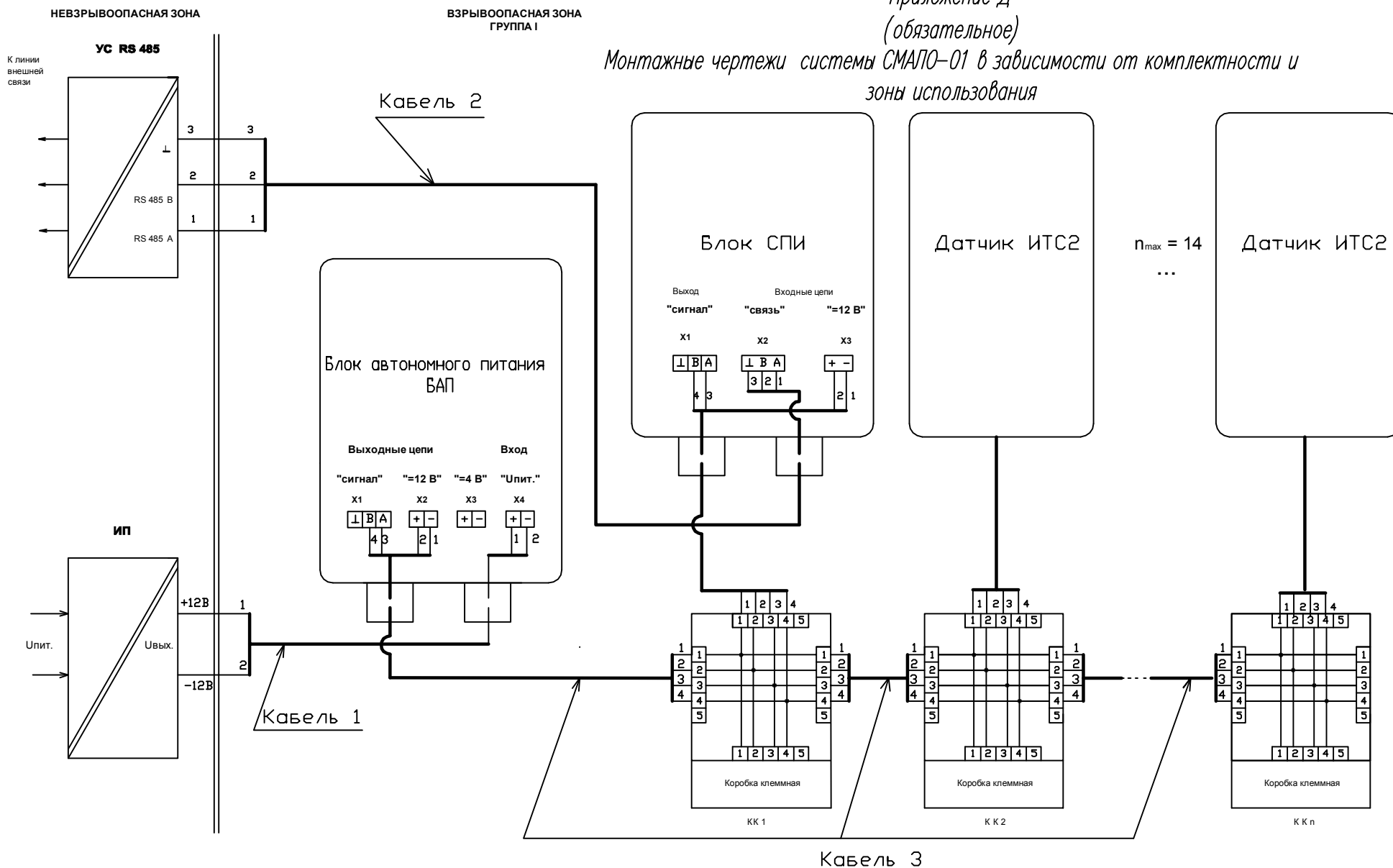


Рисунок Г.1—Чертеж безопасности с требованиями к системе СМАЛО-01 в комплектации БАП—блок СПИ—датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I

Приложение Д

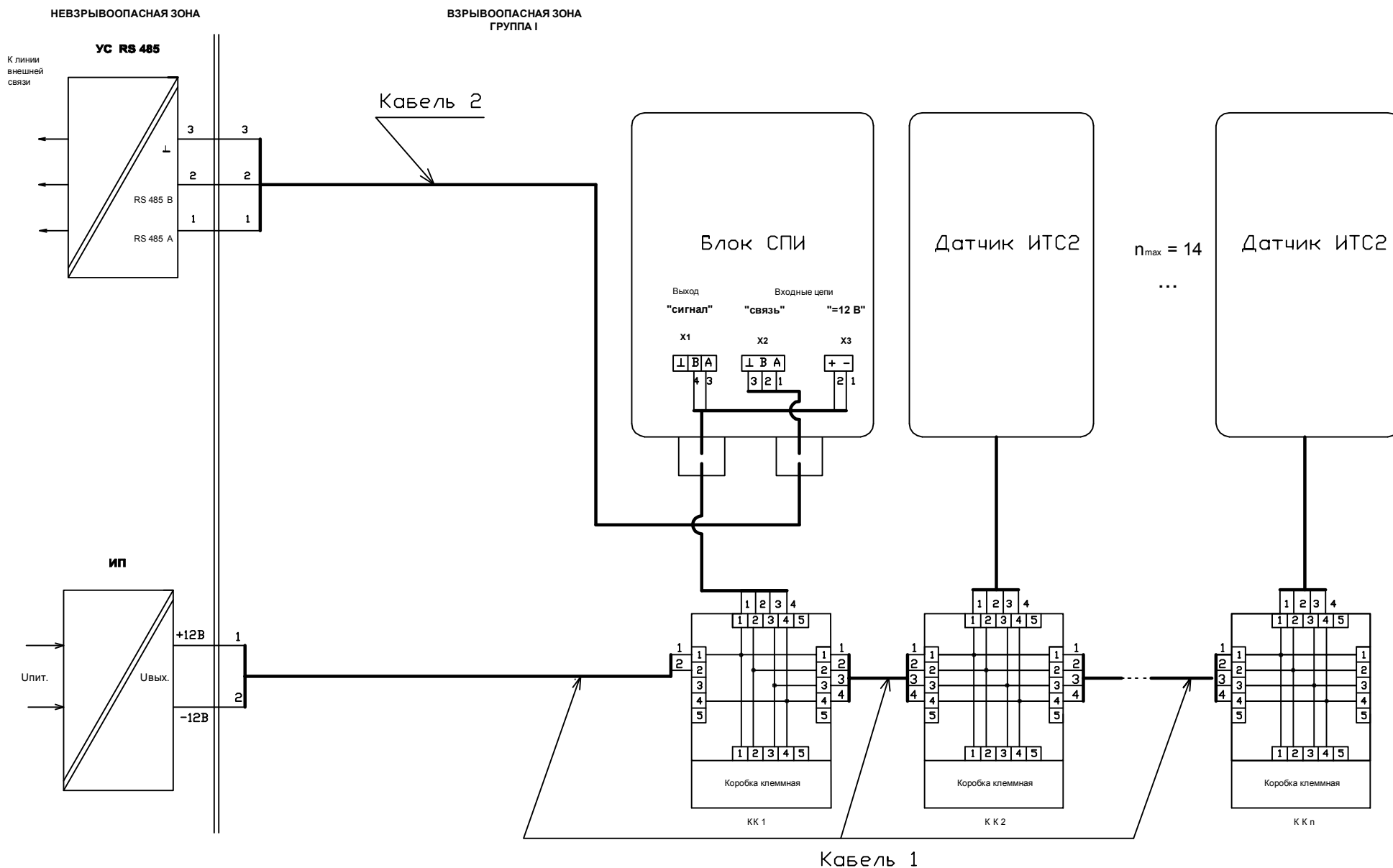
(обязательное)

Монтажные чертежи системы СМАПО-01 в зависимости от комплектности и зоны использования



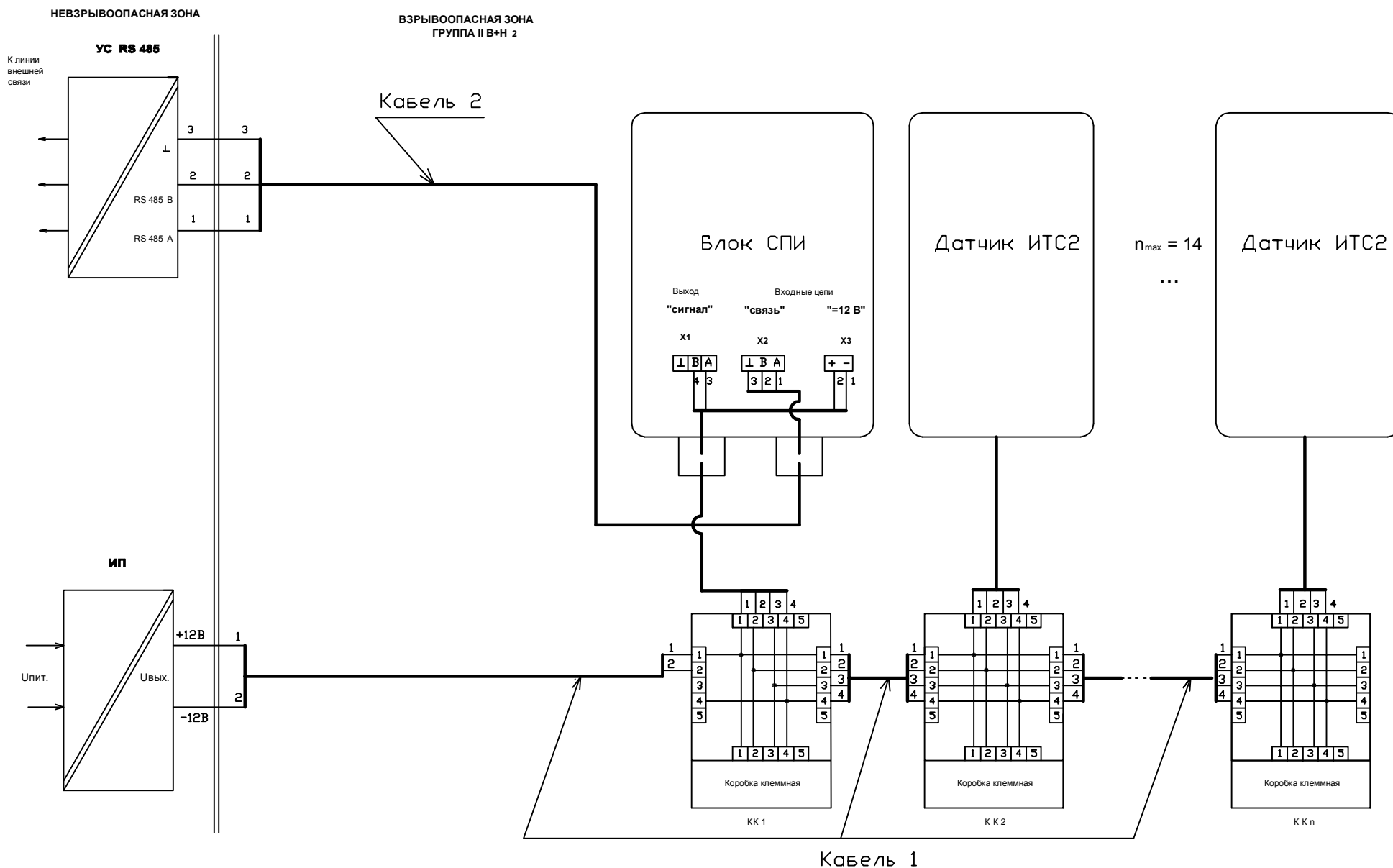
Кабели четырехжильные 1, 2, 3 должны иметь медную жилу диаметром от 0.4 до 1.1 мм.

Рисунок Д1-Монтажный чертеж системы СМАПО-01 в комплектации БАП-блок СПИ-датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I



Кабели четырехжильные 1, 2, должны иметь медную жилу диаметром от 0.4 до 1.1 мм.

Рисунок Д.2—Монтажный чертеж системы СМАПО—01 в комплектации блок СПИ—датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I



Кабели четырехжильные 1, 2, должны иметь медную жилу диаметром от 0.4 до 1.1 мм.

Рисунок Д3—Монтажный чертеж системы СМАПО—01 в комплектации блок СПИ—датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы II В+Н2



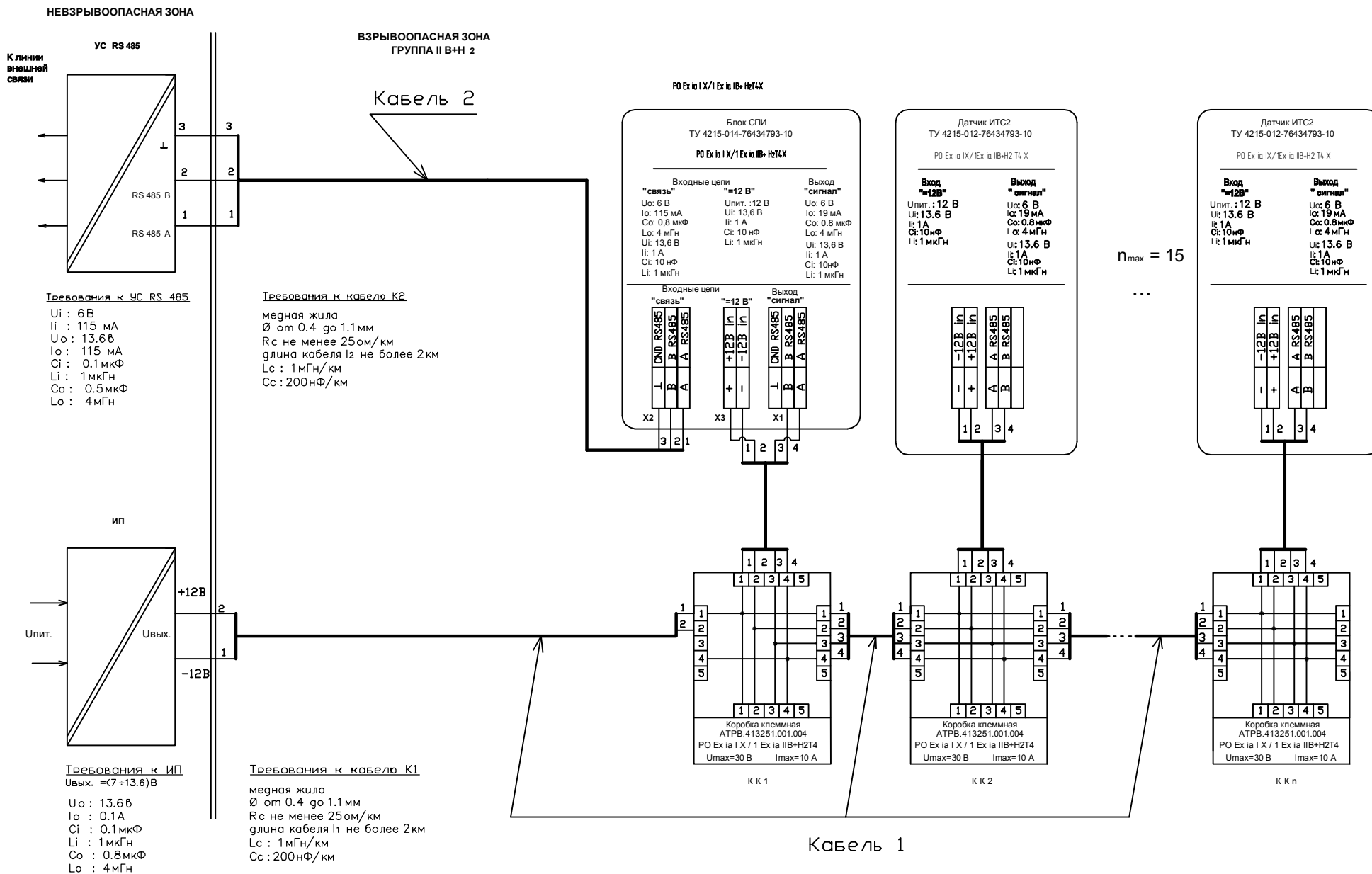


Рисунок Г.3– Чертеж безопасности с требованиями к системе СМАПО–01 в комплектации блок СПИ–датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы IIВ+Н2

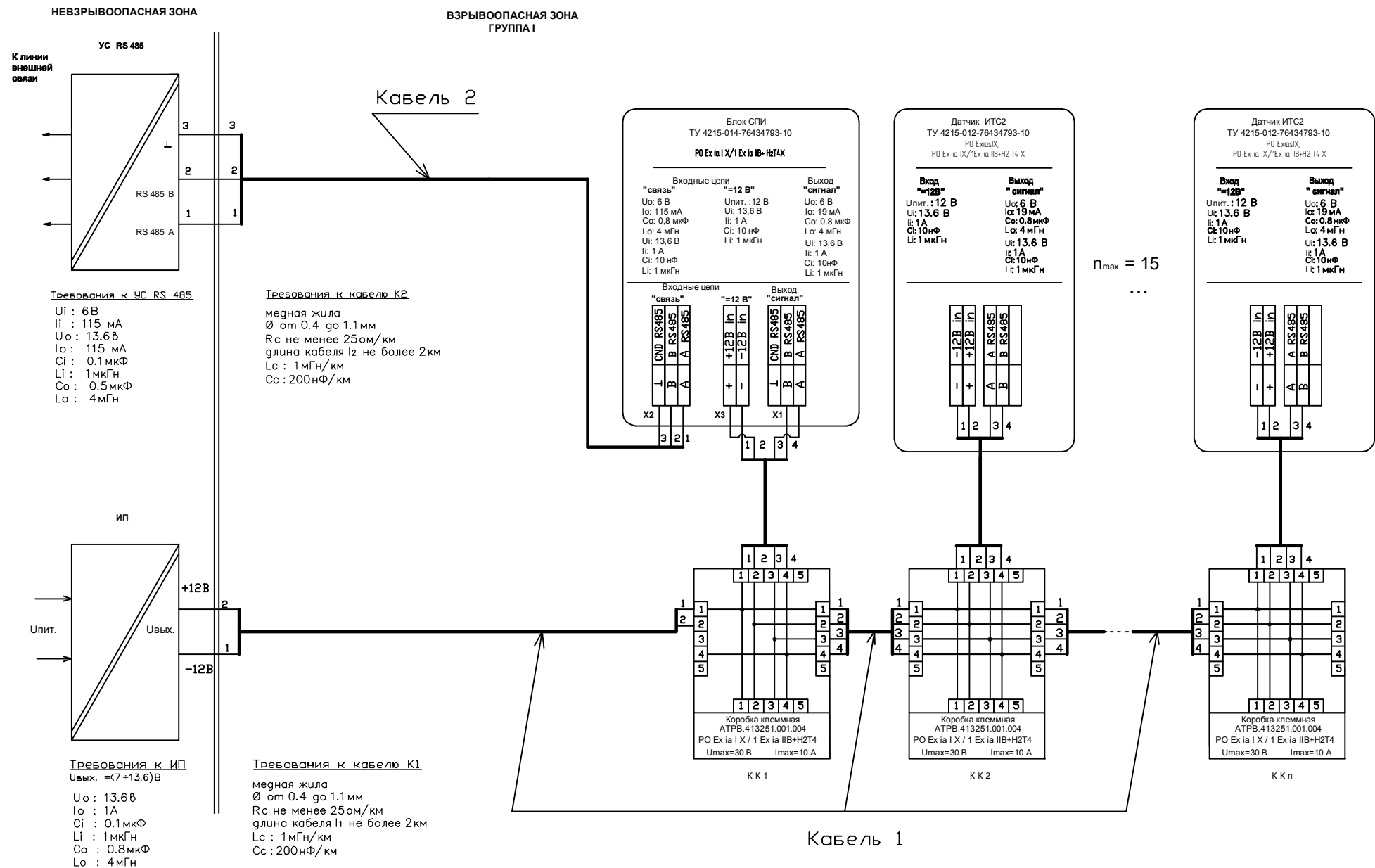


Рисунок Г.2—Чертеж безопасности с требованиями к системе СМАЛО-01 в комплектации блок СПИ—датчики ИТС2 для взрывоопасных зон, требующих применения оборудования группы I

## Лист регистрации изменений

изм	Номера листов (страниц)				Номер докумен-та	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	изме-ненных	замене-нных	но-вых	аннули-рованных				