

ГАЗОАНАЛИЗАТОР "ХОББИТ-Т"

Руководство по эксплуатации

(исполнение И22-Д0 – стационарное малогабаритное без дисплея)

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата

Перв. примен.	Содержание																																																										
	1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4																																																										
Справ. №	1.1 НАЗНАЧЕНИЕ 4																																																										
	1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 5																																																										
	1.3 СОСТАВ 9																																																										
	1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА 9																																																										
	1.5 МАРКИРОВКА 13																																																										
	1.6 УПАКОВКА И КОНСЕРВАЦИЯ 15																																																										
	2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 17																																																										
	2.1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 17																																																										
	2.2 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ 18																																																										
	2.3 ПОДГОТОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ К РАБОТЕ 18																																																										
	2.4 ПОРЯДОК РАБОТЫ С ГАЗОАНАЛИЗАТОРАМ 19																																																										
	2.5 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 24																																																										
	3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 25																																																										
	3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 25																																																										
	3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ 27																																																										
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОСОБАЯ ЛОГИКА СИГНАЛИЗАЦИИ. ПРИМЕР: ИСПОЛНЕНИЕ ДЛЯ КОТЕЛЬНЫХ 28																																																										
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. СТАТИСТИКА СРОКА СЛУЖБЫ СЕНСОРОВ 29																																																										
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ ИСПОЛНЕНИЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ 30																																																										
Подпись и дата	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ИНСТРУКЦИЯ ПО РАСЧЕТУ И МОНТАЖУ ЛИНИЙ СВЯЗИ БЛОКОВ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА «ХОББИТ-Т» 31																																																										
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е. СБОРНИК ГАБАРИТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА «ХОББИТ-Т» 46																																																										
Инв. № дубл.	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. ОПИСАНИЕ ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 51																																																										
Взам. инв. №																																																											
Подпись и дата																																																											
Инв. № подл.																																																											
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">ЛШЮГ.413411.010 РЭ</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td><td colspan="4"></td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Тележко Г.М.</td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="2">ГАЗОАНАЛИЗАТОР «ХОББИТ-Т» стационарный Руководство по эксплуатации</td></tr><tr><td>Провер.</td><td></td><td>Якушев С.А.</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="4" rowspan="2">Лит. Лист Листов 2 49</td></tr><tr><td>Н. Контр.</td><td></td><td>Юсубова И.Н.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Утверд.</td><td></td><td>Тележко В.М.</td><td></td><td></td><td colspan="4"></td></tr></table>										ЛШЮГ.413411.010 РЭ				Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					Разраб.		Тележко Г.М.			ГАЗОАНАЛИЗАТОР «ХОББИТ-Т» стационарный Руководство по эксплуатации				Провер.		Якушев С.А.								Лит. Лист Листов 2 49				Н. Контр.		Юсубова И.Н.			Утверд.		Тележко В.М.						
					ЛШЮГ.413411.010 РЭ																																																						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																																																							
Разраб.		Тележко Г.М.			ГАЗОАНАЛИЗАТОР «ХОББИТ-Т» стационарный Руководство по эксплуатации																																																						
Провер.		Якушев С.А.																																																									
					Лит. Лист Листов 2 49																																																						
Н. Контр.		Юсубова И.Н.																																																									
Утверд.		Тележко В.М.																																																									

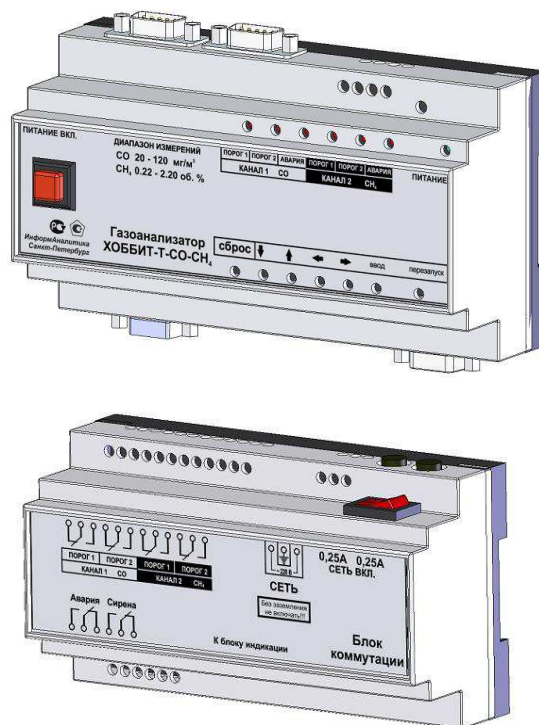
Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с основными параметрами и характеристиками, описанием работы и правилами технического обслуживания газоанализаторов "ХОББИТ-Т" выпускаемых по техническим условиям ЛШЮГ.413411.010 ТУ (в дальнейшем – газоанализаторы), гарантиями изготовителя на данные приборы.

Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве, принципе действия, технических характеристиках газоанализаторов и указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования.

К работе с газоанализаторами допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке и изучившие настоящее РЭ. Ремонт прибора проводится только персоналом предприятия-изготовителя или лицами, уполномоченными предприятием – изготовителем на проведение работ.

ВНИМАНИЕ! Газоанализаторы подлежат поверке.
Межповерочный интервал – 12 месяцев.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										3



1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Газоанализаторы "Хоббит-Т" предназначены для:

- измерения содержания токсичных газов (оксид углерода CO , сероводород H_2S , диоксид серы SO_2 , хлор Cl_2 , фтористый водород HF , аммиак NH_3);
- измерения содержания кислорода O_2 ;
- измерения содержания диоксида углерода CO_2 ;
- измерения содержания горючих газов (водорода H_2 , оксида углерода CO) или суммы горючих газов, приведенной к метану CH_4 (или пропану C_3H_8 , гексану C_6H_{14} , водороду H_2 , оксиду углерода CO);
- сигнализации о выходе содержания определяемых газов в контролируемой рабочей зоне за допустимые пределы (по запросу может быть отключена).
- обеспечения требований безопасности и использования в противоаварийных системах защиты в соответствии с ПБ 09-540-03 (Разрешение Ростехнадзора РФ №РРС 00-38055 на применение от 12.04.2010) при работах в производственных помещениях, колодцах, подвалах, подземных коммуникациях: туннелях канализации, туннелях связи - и на других объектах, где возможно опасное изменение состава воздуха рабочей зоны.

1.1.2 Обозначение газоанализатора включает в себя: наименование "Хоббит-Т", химические формулы измеряемых газов, исполнение и обозначение ТУ. Пример обозначения см. Приложение В.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ				
					Лист				
					4				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблица 1

Определяемый компонент	Допускаемая перегрузка по концентрации*	Диапазон показаний	Цена единицы наименьшего разряда	Диапазон измерения	Допускаемое содержание неизмеряемых компонентов, не более,
1	2	3	4	5	6
Оксид углерода CO	8	0 - 150 мг/м ³ ****)	1 мг/м ³	20 - 120 мг/м ³	NO –3 мг/м ³ , NO ₂ –3 мг/м ³ , NH ₃ –20 мг/м ³ , SO ₂ –100 мг/м ³
Сероводород H ₂ S	10	0 - 36,0 мг/м ³ ****)	0,1 мг/м ³	5,0 - 30,0 мг/м ³	SO ₂ –10 мг/м ³ , CO –50 мг/м ³ , NO ₂ –20 мг/м ³ , NO –100 мг/м ³
Диоксид серы SO ₂	10	0 - 120 мг/м ³ ****)	1 мг/м ³	10 - 100 мг/м ³	H ₂ S не допускается, CO-10 мг/м ³ , NO ₂ –40 мг/м ³ , NO–3 мг/м ³
Хлор Cl ₂	40	0 - 30,0 мг/м ³ ****)	0,1 мг/м ³	1,0 - 25,0 мг/м ³	
Фтористый водород HF	5	0 - 3,5 мг/м ³ ****)	0,01 мг/м ³	0,5 - 3,0 мг/м ³	HCl –4,5 мг/м ³
Аммиак NH ₃	3	0 - 700 мг/м ³ ****)	1 мг/м ³	20 - 600 мг/м ³	
Диоксид углерода CO ₂	**	0,00 – 6,00 об.%	0,01 об.%	0,10-5,00 об.%	
Кислород O ₂	***	0÷36,0 об.%	0,1 об.%	1,0÷30,0 об.%	
Водород H ₂	**	0÷2,55 об.%	0,01 об.%	0,20÷2,00 об.%	
Оксид углерода CO об.%	**	0÷6,50 об.%	0,01 об.%	0,55÷5,45 об.%	
Сумма горючих газов, с градуировкой по:				5÷50% НКПР или:	
метану CH ₄	**	0÷2,55 об.%	0,01 об.%	0,22-2,20 об.%	
пропану C ₃ H ₈	**	0÷1,00 об.%	0,01 об.%	0,09÷0,85 об.%	
гексану C ₆ H ₁₄	**	0÷25,5 мг/л	0,1 мг/дм ³	1,8÷17,5 мг/л	
водороду H ₂	**	0÷2,55 об.%	0,01 об.%	0,20÷2,00 об.%	
оксиду углерода CO	**	0÷6,50 об.%	0,01 об.%	0,55÷5,45 об.%	

Примечания:

*) - допускаемая перегрузка по концентрации приводится как кратность от верхнего предела диапазона измерений (ВП);

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист
						6

**) - сенсоры на диоксид углерода и горючие газы (CH₄, C₃H₈, C₆H₁₄, H₂, CO) выдерживают перегрузку по концентрации при содержании определяемого компонента до 100 %;

**) - в воздухе рабочей зоны объемная доля кислорода не превышает верхнего предела измерений;

**) - см. также п. 1.2.20.

Степень защиты оболочки от проникновения твердых тел (пыли) и влаги согласно ГОСТ 14254:

- не менее IP53, по запросу – до IP65 (блок датчиков);

- IP50 (блок индикации).

1.2.10 Номинальная цена единицы наименьшего разряда приведена в графе 4 таблицы 1.

1.2.11 Газоанализатор имеет кодовый выход на компьютер, предназначенный для связи с компьютером с помощью последовательного интерфейса RS232 или иного.

1.2.12 По запросу на каждый канал измерения может быть установлен токовый выход 0 – 5 мА или 4 – 20 мА с функциями преобразования соответственно:

$$\text{для } 0-5 \text{ мА: } C = I \cdot k_1, \text{ мг/м}^3, \text{ мг/л, об.\%,} \quad (1)$$

$$\text{для } 4-20 \text{ мА: } C = (I-4) \cdot k_2, \text{ мг/м}^3, \text{ мг/л, об.\%,} \quad (2)$$

где: C – измеренная концентрация газа в единицах согласно таблицы 1

I – значение по токовому выходу, мА;

k₁, k₂ – удельная концентрация (мг/м³, мг/л, об.% / 1 мА) – по компонентам соответственно, определяется по формулам (3) и (4), для токовых выходов 0 – 5 мА и 4 – 20 мА, соответственно:

$$k_1 = (C_{\text{макс}} - C_{\text{мин}})/5 \quad (3)$$

$$k_2 = (C_{\text{макс}} - C_{\text{мин}})/16 \quad (4)$$

где: C_{макс} – верхняя граница диапазона показаний по табл. 1

C_{мин} – нижняя граница диапазона показаний по табл. 1

1.2.13 В газоанализаторе обеспечена светодиодная сигнализация неисправности каналов измерения, дублируемая встроенным звуковым сигналом, с информацией о номерах отказавших каналов.

1.2.14 В газоанализаторе для любого канала измерения предусмотрена возможность управления внешними исполнительными устройствами (ИУ), предназначенными для реагирования на выход за заданные пороговые уровни загазованности (при наличии специальных требований безопасности пороги соответствуют нормативным документам, например, ПБ 09-560-03, ПБ 09-579-03, ПБ 09-594-03, ПБ 09-595-03, ПБ 09-596-03, см. также приложение А) и на неисправность каналов измерения.

1.2.15 Газоанализатор выдаёт сигналы управления внешними исполнительными устройствами: контакты реле, переключающиеся, когда содержание измеряемого газа достигает пороговых уровней (1–3 уровня) согласно таблице 2. Для предотвращения преждевременного износа сенсоров блоков датчиков в газоанализаторе может быть предусмотрена возможность сигнализации перегрузки сенсоров с помощью регулируемых уровней Порог 2 (Порог 3).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ
					7

Определяемый компонент	Пороги срабатывания, содержание определяемого компонента		
	Порог 1	Порог 2, диапазон настройки	Порог 3, диапазон настройки
Оксид углерода CO, мг/м ³	20 мг/м ³	30 – 300 мг/м ³	40 – 300 мг/м ³
Сероводород H ₂ S	10 мг/м ³	15 – 90 мг/м ³	20 – 90 мг/м ³
Диоксид серы SO ₂	10 мг/м ³	15 – 300 мг/м ³	20 – 300 мг/м ³
Хлор Cl ₂	1 мг/м ³	1.5 – 60 мг/м ³	2 – 60 мг/м ³
Фтористый водород HF	0,5 мг/м ³	0,8 – 7,5 мг/м ³	1,0 – 7,5 мг/м ³
Аммиак NH ₃	20 мг/м ³	30 – 1500 мг/м ³	40 – 1500 мг/м ³
Диоксид углерода CO ₂	0,1 – 5,0 об.%	0,15 – 5,0 об.%	0,2 – 5,0 об.%
Кислород O ₂	1 - 30 об.%	1.5 - 36 об.%	2.0 - 36 об.%
Водород H ₂	0,4 об.%	0,6 – 2,0 об.%	0,8 – 2,0 об.%
Оксид углерода CO, об.%	1,1 об.%	1,7 – 5,4 об.%	2,2 – 5,4 об.%
Сумма горючих газов:	10 % НКПР	15...50 % НКПР	20...50 % НКПР
водород H ₂	0,4 об.%	0,6 – 2,0 об.%	0,8 – 2,0 об.%
оксид углерода CO, об.%	1,1 об.%	1,7 – 5,4 об.%	2,2 – 5,4 об.%
метан CH ₄	0,44 об.%	0,66 – 2,2 об.%	0,88 – 2,2 об.%
пропан C ₃ H ₈	0,17 об.%	0,25 – 0,85 об.%	0,34 – 0,85 об.%
гексан C ₆ H ₁₄	3,5 мг/л	5,2 – 17,5 мг/л	7,0 – 17,5 мг/л

- блока датчиков – 100 * 80 * 250 мм;

- блока индикации – 155 * 90 * 60 мм;

- блока коммутации – 155 * 90 * 60 мм;

1.2.22 Масса блоков газоанализатора не превышает:

- блок датчиков - 700 г;

- блок индикации, блок коммутации - 3500 г;

1.2.23 Отказы заменяемых частей: сенсоров – отказами газоанализатора не считаются. О сроке службы сенсоров см. Приложение Б.

1.2.24 Средний срок службы газоанализатора 10 лет. Необходимость замены заменяемых частей – сенсоров – не является признаком неремонтопригодности или нецелесообразности ремонта газоанализатора.

1.2.25 Межповерочный интервал - 1 год.

1.3 Состав

1.3.1 Газоанализатор состоит из блоков датчиков, количество которых зависит от числа каналов измерения, блока индикации и межблочных кабелей. Для управления внешними исполнительными устройствами предусмотрено включение в комплект поставки блока (-ов) коммутации.

1.3.2 Газоанализатор «Хоббит-Т» может комплектоваться следующими видами блоков датчиков:

- с электрохимическими **сенсорами**;

- с термokatалитическими сенсорами;

- с оптическими сенсорами.

1.3.3 Газоанализатор выполняется в двух видах комплектации (или их комбинации):

- «Звезда» - допускает соединение блоков датчиков только “Звездой”; нагрузочный резистор встроен в блок датчиков;

- «Гирлянда» - допускает соединение блоков датчиков как “Звездой”, так и “Гирляндой”; нагрузочный резистор устанавливается отдельно, например, в монтажной коробке;

1.3.4 Конфигурация конкретного газоанализатора приводится в таблице 1 паспорта газоанализатора: количество каналов измерения, перечень анализируемых газов, диапазоны измерения, установленных порогов срабатывания и т.д.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип работы

Принцип работы газоанализатора основан на преобразовании измеряемых концентраций в электрические параметры первичных датчиков (сенсоров). Типы применяемых сенсоров определяются компонентами, подлежащими контролю, и указаны в таблице 1 паспорта на газоанализатор.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					9

1.4.2 Типы сенсоров

В газоанализаторах применяются следующие типы сенсоров: электрохимические для измерения концентраций токсичных газов и кислорода, термокаталитические (при измерении до взрывоопасных концентраций водорода, оксида углерода или суммы горючих газов) и оптические (при измерении содержания диоксида углерода **или метана**).

1.4.3 Устройство и конструкция стационарного газоанализатора

Газоанализатор содержит от 1 до 2 блоков датчиков, блок индикации и, при необходимости (п. 1.3.1), блок(-и) коммутации. Схема соединений блоков газоанализатора представлена в инструкции по расчету и монтажу линий связи (Приложение Д). Расположение и назначение органов управления, индикации и коммутации с указанием их маркировок приведено в таблице 3.

1.4.4 Блок датчиков

Блок датчиков предназначен для преобразования концентрации измеряемого газа в электрический сигнал, передаваемый в блок индикации. В блоке датчиков размещен сенсор со схемой усилителя и контроллер, обеспечивающий аналого-цифровое преобразование сигнала усилителя и передачу по линии связи с блоком индикации.

1.4.5 Блок коммутации

1.4.5.1 Блок коммутации предназначен для управления внешними исполнительными устройствами, например, пускателями моторов приточной и вытяжной вентиляции, включаемой при достижении установленными нормами порога загазованности.

1.4.5.2 Для управления внешними ИУ в блоке коммутации используются реле, "сухие" контакты которых выведены на клеммную колодку на лицевой панели блока (под защитной крышкой). Нагрузочная способность контактов реле: 1А, 220В. Для каждого ИУ на клеммной колодке имеются три контакта: нормально разомкнутый контакт, переключаемый контакт и нормально замкнутый контакт – схема подключений изображена на лицевой панели блока. В первом блоке коммутации расположены выходы управления двумя ИУ, общими для всех каналов газоанализатора:

- выход "Авария"- дублирует зажигание светодиодов "Авария" на блоке индикации в любом канале, а также активизируется при неисправности блока индикации или при нарушении связи с ним. Предназначен для подключения ИУ, информирующего о нарушении работоспособности газоанализатора.
- выход "Сирена"- дублирует включение встроенного звукового сигнала. Предназначен для подключения внешнего устройства оповещения, например, сирены.

Все прочие выходы управления ИУ дублируют состояние пороговых устройств блока индикации, переключающихся при превышении концентрацией контролируемого газа заданных порогов: зажигание светодиода "КАНАЛ №.. ПОРОГ №.." на блоке индикации дублируется переключением соответствующего выхода на ИУ - "КАНАЛ №.. ПОРОГ №..".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	10

1.4.5.3 Блоки коммутации БР10 позволяют задавать включения реле по условиям, определяемым заказчиком. Например: возможно задать включение реле №3 блока коммутации БР10 по превышению порога 1 в канале №2 и т.п

1.4.6 Блок индикации

1.4.6.1 Блок индикации выполняет следующие функции для разных модификаций:

- формирование питающих напряжений блоков датчиков;
- прием и обработка сигналов блоков датчиков;
- формирование сигналов предупреждения персонала о достижении заданных уровней загазованности (светодиодная и звуковая сигнализация);
- формирование сигналов токовых выходов;
- формирование сигналов управления блоками коммутации;
- связь с компьютером по интерфейсу RS-232, RS-485 или иному для изменения текущих настроек, калибровки и вывода информации о подключенных датчиках и измеряемой ими концентрации;
- управление встроенными функциями газоанализатора с помощью кнопок на лицевой панели блока индикации;
- обеспечение диалогового режима при калибровке газоанализатора.

1.4.6.2 Блок индикации изготовлен в малогабаритном корпусе с устройствами крепления на DIN-рейку.

1.4.6.3 Блоки датчиков подключаются к разъемам, имеющим маркировку «К ДАТЧИКАМ».

1.4.6.4 Каждый канал измерения блока датчиков имеет свой индивидуальный номер, который напечатан на шильдике, закрепленном на блоке датчиков. Индикация результатов измерения по каждому каналу в блоке индикации жестко соответствует этому номеру, независимо от того к какому разъему с надписью «к датчикам» он подключен.

1.4.6.5 Для предупреждения персонала о достижении заданных уровней загазованности (порогов) и неисправности каналов измерения в блоке индикации установлены устройства звукового оповещения и светодиодное табло

1.4.6.6 В блоке индикации для каждого канала по запросу может быть установлен токовый выход 0-5 мА или 4-20 мА.

1.4.7 Межблочные кабели

Блоки газоанализатора соединяются четырехпроводными кабелями с площадью сечения медного провода не менее 0.75 мм². Рекомендуется использовать кабели марки “ЛИУУ 4 x 0.75” или “ПВС 4 x 0.75”.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	1.4.6.3 Блоки датчиков подключаются к разъемам, имеющим маркировку «К ДАТЧИКАМ».						
					1.4.6.4 Каждый канал измерения блока датчиков имеет свой индивидуальный номер, который напечатан на шильдике, закрепленном на блоке датчиков. Индикация результатов измерения по каждому каналу в блоке индикации жестко соответствует этому номеру, независимо от того к какому разъему с надписью «к датчикам» он подключен.						
					1.4.6.5 Для предупреждения персонала о достижении заданных уровней загазованности (порогов) и неисправности каналов измерения в блоке индикации установлены устройства звукового оповещения и светодиодное табло						
					1.4.6.6 В блоке индикации для каждого канала по запросу может быть установлен токовый выход 0-5 мА или 4-20 мА.						
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	1.4.7 Межблочные кабели						
					Блоки газоанализатора соединяются четырехпроводными кабелями с площадью сечения медного провода не менее 0.75 мм ² . Рекомендуется использовать кабели марки “LIYY 4 x 0.75” или “ПВС 4 x 0.75”.						
					ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист	
										11	
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

1001

ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Л
--------------------	---

Лист
12

Лист
12

Нижняя стенка

1	2
Разъем "К блоку коммутации"	Подключение блока коммутации
Разъем "RS232" или "RS485"	Связь с компьютером

БЛОК КОММУТАЦИИ

Нижняя стенка

1	2
Разъем "К блоку индикации"	Подключение к блоку индикации
“Авария”, “Сирена” - Технологические отверстия доступа к клеммной колодке	Подключение исполнительных устройств

Верхняя стенка

1	2
Тумблер “Сеть вкл.”	Тумблер включения питания
“0,25А”, “0,25А” гнезда для замены двух предохранителей.	Гнезда для замены двух предохранителей.
“Сеть «~220», «┴», «~220»” Технологические отверстия доступа к клеммной колодке	Винтовые зажимы подключения шнура питания с заземляющим проводом
“Канал п, формула газа, порог 1, порог 2” Технологические отверстия доступа к клеммной колодке	Подключение исполнительных устройств

БЛОК ДАТЧИКОВ

1	2
Разъем PASS 5746 на выводном кабеле длиной 0.2 м	Подключение линии связи «блок датчиков – блок индикации».

Примечания:

- 1) Вместо маркировки "Порог2" или "Порог3" может наноситься маркировка "Перегрузка"
- 2) Светодиод и маркировка отсутствуют, если потребителем не заказан соответствующий порог.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка соответствует ГОСТ 26828-86 и чертежам предприятия – изготовителя. Маркировка органов управления, блоков индикации и коммутации газоанализаторов соответствует п.1.4.8.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист 13
------	------	----------	---------	------	--------------------	------------

1.5.2 Блок индикации

1.5.2.1 На лицевой стенке блока индикации нанесены надписи:

"ГАЗОАНАЛИЗАТОР "Хоббит-Т" – «формулы газов и количества каналов»;

- перечень формул контролируемых газов, диапазоны измерения;

- знак утверждения типа в соответствии с ПР 50.2.009-94;

- у светодиодов пороговых устройств наносятся надписи "Порог 1 (2,3);

- у светодиодов контроля связи с датчиками наносится надпись "Авария".

- у выключателя стационарных газоанализаторов нанесена надпись "СЕТЬ"; дополнительно у светового индикатора включения наносится надпись "ПИТАНИЕ".

1.5.2.2 На задней панели блока индикации укреплена табличка, на которой нанесены:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;

- наименование и условное обозначение газоанализатора см. Приложение В;

- номер газоанализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя

- погрешность измерения;

- значения установленных порогов срабатывания и логика срабатывания, если она соответствует особым требованиям (фраза "для котельных", см. также Приложение А, ссылка на нормативный документ или фраза "специальная логика" с описанием логики срабатывания в паспорте газоанализатора);

- обозначение ТУ;

- год и квартал изготовления.

1.5.2.3 Под разъемами токовых выходов должна быть нанесена надпись: "Ток. вых." и пределы измерений выходного сигнала.

1.5.2.4 Под разъемами подключения блоков датчиков должны быть нанесены надписи "К датчикам"

1.5.3 Блок коммутации

1.5.3.1 На лицевой панели блока коммутации нанесены надписи:

"Блок коммутации"

1.5.3.2 На задней панели блока коммутации укреплена табличка, на которой нанесены:

- наименование и условное обозначение блока;

- номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.5.4 Блок датчиков

На боковой поверхности корпуса блока датчика нанесены надписи:

- "Датчик (формула контролируемого газа)";

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										14
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ

- (зав. № _____ газоанализатора); (номер канала измерения – в скобках), если число каналов равно двум или более;

-“RS”;

- «Г» или «З» - исполнение блока датчика – гирлянда или звезда;

Z - число от 0 до 3:

Z=0 – IP53 (без дополнительных требований);

Z=1 – с дополнительной защитой от коррозии (вариант "КНС", "Холодильник" и "Герметичное антикоррозионное исполнение");

Z=2 – IP54;

Z=3 – IP65.)

- «Н» – наличие подогрева.

1.5.5 Транспортная маркировка

Транспортная маркировка выполнена черной несмывающейся краской в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96 и содержит надписи:

- основные – наименование пункта назначения и наименование грузополучателя;
- дополнительные – наименование грузоотправителя;
- информационные надписи – масса нетто и брутто грузового места;
- манипуляционные знаки – означающие "Верх", "Беречь от влаги", "Хрупкое, осторожно".

1.6 Упаковка и консервация

1.6.1 Газоанализаторы упакованы в коробки из жесткого картона, обеспечивающие сохранность газоанализаторов при транспортировании и хранении.

1.6.2 Газоанализаторы и его принадлежности подвергнуты временной противокоррозионной защите в соответствии с ГОСТ 9.014-78 (группа III-1): вариант временной противокоррозионной защиты – ВЗ-10, вариант внутренней упаковки – ВУ-5.

1.6.3 По защите изделия от климатических факторов внешней среды упаковка газоанализатора соответствует категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78.

1.6.4 В качестве упаковочного амортизирующего материала использован картон гофрированный по ГОСТ 7376-84.

1.6.5 Руководство по эксплуатации, ЗИП упакованы в герметичные полиэтиленовые пакеты по ГОСТ 10354-82 и вложены в транспортную тару.

1.6.6 В транспортную тару вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение упакованного газоанализатора;
- количество упакованных изделий;
- дату упаковывания;
- фамилию, инициалы, подпись, штамп ответственного за упаковывание.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										15

1.6.7 Срок защиты без переконсервации – 1 год.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										16

2.1 Требования безопасности

2.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализаторы относятся к классу 01 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.4 Газоанализатор имеет индикацию включения сетевого напряжения. Газоанализатор не является источником пожара, агрессивных и токсичных выделений.

2.1.5 Газоанализатор соответствует требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ Р 51350-99.

2.1.6 Значение напряжения между любой доступной для прикосновения частью и опорной точкой или между любыми двумя доступными частями газоанализатора не более 30 В среднеквадратичного напряжения переменного тока или не более 60 В постоянного тока.

2.1.7 Величина воздушных зазоров и путей утечки между цепями газоанализатора соответствует требованиям приложения D ГОСТ Р 51350-99 для категории монтажа 1 и степени загрязнения 1.

2.1.8 Изоляция электрических цепей газоанализатора относительно корпуса и между собой выдерживает действие испытательного напряжения 0,5 кВ синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц.

2.1.9 Сопротивление изоляции электрических цепей с номинальным напряжением до 500 В не менее 40 МОм в нормальных условиях эксплуатации

2.1.10 При монтаже, установке и эксплуатации газоанализатора следует руководствоваться разделом БП "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и гл. 7 "Правил устройства электроустановок".

2.1.11 Ремонт газоанализаторов производить только при отключенном питании.

2.1.12 Эксплуатация газоанализатора без заземления - запрещена!

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	2.1.7 Величина воздушных зазоров и путей утечки между цепями газоанализатора соответствует требованиям приложения D ГОСТ Р 51350-99 для категории монтажа 1 и степени загрязнения 1. 2.1.8 Изоляция электрических цепей газоанализатора относительно корпуса и между собой выдерживает действие испытательного напряжения 0,5 кВ синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц. 2.1.9 Сопротивление изоляции электрических цепей с номинальным напряжением до 500 В не менее 40 МОм в нормальных условиях эксплуатации 2.1.10 При монтаже, установке и эксплуатации газоанализатора следует руководствоваться разделом БП "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и гл. 7 "Правил устройства электроустановок". 2.1.11 Ремонт газоанализаторов производить только при отключенном питании. 2.1.12 <u>Эксплуатация газоанализатора без заземления - запрещена!</u>
					ЛШЮГ.413411.010 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					17

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Во избежание ошибок в интерпретации результатов измерения при монтаже газоанализатора в местах установки блоков датчиков необходимо закрепить таблицу, в которой будет указан номер датчика, номер канала измерения и название контролируемого газа. При повторном монтаже (после поверки или ремонта) блоки датчиков необходимо монтировать в точном соответствии с ранее установленными таблицами.

2.2.2 Не допускается проверка чувствительности сенсоров газовыми смесями с концентрациями целевого газа, превышающими допускаемую перегрузку согласно столбцу 2 таблицы 1, продолжительность проверки не должна превышать 10 минут.

2.2.3 При монтаже газоанализатора не рекомендуется устанавливать блоки датчиков вблизи сильно нагреваемых поверхностей, источников вибрации и испаряющих емкостей. На месте установки не должно быть сильных потоков воздуха (ветра, сквозняков, вентиляционных потоков). При необходимости установки блока датчика вне помещения, он должен быть защищен от атмосферных осадков и ветра.

2.2.4 При проведении работ, связанных с применением лакокрасочных покрытий или растворителей в контролируемой рабочей зоне, электрохимические сенсоры необходимо изолировать от окружающего воздуха, например, с помощью полиэтиленовых пакетов, надеваемых на блоки датчиков, или демонтируя их на время таких работ.

2.3 Подготовка газоанализаторов к работе

2.3.1 Извлечь газоанализатор из упаковки.

2.3.2 Выбрать место установки блоков датчиков, блока индикации и блока коммутации газоанализатора в соответствии с действующими нормативными документами и инструкцией по расчету и монтажу линий связи газоанализатора "Хоббит-Т".

2.3.3 Блоки датчиков должны располагаться непосредственно в точках, в которых требуется осуществлять контроль содержания измеряемых газовых компонентов. Блоки датчиков крепятся к щиту или стене таким образом, чтобы разъемы блоков датчиков были ориентированы вверх. Не рекомендуется устанавливать блоки датчиков вблизи сильно нагреваемых поверхностей, источников вибрации и испаряющих емкостей. На месте установки не должно быть сильных потоков воздуха (ветра, сквозняков, вентиляционных потоков). При необходимости установки блока датчика вне помещения, он должен быть защищен от атмосферных осадков и ветра коробом, обеспечивающим поступление внутрь окружающего воздуха.

2.3.4 Межблочные соединения блоков каждого датчика следует обеспечить путем прокладки соединительных кабелей. Для датчика с блоком искрозащиты «Хоббит-ТВ» разъемные соединения опломбировать.

2.3.5 При монтаже датчиков следует руководствоваться следующими документами:

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					18

В режиме измерения используется только кнопка **“Сброс”**. В частности, для канала **“СО для котельной”** служит для отключения звукового сигнала в соответствии с принятым алгоритмом.

Кнопка **“Сброс”** служит также для отключения звукового сигнала по отказам. Выдача звукового сигнала по отказам прекращается до появления нового отказа.

Таблица 4 – Пороговые уровни сигнализации

Определяемый компонент	Пороги срабатывания, содержание определяемого компонента		
	Порог 1	Порог 2, диапазон настройки	Порог 3, диапазон настройки
Оксид углерода CO, мг/м ³	20 мг/м ³	30 – 300 мг/м ³	40 – 300 мг/м ³
Сероводород H ₂ S	10 мг/м ³	15 – 90 мг/м ³	20 – 90 мг/м ³
Диоксид серы SO ₂	10 мг/м ³	15 – 300 мг/м ³	20 – 300 мг/м ³
Хлор Cl ₂	1 мг/м ³	1.5 – 60 мг/м ³	2 – 60 мг/м ³
Фтористый водород HF	0,5 мг/м ³	0,8 – 7,5 мг/м ³	1,0 – 7,5 мг/м ³
Аммиак NH ₃	20 мг/м ³	30 – 1500 мг/м ³	40 – 1500 мг/м ³
Диоксид углерода CO ₂	0,1 – 5,0 об.%	0,15 – 5,0 об.%	0,2 – 5,0 об.%
Кислород O ₂	1 - 30 об.%	1.5 - 36 об.%	2.0 - 36 об.%
Водород H ₂	0,4 об.%	0,6 – 2,0 об.%	0,8 – 2,0 об.%
Оксид углерода CO, об.%	1,1 об.%	1,7 – 5,4 об.%	2,2 – 5,4 об.%
Сумма горючих газов:	10 % НКПР	15...50 % НКПР	20...50 % НКПР
водород H ₂	0,4 об.%	0,6 – 2,0 об.%	0,8 – 2,0 об.%
оксид углерода CO, об.%	1,1 об.%	1,7 – 5,4 об.%	2,2 – 5,4 об.%
метан CH ₄	0,44 об.%	0,66 – 2,2 об.%	0,88 – 2,2 об.%
пропан C ₃ H ₈	0,17 об.%	0,25 – 0,85 об.%	0,34 – 0,85 об.%
гексан C ₆ H ₁₄	3,5 мг/л	5,2 – 17,5 мг/л	7,0 – 17,5 мг/л

2.4.3 Работа в наладочных режимах

2.4.3.1 Запуск прибора для работы в наладочных режимах осуществляется по кратковременному нажатию кнопки **“Перезапуск”** при нажатой кнопке **“Ввод”**. При запуске прибора в наладочных режимах временная пауза на прогрев не выдерживается, так как полагается, что прибор перезапускается из рабочего режима.

2.4.3.2 Индикация текущего режима и выбранного канала осуществляется светодиодами отказов и порогов срабатывания. Выбранным является тот канал, светодиодами которого индицируется текущий режим.

2.4.3.3 Доступны следующие режимы работы:

- установка нуля (индикация - светодиод “Порог 1”);
- калибровка (индикация - светодиод “Порог 2”);
- восстановление заводских параметров калибровки (индикация - светодиод “Порог 3”).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					20

2.4.3.4 При запуске прибора для работы в наладочных режимах устанавливается первый канал и режим установки нуля.

Признаком выбранного режима до его запуска и после выполнения служит индикация режима непрерывным свечением светодиодов. В этом состоянии выбор канала осуществляется кнопками “→” и “←”, а выбор режима осуществляется кнопками “↑” и “↓”.

Запуск режима осуществляется кнопкой **“Ввод”**.

Запуск и выполнение режима индицируется миганием светодиодов.

2.4.3.5 Если при запуске режима состояние индикации светодиодов не меняется, т.е. они продолжают светиться непрерывно, это означает, что режим не отработал или не запущен по признаку отказа связи по каналу. Это может быть и обрыв линии, и отсутствие датчика с заданным адресом.

2.4.3.6 Прекращение работы в наладочных режимах и возврат в режим измерения осуществляется по кнопке **“Перезапуск”**

2.4.4 Установка нуля

2.4.4.1 Установка нуля прибора осуществляется только при условии, что сенсор блока датчика находится в нормальной атмосфере, где отсутствуют контролируемые газы! Исключение – блок датчика измерения содержания кислорода: в этом случае необходимо обеспечить концентрацию кислорода на чувствительном элементе, соответствующую нормальному содержанию кислорода в атмосфере – 21 % объемный.

2.4.5 Калибровка по токовому выходу.

2.4.5.1 Индикация режима – светодиод **“Порог 2”**. Перед выполнением калибровки по токовому выходу необходимо выполнить установку нуля. Калибровка по токовому выходу осуществляется по одной поверочной газовой смеси (ПГС). Для ПГС, по которой производится калибровка, рассчитывается значение на токовом выходе с учётом его типа (0-5 или 4-20 мА).

2.4.5.2 К зажимам на клеммной колодке подключить миллиамперметр.

2.4.5.3 После запуска по кнопке **“Ввод”** светодиод **“Порог 2”** переходит в режим мигания.

2.4.5.4 Кнопки “↑” и “↓” соответственно увеличивают и уменьшают величину тока на токовом выходе. Кнопки “→” и “←” в этом режиме игнорируются.

2.4.5.5 Дискретность изменения токового выхода задаётся индивидуально для каждого типа канала (газа). Так для СО дискретность измерения сигнала на токовом выходе равна $\sim 1 \text{ мг/м}^3$, для СН4 $\sim 0.025 \text{ об.}\%$.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ				21

2.4.5.6 После установки на токовом выходе значения, соответствующего поданной ПГС, нажимается кнопка **“Ввод”**. Производится расчёт и запись нового значения, и выход из режима калибровки по токовому выходу. Светодиод **“Порог 2”** светится непрерывно, кнопки **“→”** и **“←”** переключаются на выбор канала, кнопки **“↑”** и **“↓”** – на выбор режима. На всех токовых выходах – значения в соответствии с поданной концентрацией.

2.4.5.7 Нажатие кнопки **“Сброс”** в режиме изменения (мигания светодиода) возвращает в состояние выбора режима без записи нового значения.

2.4.5.8 ПРИМЕЧАНИЕ. Калибровка по одной ПГС с индикацией по токовому выходу – является упрощенным вариантом заводской калибровки. При замене чувствительных элементов (сенсоров), может потребоваться полная калибровка с использованием специальной компьютерной программы.

2.4.6 Восстановление заводских калибровок.

2.4.6.1 Индикация режима – светодиод **“Авария”**. Восстановление заводских калибровок выполняется для выбранного канала. При запуске (нажатии кнопки **“Ввод”**) светодиод мигает в течение 1.5 сек, а затем вновь включается на постоянное свечение.

2.4.6.2 Если команда не выполнена, и светодиоды продолжают оставаться в режиме мигания, что означает, что данных в области сохранения заводских калибровок нет. В этом случае сброс режима восстановления заводских калибровок и переход на выбор режима производится по кнопке **“Сброс”**.

2.4.6.3 Запись заводских калибровок производится на фирме-изготовителе.

2.4.7 Токовый выход.

В режиме измерения блок индикации газоанализатора обеспечивает непрерывные сигналы токового выхода, пропорциональные концентрации контролируемого газа в соответствующих каналах измерения.

2.4.8 Работа органов индикации и сигнализации при достижении пороговых уровней концентрации газа.

2.4.8.1 Для горючих и токсичных газов сигнализируется превышение пороговых уровней; для кислородного канала, по умолчанию, сигнализируется снижение концентрации кислорода ниже порогового уровня (см. таблицу 4), но по запросу допускается и другая логика.

2.4.8.2 При увеличении содержания контролируемого газа в точке контроля до уровня первого порога на лицевой панели блока индикации загорится светодиод "Канал n Порог 1" и включится звуковое оповещение.

Одновременно:

- в блоке коммутации на клеммной колодке замкнутся переключаемый контакт (ПК) и нормально разомкнутый (НР) и соответственно разомкнутся контакты НЗ и ПК соответствующего каналу ‘n’ выхода на ИУ ("Канал ‘n’ Порог 1") и общего для всех каналов

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					22

выхода на ИУ "Сирена". При снижении концентрации ниже уровня первого порога светодиодная и звуковая сигнализация выключатся автоматически. Контакты выходов на ИУ вернуться в исходное состояние.

2.4.8.3 При увеличении содержания контролируемого газа в точке контроля 'п' до уровня второго порога на лицевой панели блока индикации загорится светодиод "Канал п Порог 2".

Одновременно:

- в блоке коммутации замкнутся контакты НР - ПК и разомкнутся контакты НЗ – ПК соответствующего каналу 'п' выхода на ИУ ("Канал 'п' Порог 2"). При снижении концентрации ниже уровня второго порога соответствующая светодиодная сигнализация выключится автоматически. Контакты выхода на ИУ "Канал 'п' Порог 2" вернуться в исходное состояние.

2.4.8.4 При увеличении содержания контролируемого газа в точке контроля 'п' до уровня третьего порога на лицевой панели блока индикации загорится светодиод "Канал п Порог3".

Одновременно:

- в блоке коммутации замкнутся контакты НР - ПК и разомкнутся контакты НЗ – ПК соответствующего каналу 'п' выхода на ИУ ("Канал 'п' Порог 3"). При снижении концентрации ниже уровня третьего порога соответствующая светодиодная сигнализация выключится автоматически. Контакты выхода на ИУ "Канал 'п' Порог 3" вернуться в исходное состояние.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										23

2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

2.5.1 В процессе эксплуатации могут наблюдаться неисправности, представленные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении газоанализатора не загорается индикатор "Питание"	Отсутствует напряжение питания	Проверить сетевой кабель или заменить предохранитель
2. При загазованности контролируемого помещения не включается световая и звуковая сигнализация	Неисправен блок индикации	Отправить газоанализатор на предприятие-изготовитель для ремонта ^{*)}
3. Не включаются ИУ при срабатывании световой и звуковой сигнализации	Поврежден кабель №2	Починить кабель
	Неисправно реле	Отправить газоанализатор на предприятие-изготовитель для ремонта ^{*)}
	Нет контакта кабеля и клеммной колодки	Проверить контакт на кабеля и клеммной колодке
4. Сообщение о неисправности на дисплее блока индикации	См. п.2.4.4	См. п.2.4.4
5. Работа газоанализатора не соответствует п.2.4.3; нет реакции на нажатие кнопок на лицевой панели блока индикации. Нормальная работа газоанализатора восстанавливается после выключения – включения.	Не соответствие питающей сети ГОСТу	Запитать газоанализатор от другого сетевого ввода (не связанного с мощными источниками помех)
	Наличие мощных источников импульсных помех рядом с блоками датчиков или линиями связи	Изменить места установки блоков датчиков и пути прокладки линий связи

Примечание - Для поверки газоанализатор предъявляется производителю в составе:

- все блоки датчиков;
- блок индикации;
- блок коммутации;

В случае ремонта, кроме вышеперечисленного, высылаются неисправные блоки и устройства не попавшие в список.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист
						24

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание газоанализаторов заключается в периодических осмотрах и проверке технического состояния.

3.1.2 При периодическом осмотре необходимо проверить

- целостность оболочек блоков, отсутствие на них коррозии и других повреждений;- наличие всех крепежных деталей и их элементов;
- наличие и целостность пломб;
- состояние заземления и заземляющих клемм (шпилек): заземляющие клеммы должны быть затянуты;
- состояние кабельных разъемов: кабель не должен выдергиваться и не должен проворачиваться в узле уплотнения.

3.1.3 Эксплуатация блоков датчиков с механическими повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

3.1.4 Блок индикации и блок коммутации специального технического обслуживания не требуют.

3.1.5 Газоанализатор должен подвергаться ежегодной периодической поверке по методике утвержденной Ростехрегулированием РФ.

3.1.6 В связи с естественным старением сенсоров желательно периодически проверять чувствительность каналов измерения по поверочным газовым смесям (ПГС №5 согласно Методики поверки), приведенным в табл. 6. Смеси подаются с расходом 0,3 – 0,5 л/мин через адаптер, как показано на рис. 3.1.

Таблица 6. Рекомендуемые газовые смеси для проверок чувствительности

Определяемый компонент	Рекомендуемая газовая смесь (ПГС N5)
Оксид углерода CO	$(115 \pm 5_{10}) \text{ мг/м}^3$
Сероводород H ₂ S	$(27,0 \pm 2,5) \text{ мг/м}^3$
Диоксид серы SO ₂	$(95 \pm 5_9) \text{ мг/м}^3$
Хлор Cl ₂	$(23,8 \pm 1,2_{2,4}) \text{ мг/м}^3$
Фтористый водород HF	$(2,9 \pm 0,1_{0,25}) \text{ мг/м}^3$
Аммиак NH ₃	$(570 \pm 29_{58}) \text{ мг/м}^3$
Диоксид углерода CO ₂	$(4,75 \pm 0,25_{0,5}) \text{ об.}\%, \text{ № 3772-87}$
Кислород O ₂	$(28,5 \pm 1,5_{-2,9}) \text{ об.}\%, \text{ № 3726-87}$
Водород H ₂	$(1,91 \pm 0,09) \text{ об.}\%, \text{ № 4268-88}$
Оксид углерода CO	$(5,2 \pm 0,25) \text{ об.}\%, \text{ № 3838-87, и ген-р ГР03М}$
Метан CH ₄	$(2,1 \pm 0,10) \text{ об.}\%, \text{ № 3907-87}$
Пропан C ₃ H ₈	$(0,81 \pm 0,04) \text{ об.}\%, \text{ № 3970-87}$
Гексан C ₆ H ₁₄	$(0,48 \pm 0,01_{-0,05}) \text{ об.}\%, \text{ № 5322-90}$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					25

- 1) ПГС на основе CO , H_2S , SO_2 в воздухе получают с использованием генератора ГР03М в комплекте с ГСО-ПГС;
- 2) ПГС на основе хлора в воздухе - с использованием генератора ГХ-120;
- 3) ПГС на основе HF в воздухе - с использованием установки "Микрогаз" в комплекте с ИМ-НФ;
- 4) Концентрация гексана C , об. %, пересчитывается в C , мг/л, по формуле:
$$\text{C}_{\text{мг/л}} = \text{C}_{\text{об.}\%} \cdot 12,05 \cdot 86 / 28,95 = 40 \text{ C}_{\text{об.}\%}$$
- 5) Допускается использование ПГС на основе CO_2 в воздухе.

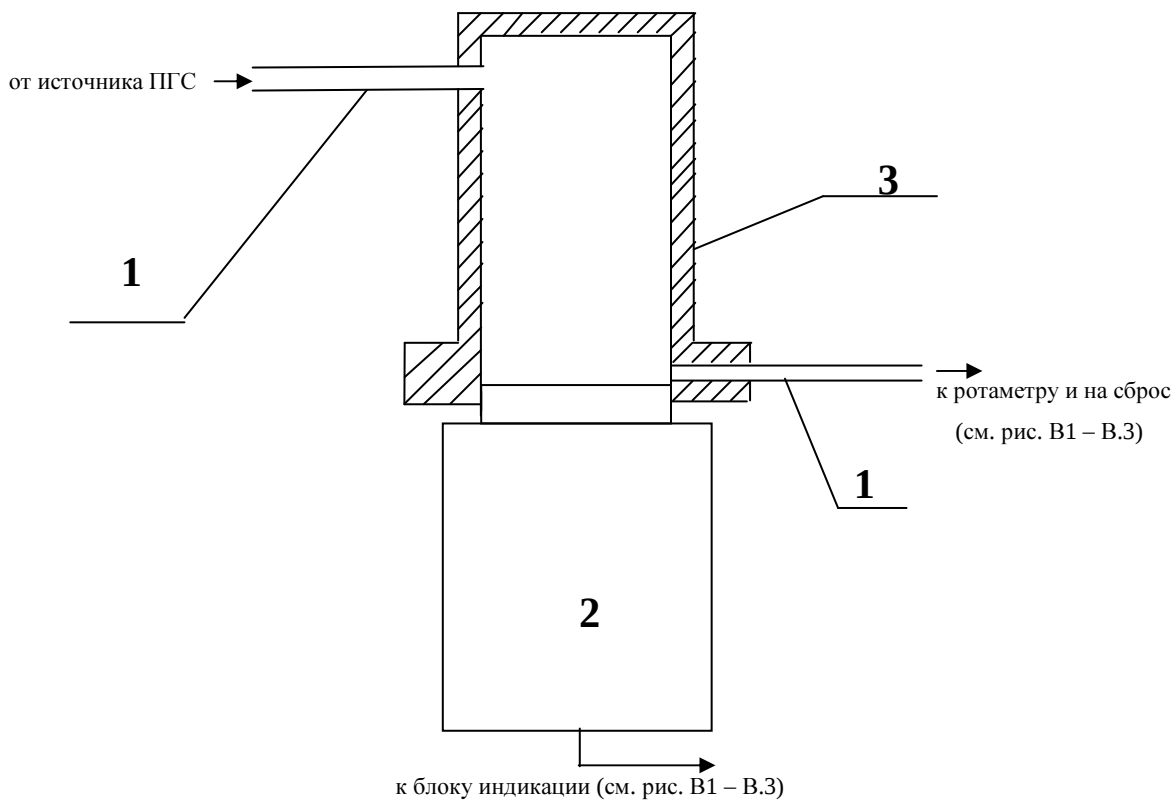


Рис. 3.1. Подача ПГС в адаптер при проверках

$$\delta = 100 \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{дей}}}{A_{\text{дей}}} \quad (1)$$

$A_{дей}$ - действительное содержание определяемого компонента в ПГС, мг/м³ (или об.%, или мг/л).

Если $\delta \leq 25\%$; а для каналов измерения кислорода $\Delta \leq 0,05A_{дей} + 0,2 \%$ об., то газоанализатор можно продолжать использовать без регулировки чувствительности. Если погрешность какого-либо канала измерения выходит за указанные пределы, то следует произвести калибровку чувствительности этого канала согласно п.2.4.5 или направить газоанализатор на предприятие-изготовитель для калибровки.

3.2 Меры безопасности при обслуживании

3.2.1 При установке и эксплуатации корпус блока коммутации должны быть надежно заземлены, для чего вилки питания должны быть снабжены контактом заземления.

3.2.2 Ремонт стационарных газоанализаторов должен производиться при отключении питания.

3.2.3 При обслуживании стационарных газоанализаторов должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором России.

3.2.4 Рабочее помещение, в котором проводят настройку, испытания и поверку газоанализатора, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										27

Приложение А. Особая логика сигнализации. Пример: исполнение для котельных

При выпуске из производства предусмотрен следующий алгоритм работы сигнализации: при выходе концентрации за пороговый уровень соответствующее устройство сигнализации включается, при возвращении – выключается. В случае особых требований к сигнализации со стороны правил безопасности, логика работы устройств сигнализации может быть изменена с описанием логики срабатывания в паспорте газоанализатора и отметкой на табличке на задней панели блока индикации под указанием порогов срабатывания.

Пример. Для обеспечения соответствия инструкции РД-12-341-03, в работу звуковой и светодиодной сигнализации (п. 2.5) газоанализаторов в исполнении для котельных внесены следующие изменения (только для каналов измерения окиси углерода CO):

1. При превышении порога 1, равного $20 \pm 5 \text{ мг/м}^3$:

- не выдается звуковая сигнализация превышения порога;
- световая сигнализация – прерывистая (светодиод «Порог 1»).

2. При превышении порога 2, равного $95 \div 100 \text{ мг/м}^3$:

- выдается звуковая сигнализация, которая отключается автоматически при снижении уровня загазованности ниже первого порога; при снижении уровня загазованности до 2 ПДК или ниже, звуковая сигнализация может быть отключена нажатием кнопки «СБРОС»;
- световая сигнализация – непрерывная (светодиод «Порог 2»).

В каналах измерения суммы горючих газов газоанализаторов в исполнении для котельных задаются два порога срабатывания:

- первый порог - "Порог 1", равный 10 % НКПР;
- дополнительный порог срабатывания - "Порог 2", равный 20% НКПР.

На табличке на задней панели блока индикации имеется отметка "для котельных".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										28

Приложение Б. СТАТИСТИКА СРОКА СЛУЖБЫ СЕНСОРОВ

Электрохимические чувствительные элементы газоанализаторов (сенсоры) являются расходными элементами и имеют ограниченный срок службы (гамма-процентный полный ресурс):

Таблица Г1 Гамма-процентный полный ресурс электрохимических сенсоров

Целевой газ	Гамма-процентный полный ресурс сенсора Т, лет		
	$\gamma = 90\%$	$\gamma = 50\%$	$\gamma = 10\%$
Кислород	3	5	7
Оксид углерода	2	4	6
Прочие газы	1	2	3

В течение указанных в таблице Г1 периодов времени 90, 50 и 10% сенсоров соответствующего газа сохраняют работоспособность.

Если время Т прошло, это значит, что из 10 сенсоров 10 ($1 - \gamma/100\%$), в среднем, подлежат замене, где γ - процент сенсоров, в среднем, исправных к окончанию времени Т, см. таблицу Г2.

Таблица Г2 Количество сенсоров, нуждающихся в замене за время службы Т

Целевой газ	Среднее количество сенсоров из 10, нуждающихся в замене		
	Т = 1 год	Т = 2 года	Т = 3 года
Кислород	0	0	1
Оксид углерода	0	1	3
Прочие газы	1	5	9

Например, по истечению трёх лет эксплуатации, в среднем, 10 ($1 - 90\%/100\%$) = 1 сенсор кислорода из десяти нуждается в замене.

А сенсоры аммиака могут нуждаться в замене уже по истечению первого межповерочного интервала – (0 – 1) шт., на втором межповерочном интервале, возможно, требуется заменить – (4 – 5) шт., на третьем – (3 – 9) шт., из 10 первоначально установленных в прибор. Общее число замен за заданное время несколько больше указанного, так как вновь поставленные сенсоры тоже нуждаются в замене через некоторое время.

При эксплуатации следует иметь в виду:

- сенсоры стареют, независимо от того, включается прибор или нет;
- любой сенсор может выйти из строя в любой момент вышеуказанных сроков, независимо от даты последней поверки, во время которой он работал исправно.

Оптимальная стратегия ремонта состоит в том, чтобы во время каждой поверки выявлять все сенсоры, параметры которых заметно изменились за предыдущий период эксплуатации, и производить их замену, а не регулировку газоанализатора.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист
						29

Приложение В. Структура обозначения исполнений газоанализаторов

Наименование – перечень и количество каналов газов – исполнение – вариант защиты – выходной интерфейс – сигнализация – номер технических условий.

1 Наименование: Хоббит-Т.

2 Количество каналов измерения газа и его формула, в случае особых мер защиты БД – коды защиты БД (см. пп. 4 и 7).

3. Исполнения (литера И):

И22 – стационарные малогабаритные газоанализаторы;

И2Х(з) – стационарный газоанализатор "звезда", И2Х(г) – то же, с возможностью соединения части блоков датчиков "гирляндой", Х = 1 или 2;

4 Меры защиты (без литеры): ХУ – первая цифра защита БД, вторая – защита БИ; Х=0 – IP53, Х=1 – с дополнительной защитой от коррозии (вариант "КНС", "Холодильник" и "Герметичное антикоррозионное исполнение"), Х=2 – IP54, Х=3 – IP65; У=0 – IP50, У=1 – IP65

5 Выходной интерфейс: Д0 – без дисплея, Д1 – со знаковосинтезирующим дисплеем, Д2 – с графическим дисплеем; Т0 – без токового выхода, Т1 – 0-5 мА, Т2 – 4-20 мА; Ц0 – без цифрового выхода, Ц1 – RS232, Ц2 – RS485, Ц3 – RS422, Ц4 – Bluetooth.

6 Сигнализация (литера С): С000 – сигнализации нет, С100 – звук, С010 – свет, С001 – цифровая.

7 Питание (без литеры): ~Х; =Х; где Х – напряжение в вольтах.

8 Взрывозащищённость: Ех – средства взрывозащиты с маркировкой согласно сертификату взрывозащищённости; если в газоанализаторе есть взрывозащищённые датчики и датчики без средств взрывозащиты, то обозначение Ех ставится после формул газов в позиции 2.

Пример:

1. "Хоббит-Т-CH4-CO-И21(г)-00-Д0Т1Ц1-С001-~220 ТУ 4215-010-46919435-99" - стационарное исполнение модификации газоанализатора с 1 каналом измерения метана и 1 каналом измерения угарного газа, блоками датчиков с возможностью соединения гирляндой, датчики без взрывозащиты, без дисплея, токовыми выходами (0 – 5) мА, сигнализация цифровым сигналом, питание напряжением переменного тока 220 В.

Блоки датчиков выпускаются в корпусах, определяемых габаритами и формой сенсоров.

Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.	№	подл.	Подпись	и	дата	Изн.	№	дубл.	Взам.	инв.	№	Подпись	и	дата	Изн.
------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------	---	-------	---------	---	------	------	---	-------	-------	------	---	---------	---	------	------

Приложение Д.

ИНСТРУКЦИЯ по расчету и монтажу линий связи блоков газоанализатора «Хоббит-Т»

Газоанализатор «Хоббит-Т» для связи между блоками использует стандартный интерфейс RS-485. Логика работы устройства заключается в том, что блок индикации периодически опрашивает все блоки датчиков, каждому из которых присвоен свой индивидуальный номер (номер канала связи – "адрес"), который напечатан на шильдике, закрепленном на блоке датчиков. Блок датчиков, приняв запрос со своим адресом, определяет команду, которую необходимо выполнить. После выполнения команды блок датчиков передает в линию (для блока индикации) ответную посылку, в которой содержится информация об измеренной концентрации контролируемого газа и номере ("адресе") блока датчиков, передавшем информацию.

Индикация результатов измерения по каждому каналу в блоке индикации жестко соответствует этому номеру, независимо от места установки и того к какому разъему с надписью «к датчикам» он подключен. **Поэтому, во избежание ошибок в интерпретации результатов измерения, при монтаже газоанализатора в местах установки блоков датчиков необходимо закрепить таблицу, в которой будет указан номер датчика, номер канала измерения и название контролируемого газа. При повторном монтаже (после проверки или ремонта) блоки датчиков необходимо монтировать в точном соответствии с ранее установленными таблицами.**

Линии связи прокладываются медным четырехпроводным кабелем с площадью сечения проводов не менее 0.75 мм². Рекомендуется использовать кабели марки "LIYY 4 x 0.75" или "ПВС 4 x 0.75". В случае необходимости (по результатам расчета) возможно использование кабеля с большей площадью сечения проводов.

Назначение контактов разъемов и клеммных колодок, к которым подключается кабель, приведено в таблицах Д.1 – Д.5.

Для удобства прокладки линии и использования прибора допускается делать отводы от линии длиной до 20 метров. Такие отводы могут потребоваться, например, при прокладке линии в кабель-канале, расположенном на большой высоте, в то время, как блоки датчиков угарного газа (СО) должны находиться на высоте около 1,5 м от пола. Другой пример использования кабелей-отводов - монтаж блоков датчиков метана (СН₄), которые должны находиться под потолком. Для удобства обслуживания эти датчики рекомендуются поднимать на необходимую высоту тросом, пропущенным через блок. Для проверки и обслуживания, трос ослабляют, и блок датчиков опускают на доступный уровень.

При проектировании кабельных отводов от линии необходимо помнить, что большое количество отводов и их избыточная длина ухудшают условия передачи информации по линии связи. Поэтому, при проектировании линии связи, не следует делать отводы от линии длиной большей, чем это действительно необходимо.

Изн.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ				Лист			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
										31			

Таблица Д.1 Назначение контактов стандартного разъема DB-09

Контакт №	Цепь	Назначение
1	D(-) RS485	Сигнальный RS485
2	D(+) RS485	Сигнальный RS485
3		
4		
5	GND	Нулевой провод питания
6		
7		
8		
9	V(+)	Положительное напряжение питания

разъем DB-9

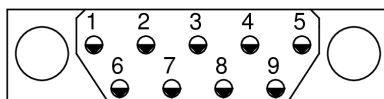


Рис Д.1 Расположение контактов разъема DB-9.
(Вилка со стороны контактов или розетка со стороны пайки).

Таблица Д.2 Назначение контактов разъема PASS 5746

Контакт №	Цепь	Назначение
1	D(-) RS485	Сигнальный RS485
2	D(+) RS485	Сигнальный RS485
3	GND	Нулевой провод питания
4	V(+)	Положительное напряжение питания

разъем PASS 5746

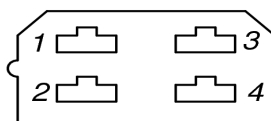


Рис Д.2 Расположение контактов разъема PASS 5746.

Таблица Д.3 Назначение контактов разъема DB15

Контакт №	Цепь	Назначение
1	D(-) RS485	Сигнальный RS485
2		
3	D(+) RS485	Сигнальный RS485
4		
5	GND	Нулевой провод питания
6		
7	V(+)	Положительное напряжение питания

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Разъем DB-15

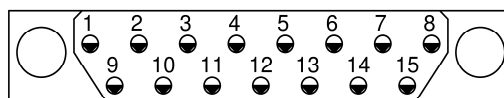


Рис Д.3 Расположение контактов разъема DB-15.

(Вилка со стороны контактов или розетка со стороны пайки).

Таблица Д.4 Назначение контактов разъема 15EDGRC-3.81-04

Контакт №	Цепь	Назначение
1	GND	Нулевой провод питания
2	D(-) RS485	Сигнальный RS485
3	D(+) RS485	Сигнальный RS485
4	V(+)	Положительное напряжение питания

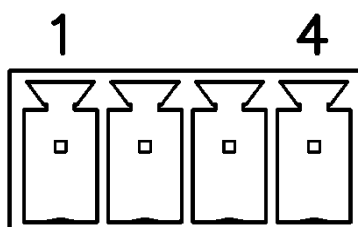


Рис Д.4 Расположение контактов разъема 15EDGRC-3.81-04.

(устанавливается в блоке датчиков в исполнении с разъемным винтовым клеммником).

Таблица Д.5 Назначение контактов клеммной колодки, устанавливаемой на печатную плату, например в монтажной коробке МКУ.

Контакт №	Цепь	Назначение
1	GND	Нулевой провод питания
2	D(-) RS485	Сигнальный RS485
3	D(+) RS485	Сигнальный RS485
4	V(+)	Положительное напряжение питания

На боковой панели блока индикации установлены разъемы DB-09M, предназначенные для подключения линии связи с блоками датчиков. Разъемы имеют маркировку "К датчикам". К каждому разъему можно подключить от 1 до 2 блоков датчиков (см. рисунок Д.5). Подробные схемы даны в сборнике ИА010.00.000-08 Э4 «Газоанализатор "Хоббит-Т"». Схема электрическая соединений».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					33

команд переключающим реле. Поэтому, длина кабеля по умолчанию – 0.5 метра (по заказу – 5 м).

Газоанализатор «Хоббит-Т» исполнения И21 комплектуется блоками коммутации БР10. Связь блока индикации с блоками БР10 осуществляется по интерфейсу RS-485. Алгоритм работы блока БР10 аналогичен алгоритму работы блоков датчиков. Каждый блок коммутации БР10 имеет свой индивидуальный номер (номер канала связи – "адрес"), который напечатан на лицевой панели. При посылке команды блок индикации обращается к блоку коммутации с соответствующим адресом. Поэтому логика работы устройства не зависит от порядка включения блоков коммутации БР10.

Для удобства монтажа на корпусе блока коммутации установлены два разъема DB-9M, имеющие общее обозначение: «RS485». Эти разъемы на плате соединены в параллель. Поэтому, в случае, если это будет необходимо, эти разъемы можно использовать для организации соединения "Гирлянда без отводов". Последний в гирлянде (свободный) разъем необходимо использовать для подключения нагрузочного резистора, изготовленного в виде разъема DB-9F в кожухе (см. рис. Д.7).

В случае, если линия связи монтируется на большой высоте, то можно использовать схему "Гирлянда с отводами" (с монтажными коробками). См. рис. Д.8.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
										35
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

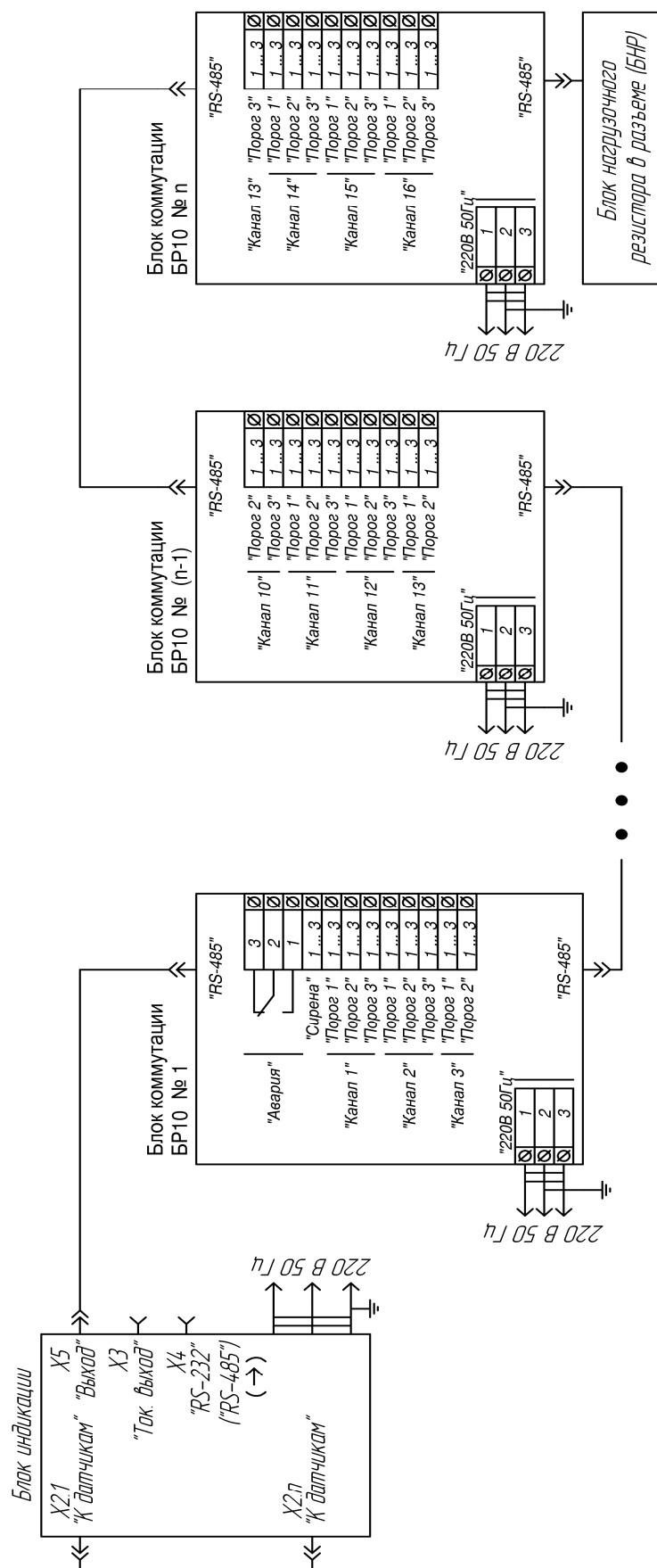


Рис.Д.7. Схема соединения блоков коммутации "Гирлянда без отводов"

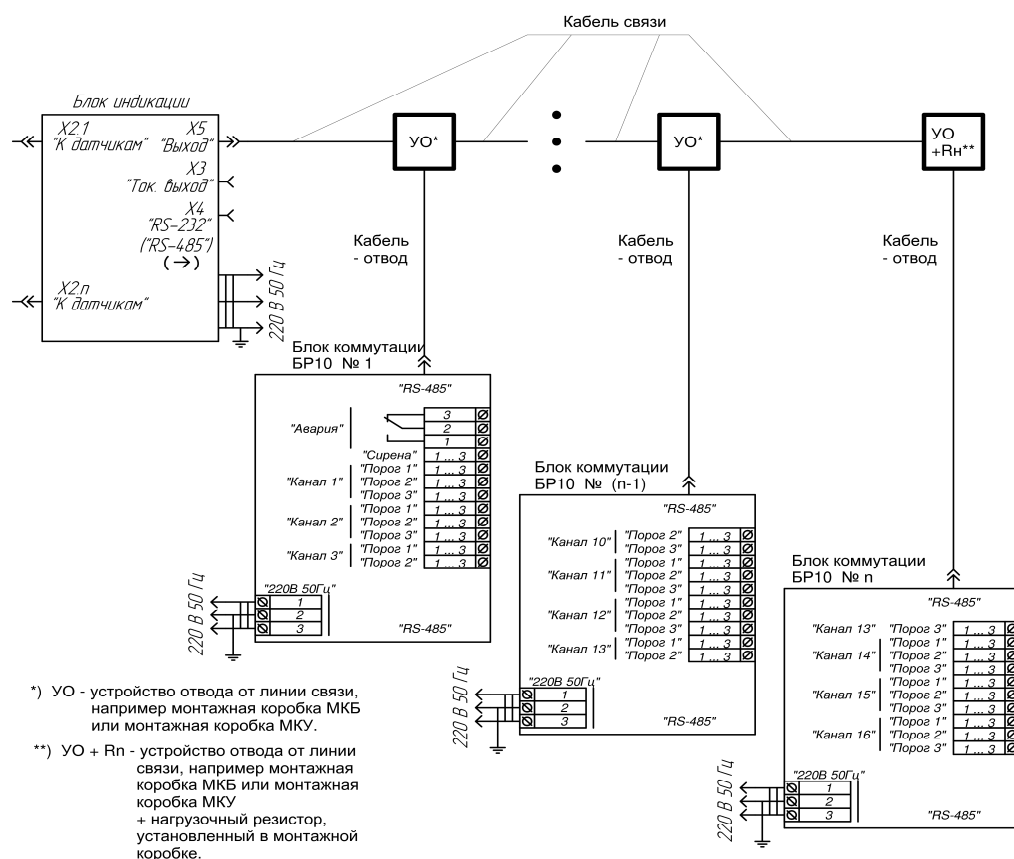


Рис.Д.8. Схема соединения блоков коммутации "Гирлянда с отводами"

Для подключения отводов рекомендуется использовать монтажные (распаячные) коробки. По требованию клиента комплектуются газоанализаторы «Хоббит-Т» монтажными комплектами двух видов:

- Монтажный комплект МКБ (см. рис Д.9). Состоит из монтажной коробки «Тусо-67010» и четырех клеммных зажимов «WAGO 222-413».

- Монтажный комплект МКУ (см. рис Д.10). Состоит из монтажной коробки «Тусо-67049», в которую установлена печатная плата с клеммными зажимами

Инв. № подл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист
Инв. № дубл.								37
Взам. инв. №								
Подпись и дата								
Подпись и дата								

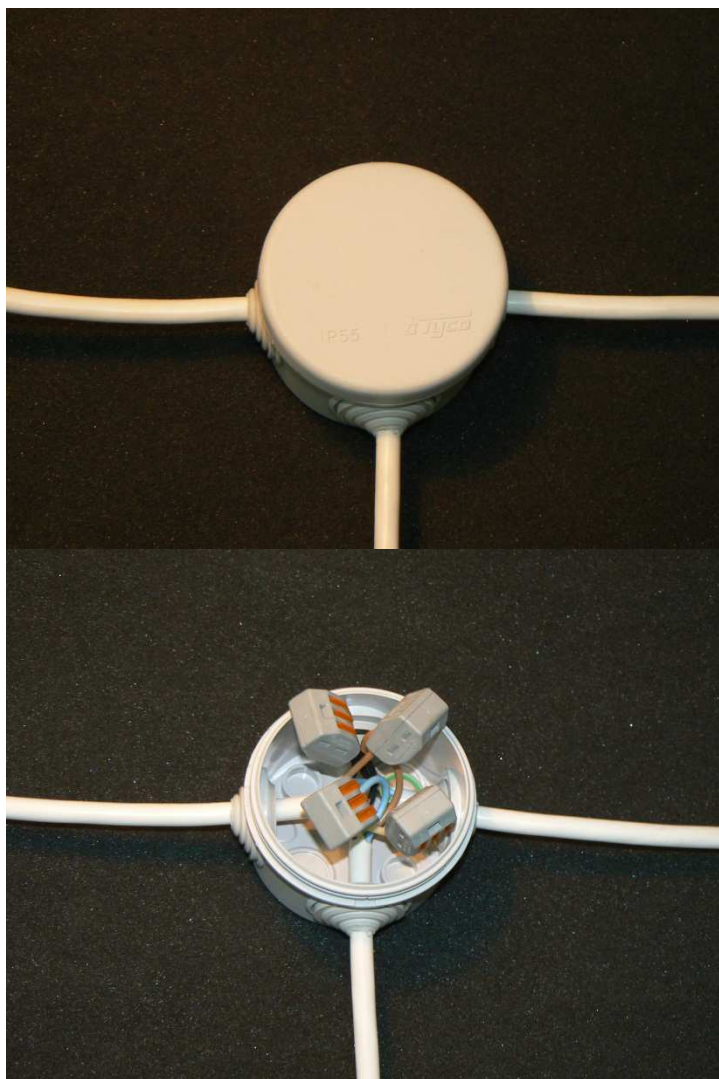


Рис. Д.9. Монтажный комплект МКБ.



Рис.Д.10. Монтажный комплект МКУ

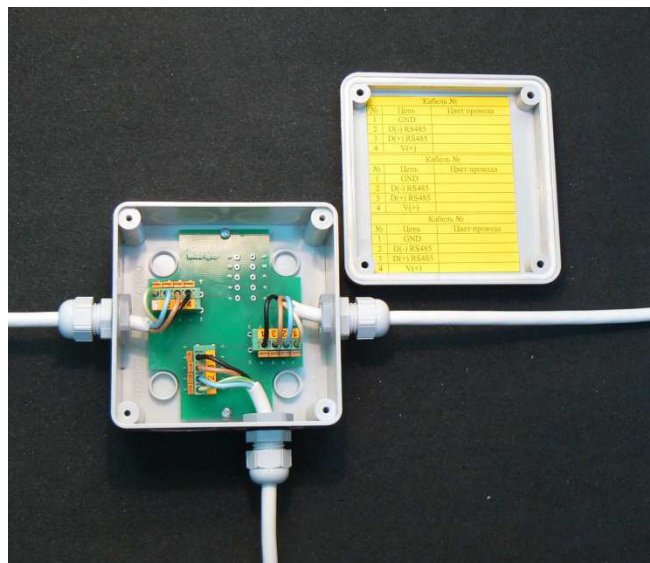


Рис.Д.11. Монтажный комплект МКУ со снятой крышкой

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

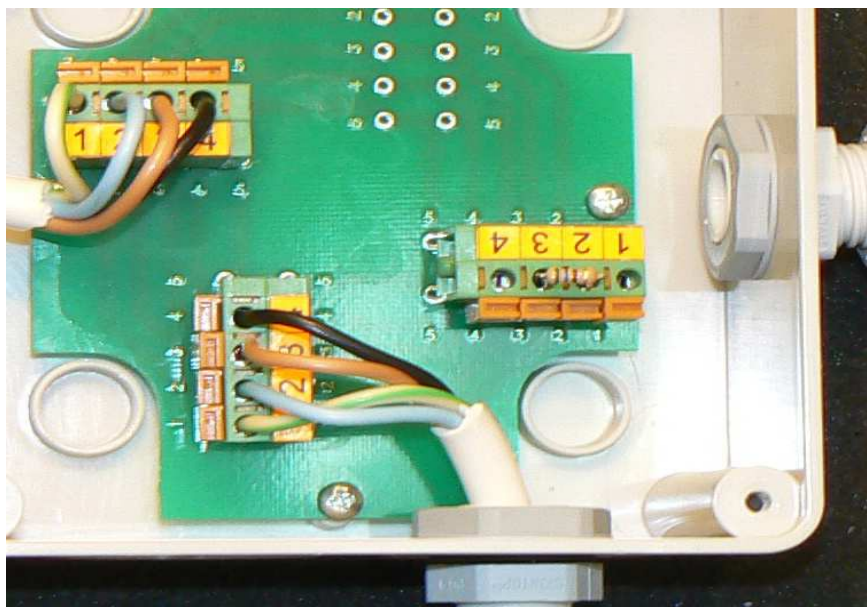


Рис.Д.12. Установка нагрузочного резистора в монтажном комплекте МКУ

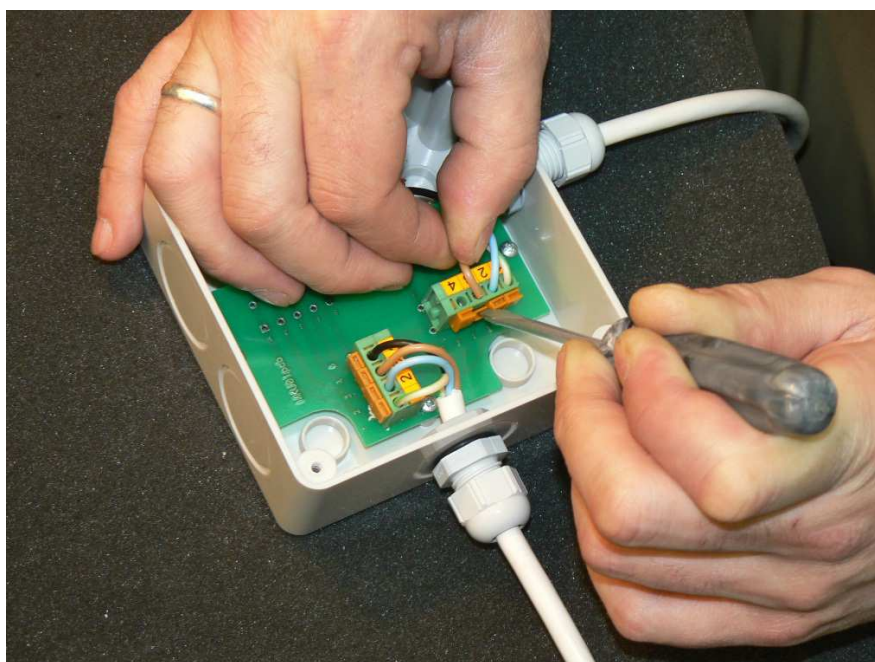


Рис.Д.13. Монтаж кабеля – этап 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

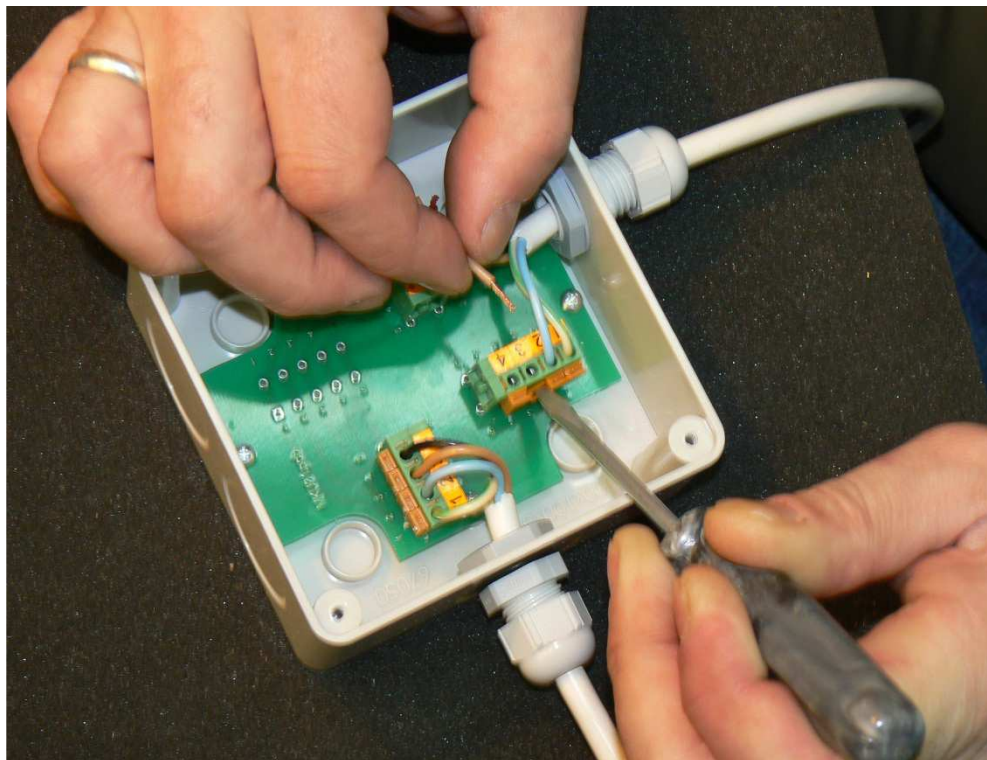


Рис.Д.14. Монтаж кабеля – этап 2.

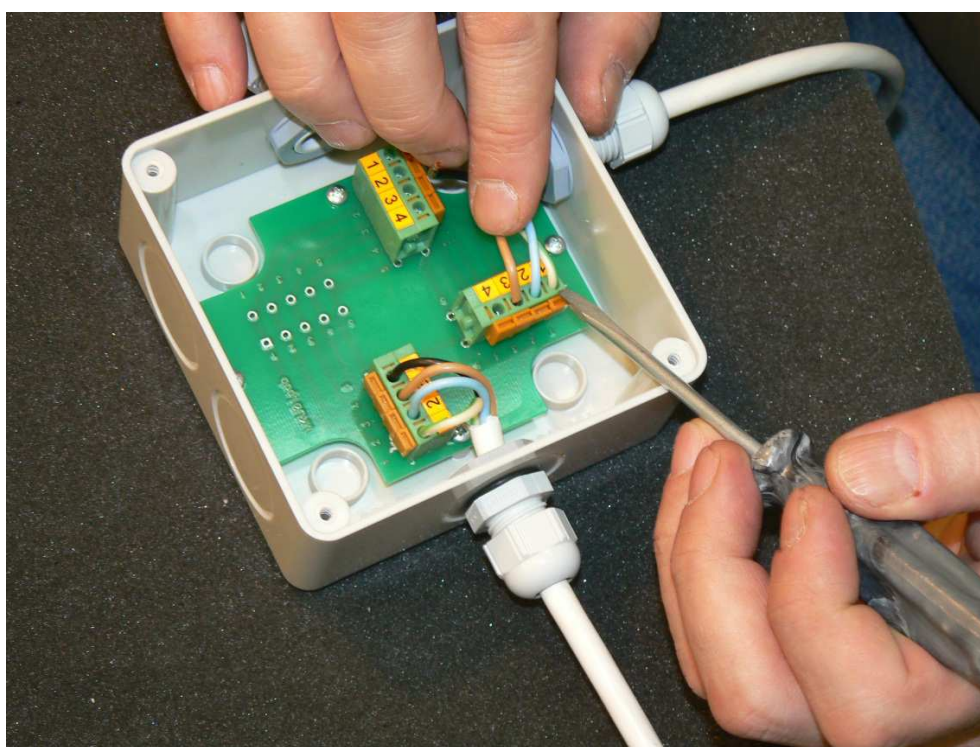


Рис.Д.15 Монтаж кабеля – этап 3.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

Лист
40

При расчете и монтаже линий связи необходимо учитывать ограничения двух видов:

- ограничение вносимого реактивного сопротивления;
- ограничение вносимого активного сопротивления.

Ограничение вносимого реактивного сопротивления

1. Длина кабелей – отводов от линии не должна превышать 20 метров. По возможности отводы необходимо делать минимальной длины.

2. Суммарная длина линии связи не должна превышать 1200 метров (в суммарную длину линии входит сумма длины всех кабелей линии, не считая отводов к блокам датчиков, плюс длина отвода к последнему в гирлянде блоку датчиков).

3. В устройстве отвода к последнему в гирлянде блоку датчиков между проводами «D(-) RS485» и «D(+) RS485» необходимо установить нагрузочный резистор (560 Ω 0.25 Вт).

В комплектации «Минимальная» (блоки датчиков с разъемом DB-9) - нагрузочный резистор встроен в блок датчиков – поэтому установка внешнего нагрузочного резистора не требуется.

4. Датчики с блоком искрозащиты «Хоббит-ТВ» - допускают соединение только вида звезда. Нагрузочные резисторы встроены в блоки сенсоров и блоки искрозащиты. При монтаже датчиков с блоком искрозащиты «Хоббит-ТВ» - установка нагрузочных резисторов не требуется.

5. - **Недопустимо осуществлять разводку линий по конфигурации «звезда» методом подключения кабелей от различных лучей «звезды» к одному разъему на блоке индикации.**

Ограничение вносимого активного сопротивления

1. Основное требование, определяющее величину активного сопротивления кабеля, необходимость подачи к блоку датчиков напряжения питания не менее 9.0 В. При расчете рекомендуется использовать значение необходимого питающего напряжения 9.5 В, что создаст необходимый запас для компенсации таких факторов как:

- увеличение переходного сопротивления разъемов и зажимных колодок за счет окисления;
- нерасчетного увеличения сопротивления кабеля за счет прокладки кабеля большей длины (‘с запасом’);
- уход питающего напряжения за счет старения блоков питания или других факторов.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										41

2. При расчете линии связи необходимо учитывать падение напряжения в проводах. Особенно это требование актуально для протяженных линий и при подключении большого количества блоков датчиков на одну линию.

3. Для расчета принимаем сопротивление одного метра медного провода с площадью сечения 1 мм^2 равным $0.017 \text{ }\Omega$. Учитывая, что ток питания проходит по одному проводу к датчику, а по второму проводу обратно, удваиваем величину сопротивления кабеля. Т.е. для расчета используем значение **$0.034 \text{ }\Omega$ для одного метра кабеля, при площади сечения проводов 1 мм^2 .**

4. Для рекомендованного **кабеля с площадью сечения 0.75 мм^2 сопротивление одного метра кабеля равно $0.046 \text{ }\Omega$.**

5. Для конфигурации линии связи «звезда» при использовании кабеля с медными жилами с площадью сечения 0.75 мм^2 предельные длины кабеля составляют:

- Для невзрывозащищенного исполнения:

✓ блок индикации – блок датчиков термокatalитический или оптический - не менее 830 м;

✓ блок индикации – блок датчиков электрохимический не менее 1200 м;

- При использовании датчика с блоком искрозащиты «Хоббит-ТВ»:

✓ блок индикации – блок искрозащиты не менее 1200 м;

✓ блок искрозащиты – блок питания повышенной надежности (БППН) – 200 м;

✓ блок искрозащиты – блок сенсоров термокatalитический или оптический не менее 830 м;

✓ блок искрозащиты – блок сенсоров электрохимический не менее 1200 м.

6. Для конфигурации линии связи «Гирлянда» необходимо произвести расчет линии. Цель расчета – узнать, величину напряжения питания, дошедшего до последнего в гирлянде блока датчиков. Для нормального функционирования газоанализатора, значение напряжение питания должно быть:

- не менее 9.5 В для блоков датчиков в исполнении с разъемом DB9 и в исполнении с разъемом PASS 5746;

- не менее 9 В для блоков датчиков в исполнении с винтовым разъемным клеммником.

В случае если это условие не выполняется необходимо увеличить площадь сечения кабеля или уменьшить количество блоков датчиков, включенных на одну линию связи.

7. Для расчета используем следующие данные:

Для блоков датчиков в исполнении с разъемом DB9 и в исполнении с разъемом PASS 5746:

- напряжение питания на выходе блока индикации 15В;

- ток потребления нагрузочных резисторов – 18 мА (максимальный уровень сигнала

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ					Лист
										42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

5 В, два резистора 560 Ω включены параллельно – на концах линии);

- ток потребления блоков датчиков электрохимических (без подогрева) 20 мА;

- ток потребления блоков датчиков электрохимических (с подогревом) 60 мА;

- ток потребления блоков датчиков оптических 130 мА;

- ток потребления блоков датчиков термокаталитических зависит от напряжения питания (иначе говоря, от сопротивления линии связи, т.е. от ее длины). Усредненные данные приведены в таблице Д.6.

В случае затруднения с расчетом допустимо использовать максимальное значение тока потребления – 100 мА.

Таблица Д.6.

Экспериментальная зависимость тока потребления
от напряжения на входе блока датчиков горючих газов.

Напряжение на датчике, V	Ток, потребляемый датчиком, mA
15.7	62.4
15.5	62.7
15	64
14.5	65.5
14	67
13.5	69
13	71
12.5	72.5
12	75
11.5	77
11	79.6
10.5	82.5
10	86
9.5	89.3
9	92.4

Для блоков датчиков датчиков в исполнении с винтовым разъемным клеммником:

В блоке датчиков в исполнении с винтовым разъемным клеммником установлен импульсный преобразователь питания. Таким образом, потребляемый блоком датчиков ток, зависит от напряжения питания, а потребляемая мощность остается практически неизменной.

- напряжение питания на выходе блока индикации 15В;

- мощность, потребляемая датчиком:

○ для электрохимических блоков датчиков без подогрева	300 мВт макс
○ для электрохимических блоков датчиков с подогревом	800 мВт макс
○ для блоков датчиков горючих газов	850 мВт макс
○ для оптических блоков датчиков	900 мВт макс

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

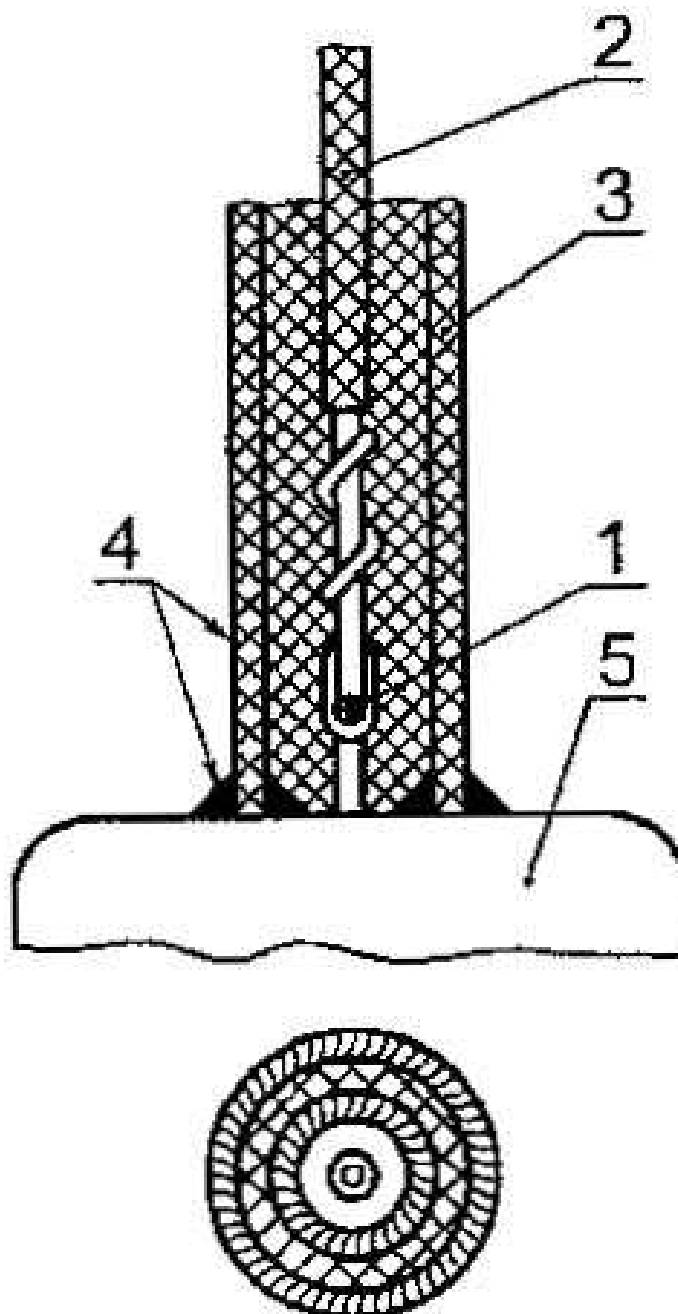
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ	Лист
						43

Решать задачу расчета линии для блоков датчиков с винтовым разъемным клеммником рекомендуется с конца линии, используя следующий алгоритм:

- 1) всего в гирлянде N блоков датчиков. Каждый датчик потребляет некоторую постоянную мощность P_n , ток I_n и имеет на входе напряжение питания U_n , где n – текущий порядковый номер блока датчика, начиная от источника питания (блока индикации)
- 2) перед каждым n датчиком есть в цепи питания присутствует активное сопротивление, обусловленное сопротивлением кабеля $R_{каб_n}$. Для медного кабеля, сечением $0,75 \text{ мм}^2$ и длиной 1 метр это значение равно $0,05 \text{ Ом}$ (здесь учитывается сопротивление обоих жил питания). При протекании тока, на кабеле падает напряжение $U_{каб_n}$;
- 3) принять значение напряжения питания последнего в гирлянде блока датчиков ($n = N$) равным 9 В ;
- 4) рассчитать потребляемый блоком датчиков ток $I_n = P_n / U_n$ (для последнего в гирлянде блока датчиков $U_n = 9 \text{ В}$);
- 5) рассчитать падение напряжения на части кабеля $U_{каб_n} = R_{каб_n} \times I_n$ - для последнего блока датчика в гирлянде ($n = N$), в общем случаи $U_{каб_n} = R_{каб_n} \times \sum_{i=n}^N I_i$;
- 6) напряжение на входе предыдущего блока датчиков будет $U_{n-1} = U_n + U_{каб_n}$;
- 7) повторить расчет по формулам п.4-6 для каждого блока датчиков в гирлянде;
- 8) в итоге расчета должно быть получено минимальное необходимое значение напряжения, которое необходимо для работы всех блоков датчиков гирлянды: $U_{min} = U_1 + U_{каб_1}$;
- 9) Если полученное U_{min} меньше напряжения питания, выдаваемого источником питания (тип. значение 15 В) – в гирлянде будут работать все блоки датчиков. Крайне желательно иметь запас по питанию $2-3 \text{ В}$ (т.е. желательно чтобы полученное значение U_{min} было меньше либо равно 13 В).

При монтаже искробезопасных линий взрывозащищенного оборудования (датчик с блоком искрозащиты «Хоббит-ТВ») необходимо соблюдать требования ГОСТа. Одно из специфических требований – защита места пайки в разъеме с помощью изоляционного клея. На рис. Д.16 дается цитата с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 “Искробезопасная электрическая цепь i” (приложение В.3).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ
					44



- 1 - место присоединения провода;
- 2 - изоляция провода;
- 3 - изоляционная трубка;
- 4 - места заполнения изоляционным клеем;
- 5 - основание штепсельного разъема

Рис Д.16 Пример посадки на клей изоляционной трубки.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



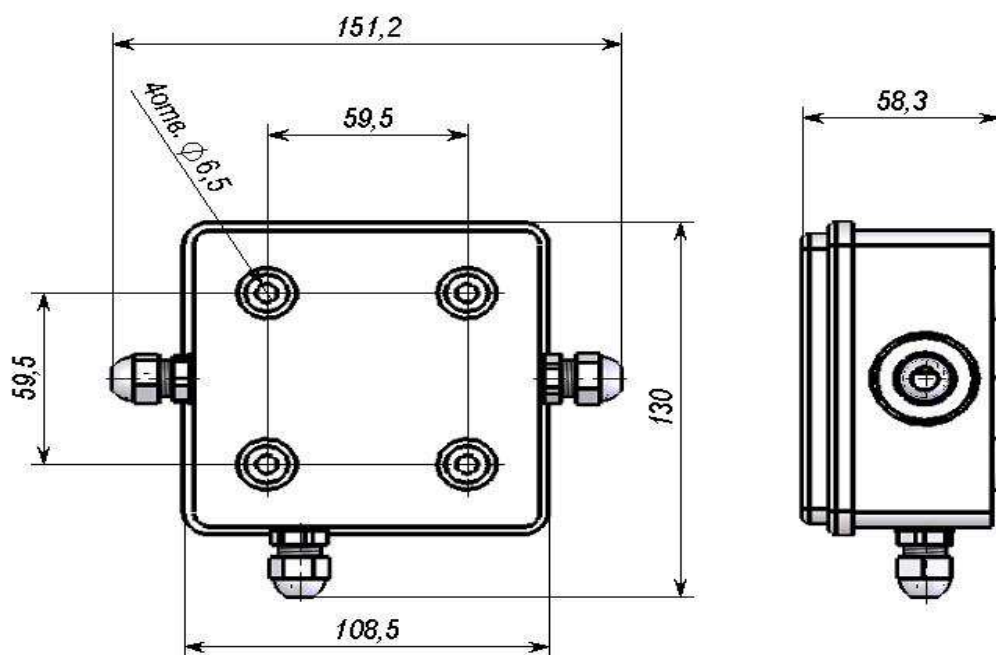


Рис.Е.3. Универсальная монтажная коробка МКУ.

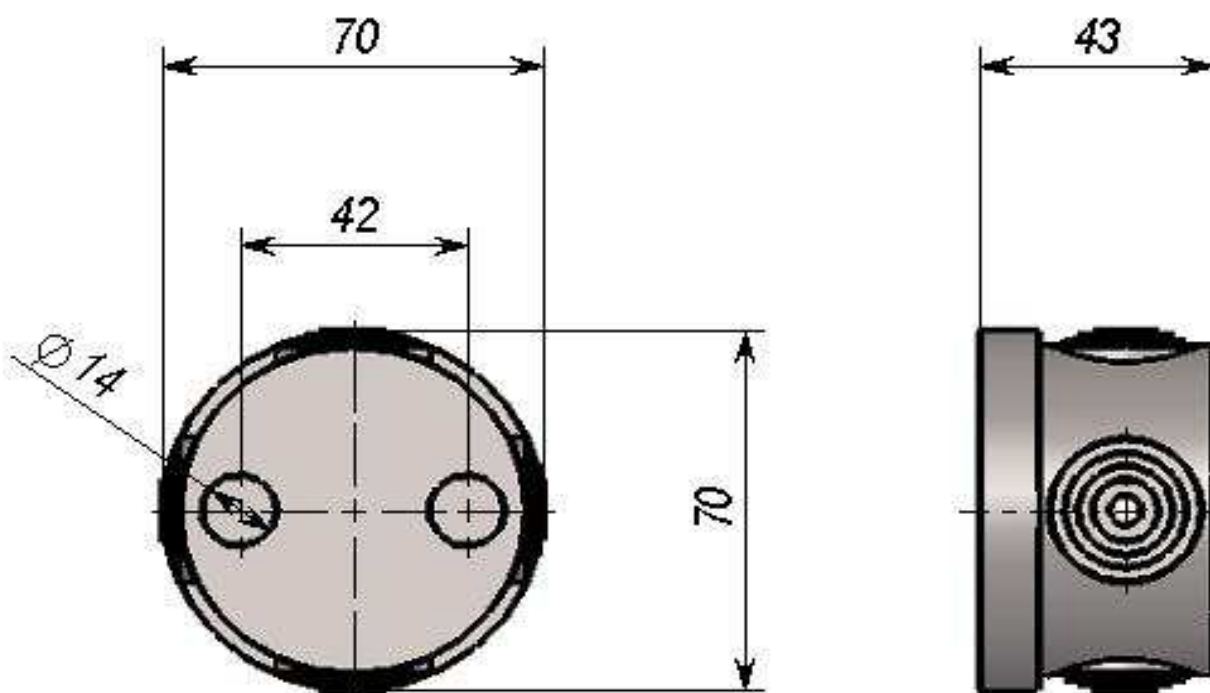


Рис.Е.4. Монтажная коробка малая (МКБ).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

Лист
47

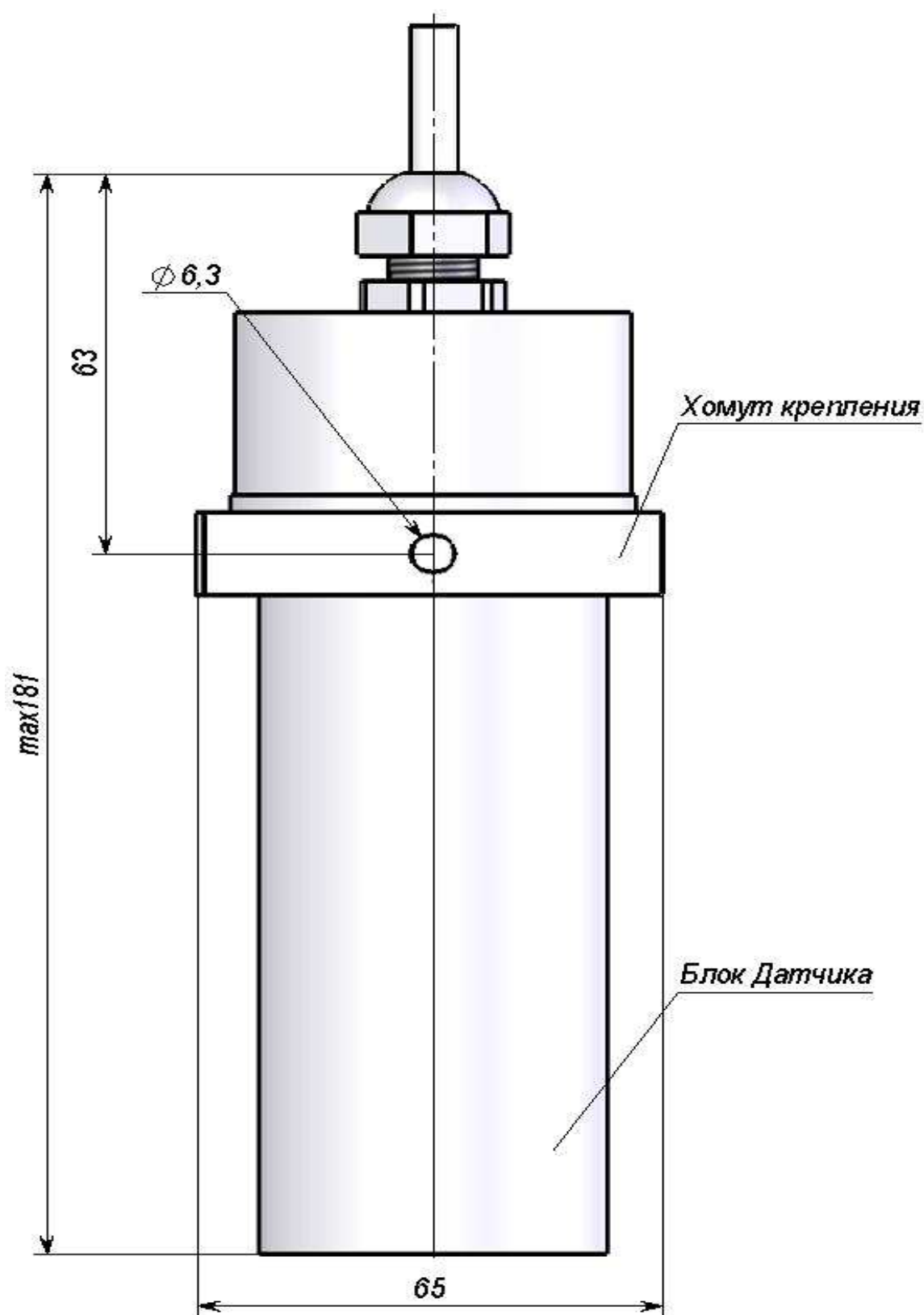


Рис.Е.5. Блок датчиков с разъемом PASS 5746.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

Лист

48

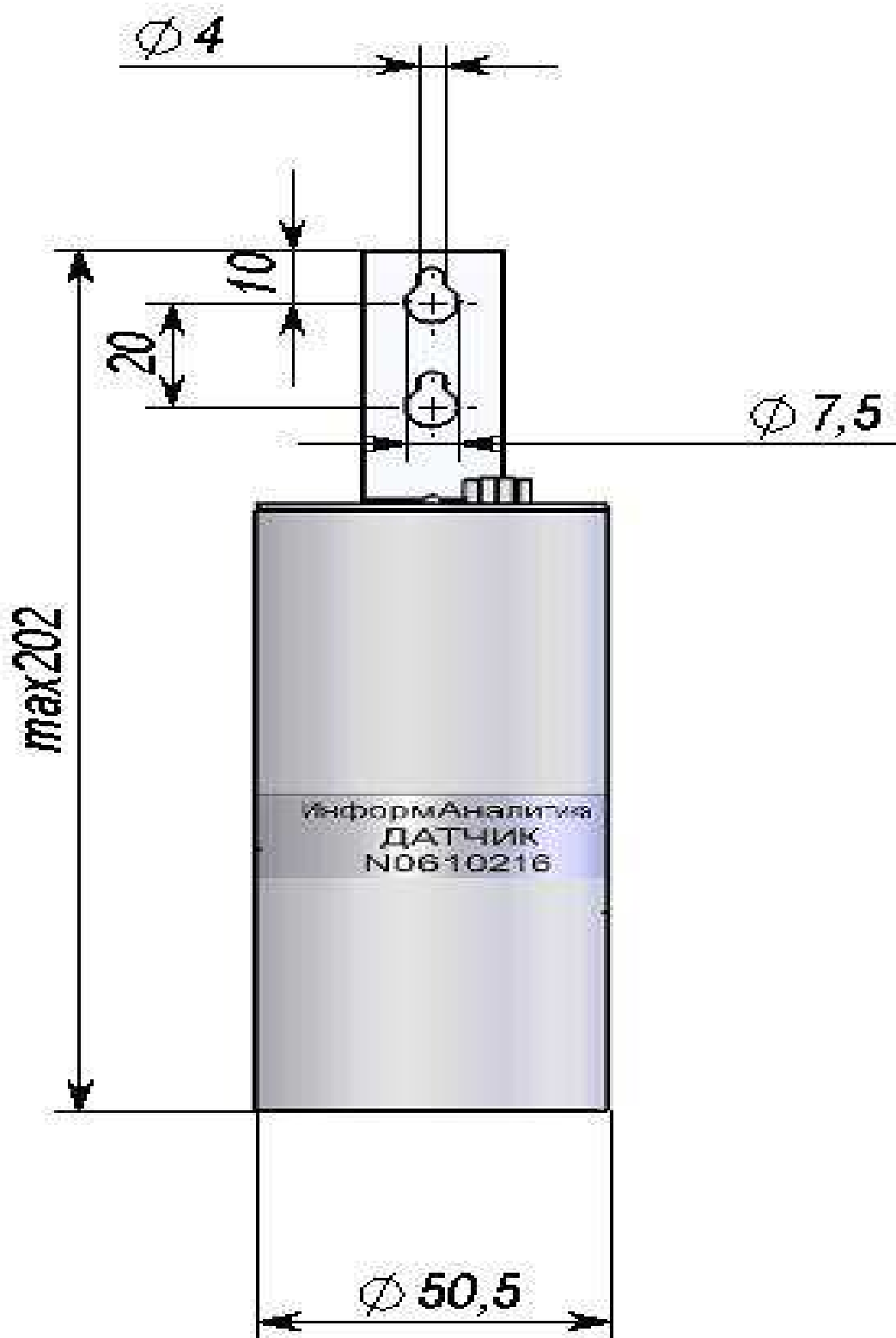


Рис.Е.6. Блок датчиков с разъемом DB-9.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

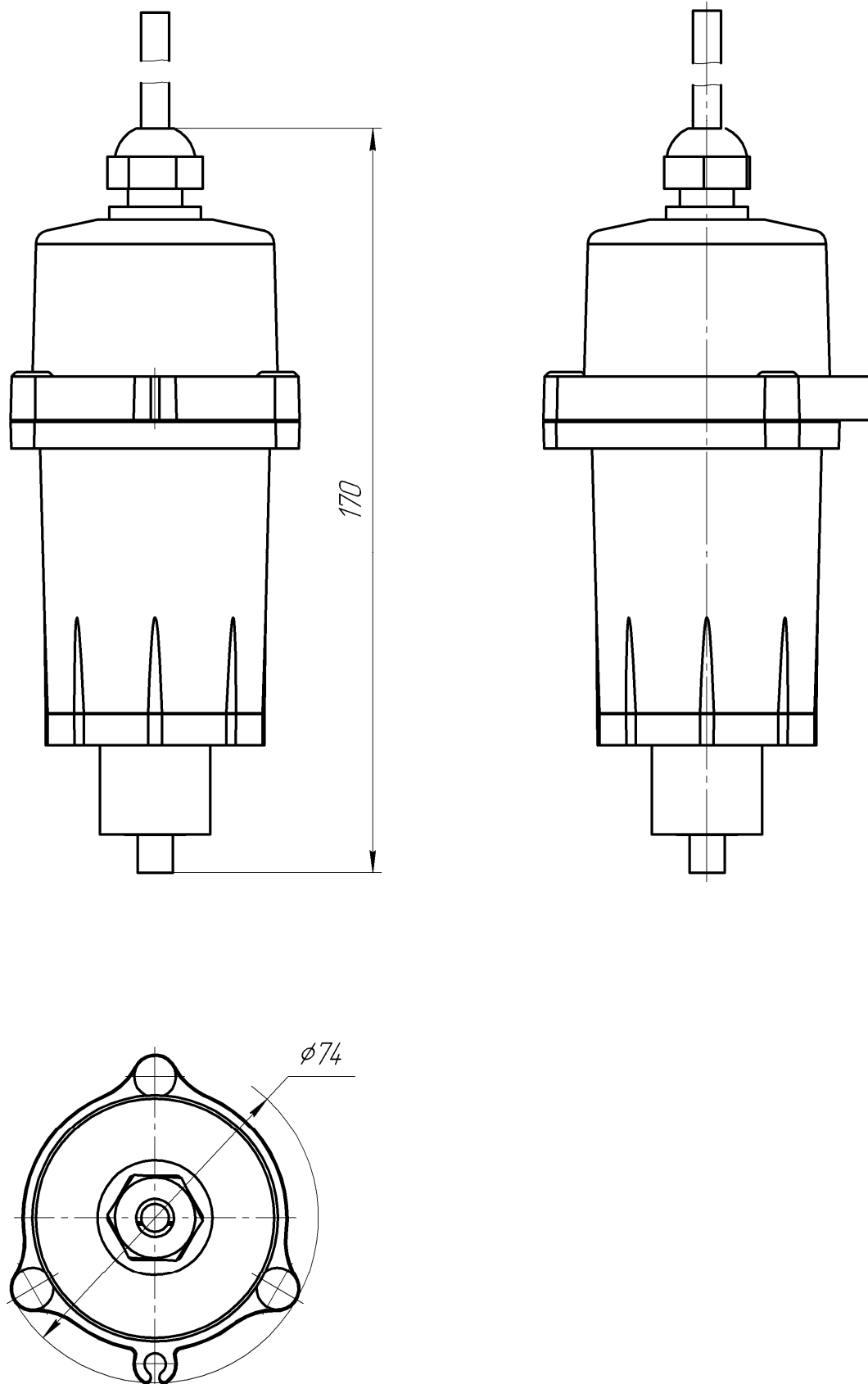


Рис.Е.7. Блок датчиков с разъемом 15EDGRC-3.81-04.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЛШЮГ.413411.010 РЭ

Лист

50

Приложение Ж. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Используются три варианта программы для следующих типов блоков датчиков, соответственно:

- с электрохимическими сенсорами;
- с термокаталитическими сенсорами;
- с оптическими сенсорами.

Для приборов без индикации идентификация датчиков может быть произведена с использованием программы «Xobbit_identification» двумя способами:

- при непосредственном подключении к ПК по интерфейсу RS-485 по пункту «Чтение параметров идентификации датчиков по RS-485»;
- через блок индикации газоанализатора "Хоббит-Т" стационарного исполнения с ЖКИ дисплеем по интерфейсу RS-232 по пункту меню «Чтение параметров идентификации датчиков через блок индикации».

Могут быть получены следующие данные:

- код исполнения блока датчиков;
- код исполнения проекта;
- контрольная сумма.

Режим просмотра параметров идентификации датчиков - по пункту меню "Параметры идент".

На индикаторе (или мониторе ПК):

Канал n ss pp

CRC16: НННН

где n – номер канала

ss - код исполнения датчика

pp - код проекта программы датчика

НННН —значение контрольной суммы в 16-ричном виде

Выбор канала кнопками "Стрелка вправо", "Стрелка влево".

При невозможности получения данных от датчика, в частности для датчиков со старой программой без расчёта контрольной суммы, на индикации:

Канал n

Отказ!

1. Блок датчиков с электрохимическим сенсором

На индикаторе:

Канал n 01 02 *

CRC16: F445

Адрес расположения метрологически значимых модулей в программной памяти:

0x1500.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист	
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
идент".						
На индикаторе (или мониторе ПК):						
Канал n ss pp						
CRC16: НННН						
где n – номер канала						
ss - код исполнения датчика						
pp - код проекта программы датчика						
НННН —значение контрольной суммы в 16-ричном виде						
Выбор канала кнопками "Стрелка вправо", "Стрелка влево".						
При невозможности получения данных от датчика, в частности для датчиков со старой программой без расчёта контрольной суммы, на индикации:						
Канал n						
Отказ!						
1. Блок датчиков с электрохимическим сенсором						
На индикаторе:						
Канал n 01 02 *						
CRC16: F445						
Адрес расположения метрологически значимых модулей в программной памяти:						
0x1500.						
					ЛШЮГ.413411.010 РЭ	51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Длина: **0x067a**.

Включены следующие программные модули:

- а) расчёта контрольной суммы CRC_16;
- б) работы с внутренним АЦП контроллера;
- в) работы с цифровым потенциометром;
- г) расчётные модули, включающие подпрограммы:
 - расчёта значения методом кусочно-линейной интерполяции;
 - экспоненциального сглаживания;
 - расчёта значений входного сигнала и концентрации;
 - корректировки параметров для режима установки нуля.

2. Блок датчиков с термокаталитическим сенсором

На индикаторе:

Канал n 02 11 *

CRC16: F290

Адрес расположения метрологически значимых модулей в программной памяти:

0x1500.

Длина: **0x0562**.

Включены следующие программные модули:

- а) расчёта контрольной суммы CRC_16
- б) работы с АЦП ADS1110, включающие следующие подпрограммы:
 - реализации протокола I²C и команд для работы с АЦП
 - задания конфигурации и получения данных от АЦП
- в) расчётные модули, включающие подпрограммы по подпункту г) пункта 1.

3. Блок датчиков с оптическим сенсором

На индикаторе:

Канал n 06 04 *

CRC16: 75A0

Адрес расположения метрологически значимых модулей в программной памяти:

0x8000.

Длина: **0x2A26**

Включены следующие программные модули:

- а) расчёта контрольной суммы CRC_16
- б) работы с АЦП AD7792, включающие следующие подпрограммы:
 - подпрограммы реализации протокола SPI и команд для работы с АЦП
 - выполнения самокалибровки АЦП
 - начальной установки конфигурации каналов
 - запуска опроса заданного канала АЦП и чтения данных
- в) расчётные модули, включающие подпрограммы по подпункту г) пункта 1.

*Программы с другими кодами (выпуска 01.04.2010 - 01.11.2011) подлежат перепрошивке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЛШЮГ.413411.010 РЭ
					52