

БЕЛОРУССКИЙ КОНЦЕРН ПО ТОПЛИВУ И ГАЗИФИКАЦИИ
"БЕЛТОПГАЗ"

Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
"Белгазтехника"

ОКП 42 1510
ОКП РБ 33.20.53.100
ТНВЭД 9027 10 100 0

МКС 17.060
МКС 75.180.30

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
РУП «Белгазтехника»

И.Г. Андарало

ГАЗОАНАЛИЗАТОР

ИГ-9

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения
14-02.02.2.00.000 РЭ – ЛУ

Начальник отдела КИПиА

В.М. Завальников

Начальник отдела метрологии и
испытаний продукции

В.П. Панков

Начальник технического отдела

В.И. Васюкович

Начальник отдела стандартизации

Н.Н. Чайковский

Зам. начальника ОП

В.Я. Козыренко

Зав. сектором

В.И. Камлыков

Нормоконтролер

В.В. Вальчак

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

1 Назначение изделия.....	3
2 Технические характеристики.....	4
3 Комплектность.....	7
4 Устройство и принцип работы. Обеспечение взрывозащищенности.....	8
5 Указания мер безопасности.....	16
6 Подготовка к работе.....	17
7 Порядок работы. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.....	19
8 Техническое обслуживание.....	21
9 Поверка прибора.....	22
10 Возможные неисправности и способы их устранения.....	23
11 Свидетельство о приемке.....	24
12 Гарантии изготовителя.....	25
13 Сведения о рекламациях.....	26
14 Сведения о консервации и упаковке.....	27
15 Сведения о транспортировании и хранении.....	28
16 Сведения о сертификации.....	29

16 Сведения о сертификации.....29													
Подп. и дата	Инов. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата										
Инов. № подл.	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лит.	Лист	Листов	
	Разраб.	Камлыков				Газоанализатор ИГ-9 Руководство по эксплуатации				2			
	Провер.	Климкович								РУП 30 “Белгазтехника”			
	Н.контр.	Вальчак											
	Утв.	Завальников											

1 Назначение изделия

1.1 Газоанализатор ИГ-9 (в дальнейшем - прибор), взрывозащищенный, малогабаритный, переносной, предназначен для измерения объемной доли горючих газов в воздухе, а также сигнализации превышения их концентрации установленного уровня.

Метрологические параметры прибора при измерении концентрации горючих газов нормируются для метана и пропана.

1.2 Прибор предназначен для работы в диапазоне температур от минус 10 до плюс 50 °С и относительной влажности не более 95% при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Климатическое исполнение прибора - СЗ по ГОСТ 12997-84.

По прочности к механическим воздействиям прибор имеет исполнение N1 по ГОСТ 12997-84 и выдерживает вибрацию с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой 0,15 мм.

1.3 Прибор соответствует требованиям **Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"**, имеет маркировку взрывозащиты "**ExibdsIIBT2 X**", имеет уровень взрывозащиты "Взрывобезопасный" по ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:98), обеспечиваемый видами взрывозащиты "**Взрывонепроницаемая оболочка**" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1-98) "**Искробезопасная электрическая цепь**" по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99) и "**Специальный**" по ГОСТ 22782.3-77. Прибор предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно [1], ГОСТ 30852.9-2002 (МЭК 60079-10-95) и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.4 Прибор состоит из преобразователя каталитического ПК-1, имеющего маркировку взрывозащиты "ExsIU / ExdIIB+H₂U", платы обработки в корпусе (со степенью защиты оболочки от внешних воздействий не ниже IP30 по ГОСТ 14254-96) и блока питания (со степенью защиты оболочки от внешних воздействий не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96 и низкой опасностью механических повреждений по ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0-98).

1.5 Способ подачи контролируемой среды в датчик - конвекционный.

1.6 Прибор относится к средствам измерения по ТКП 8.003-2011.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									3

2 Технические характеристики

2.1 Технические данные и основные параметры, необходимые для изучения и правильной эксплуатации прибора, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование	Значение параметра
1 Диапазоны измерения объемной доли горючих газов в воздухе, %: - метана - пропана	0- 2,50 0-1,00
2 Предел основной абсолютной погрешности в диапазоне измерения объемной доли горючих газов, %: - метана - пропана	±0,25 ±0,10
3 Диапазоны показаний объемной доли горючих газов в воздухе, %: - метана нижнее значение верхнее значение - пропана нижнее значение верхнее значение	0 ^{+0,15} 3,50 0 ^{+0,10} 1,50
4 Предел дополнительной абсолютной погрешности в диапазоне измерения, вызванной отклонением температуры и влажности окружающей среды от нормальных условий по каждому из влияющих факторов, %: - на каждые 10 °С изменения температуры; а) метана б) пропана - изменения влажности; а) метана б) пропана	±0,07 ±0,05 ±0,13 ±0,05
5 Предел допускаемой вариации показаний, объемная доля горючего газа в воздухе, %: - метана - пропана	±0,13 ±0,05
6 Предел допускаемого изменения выходных показаний за 8 часов работы, объемная доля горючего газа в воздухе, %, не более: - метана - пропана	±0,13 ±0,05
7 Время прогрева прибора после включения, мин, не более	2
8 Время установления показаний прибора без учета транспортировки пробы, с, не более	30

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № дубл.

Продолжение таблицы 2.1

9 Диапазоны установки порогов срабатывания световой и звуковой сигнализации, объемная доля горючего газа в воздухе, %: - метана - пропана	1 - 2,50 0,5 - 1,00
10 Вид питания	Автономный
11 Диапазон напряжения питания, В	4,7 – 5,6
12 Максимальный потребляемый ток, А, не более	0,13
13 Время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторов, ч, не менее	10
14 Габаритные размеры, мм, не более	160 x 60 x 35,5
15 Масса, кг, не более	0,36
16 Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
17 Средний срок службы, лет, не менее	8
18 Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 50
Примечание - Содержание механических, агрессивных примесей в окружающей среде (хлора, серы, фосфора, мышьяка, сурьмы и их соединений), отравляющих каталитически активные элементы датчика, не должно превышать уровень ПДК (для сероводорода уровень ПДК не должен превышать 10 мг/м ³ за время непрерывной работы не менее 300 часов) в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76.	

2.2 Для предупреждения об опасных концентрациях горючих газов персонала, работающего во взрывоопасных зонах, и обеспечения удобства эксплуатации, в приборе предусмотрены дополнительные функции:

- прерывистая звуковая и световая сигнализации при достижении объемной доли горючих газов в воздухе выше установленного уровня (порога);
- программируемые пороги срабатывания сигнализации по каждому газу;
- непрерывная звуковая и световая сигнализации при обрыве чувствительного элемента датчика горючего газа с индикацией ее причины;
- прерывистая звуковая сигнализация с индикацией причины при снижении напряжения питания до значения - (4,5±0,05) В с последующим автоматическим выключением;
- защита датчика от высокой концентрации газа путем его отключения и непрерывной звуковой и световой сигнализацией с индикацией ее причины;
- подстройка нуля прибора при его “уходе” из-за изменения температуры, влажности и параметров датчика (напряжения “средней точки”).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				
									Лист
									5

2.3 Прибор обеспечивает цифровую индикацию выходных показаний с номинальной ценой единицы наименьшего разряда кода - объемная доля горючего газа в воздухе 0,01 %, вид выходного кода - десятичный, число разрядов - 3.

2.4 Электропитание прибора осуществляется от блока аккумуляторов с номинальным напряжением 5,0 В.

2.5 Сведения о содержании драгоценных и цветных металлов

2.5.1 Прибор содержит следующие драгоценные металлы:

- платина – 0,0003003 г.

-серебро - 0,0352 г.

2.5.2 Прибор содержит следующие цветные металлы:

- алюминий и алюминиевые сплавы А/Ш/1 (Д16Т) - 150 г;

- медь и сплавы на медной основе А/Ш/1 (М2) - 25 г;

- сплавы оловянно-свинцовые Г/П/3 (ПОС 61) - 9 г;

- титан и титановые сплавы Г/Л/3 - 1,6 г;

- лом сложный, состоящий из двух и более цветных металлов - К/І (4 аккумулятора типоразмера 4/5А) - 112 г;

- никель НП2 - 0,023 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ					Лист
										6
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

3 Комплектность

3.1. Комплект поставки указан в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1 Газоанализатор ИГ-9	14-02.02.2.00.000	1	
2 Адаптер сетевой	14-93.3.06.00.000-10	1	
3 Коробка	14-02.02.2.08.100	1	
4 Руководство по эксплуатации	14-02.02.2.00.000 РЭ	1	
5 Методика поверки	МП.МН	1	

3.2 Изделия с ограниченным ресурсом приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
ТУ РБ 100270876.045-2000	Датчик каталитический ДМ-1	1

Примечание - Срок службы датчика при работе в смеси чистого воздуха и метана 1 год. Работоспособность датчика может прекратиться досрочно в случае его отравления примесями (соединения серы, хлора и некоторые другие вещества).

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

4 Устройство и принцип работы. Обеспечение взрывозащищенности

4.1 Внешний вид прибора ИГ-9 показан на рисунке 4.1.

Конструктивно прибор состоит из корпуса, верхней и нижней крышек, выполненных из алюминиевого сплава с содержанием магния менее 6 %. Корпус, верхняя и нижняя крышки, скрепленные между собой винтами, образуют оболочку прибора.

На верхней крышке закреплен полупроводниковый датчик горючих газов.

Внутри корпуса находится блок питания, на котором расположена электронная плата обработки и индикации.

Блок питания представляет собой пластмассовую оболочку, внутри которой расположены аккумуляторная батарея из четырех последовательно соединенных аккумуляторов типоразмера 4/5А и блок искрозащиты. Блок питания обеспечивает работу электронной схемы прибора от искробезопасной электрической цепи.

На нижней крышке находятся розетка для подключения сетевого адаптера для зарядки блока питания и светодиод ЗАРЯД для индикации процесса заряда блока питания.

На лицевой панели индикатора расположены:

- условное обозначение прибора ИГ-9 и маркировка взрывозащиты;
- трехразрядный цифровой индикатор, предназначенный для отображения концентрации газа;
- две кнопки для включения / выключения прибора и выбора режима работы;
- светодиод красного цвета для световой сигнализации;
- предупредительная надпись **ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАРЯД АКБ ЗАПРЕЩАЕТСЯ !**

4.2 Принцип работы прибора основан на регистрации изменения сопротивления чувствительного элемента термокаталитического датчика при воздействии на него горючего газа.

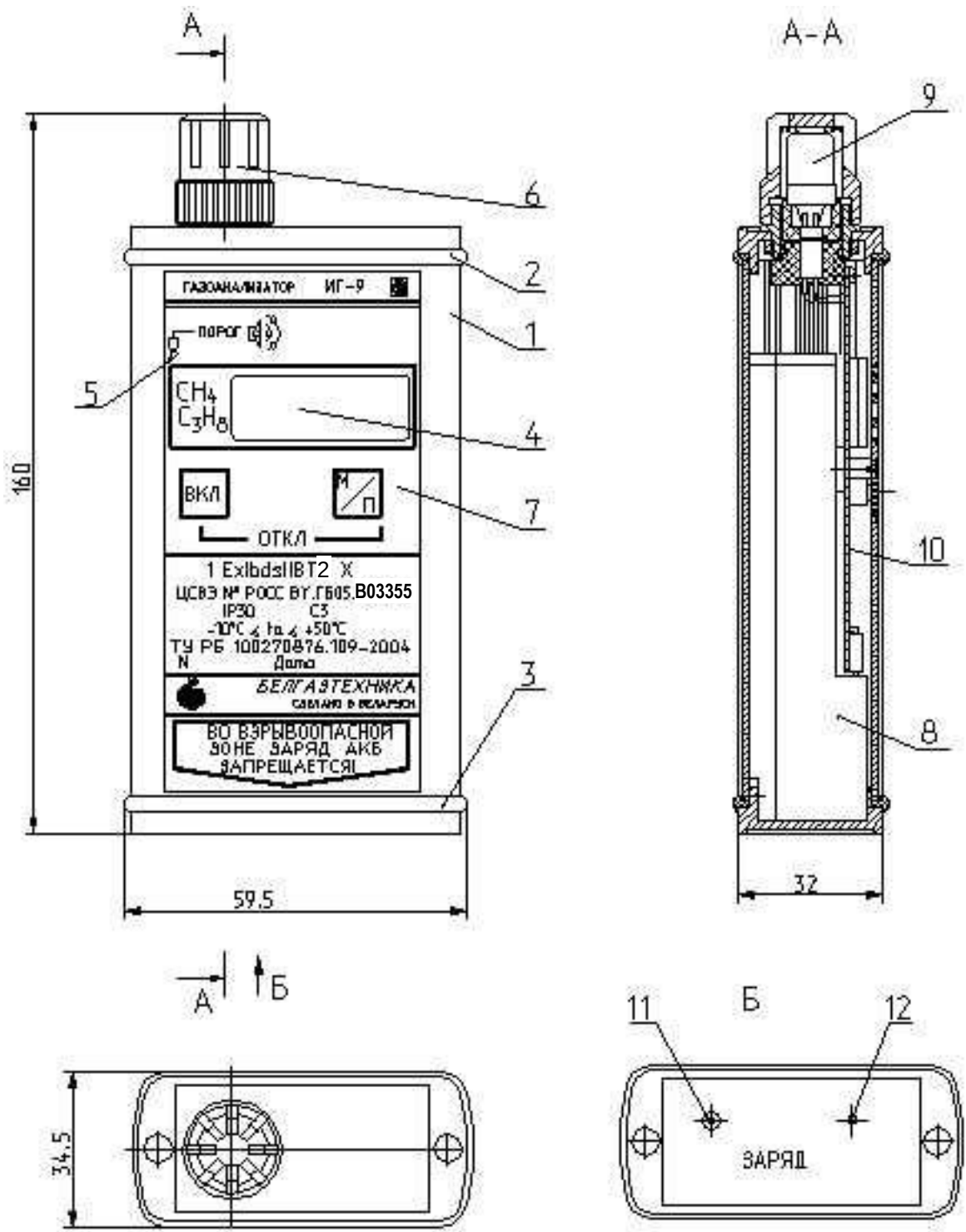
4.3 Структурная схема прибора представлена на рисунке 4.2.

Основным узлом прибора является процессор, который принимает входные сигналы с датчика газа и кнопок управления, обрабатывает их и выводит результат измерения на индикатор. В состав процессора кроме основных блоков входят порты ввода/вывода, тактовый генератор, АЦП с источниками опорного напряжения, ОЗУ, блоки сброса, контроля напряжения питания, широтно-импульсной модуляции, ПЗУ с управляющей программой и другие.

Датчик газа BG1 представляет собой два последовательно соединенных резистора из платиновой проволоки, на один из которых (чувствительный элемент) нанесен катализатор.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									8

Датчик разогрет до температуры 400 °С. При воздействии газовой смеси сопротивление чувствительного элемента датчика увеличивается, а напряжение средней точки уменьшается.

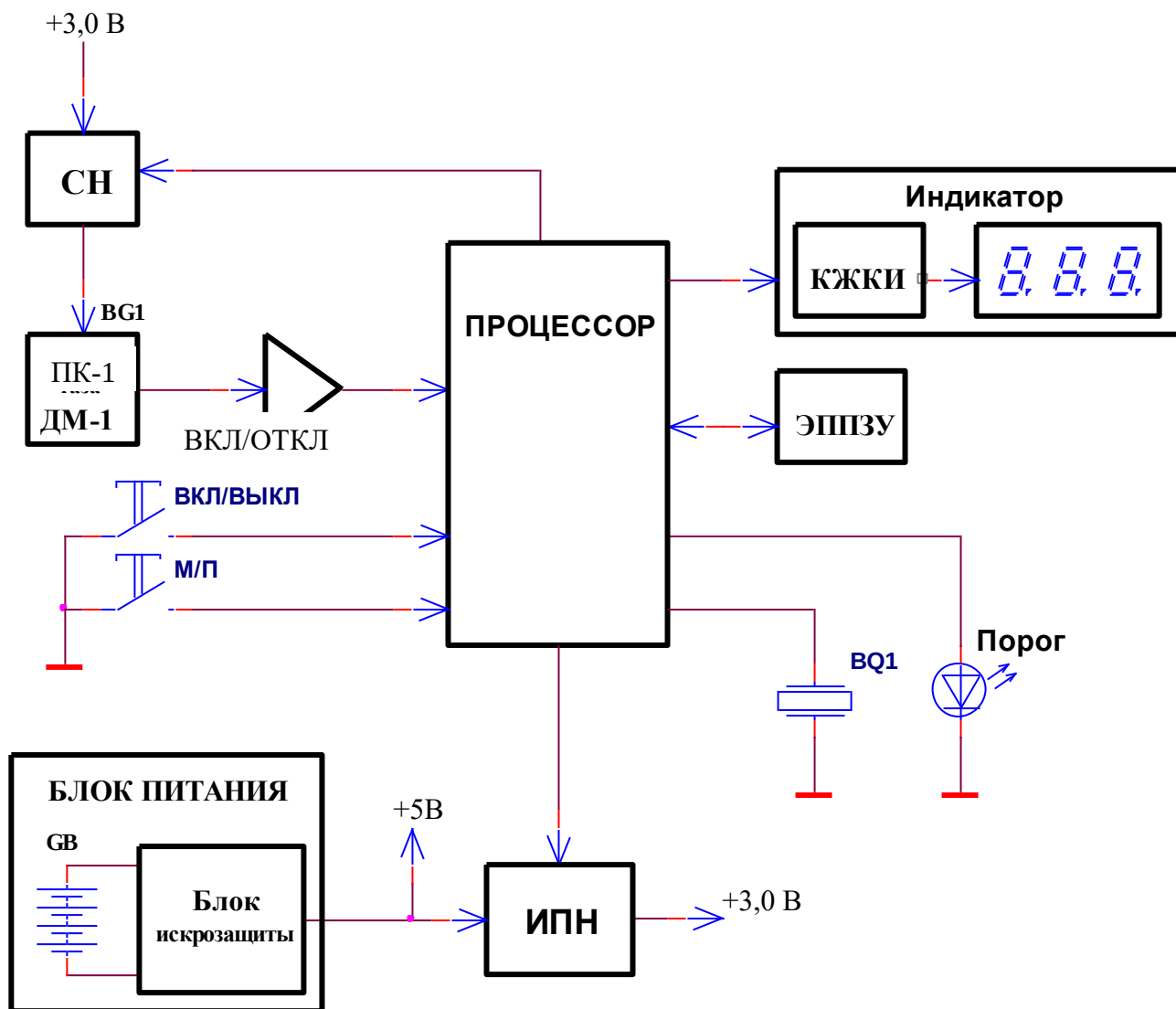


- 1 - корпус; 2 – верхняя крышка; 3 – нижняя крышка; 4 – индикатор;
 5 - светодиод “ПОРОГ”; 6 – защитный колпачок датчика; 7 – кнопка;
 8 – блок питания; 9 – датчик газа; 10 – плата обработки;
 11 - разъем для заряда аккумуляторной батареи;
 12 - светодиод индикации процесса заряда

Рисунок 4.1 - Внешний вид газоанализатора

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ	Лист			
						10			



СН – стабилизатор напряжения; ИПН – импульсный преобразователь напряжения;
ЭПЗУ – электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство

Рисунок 4.2 – Структурная схема газоанализатора

Данное изменение напряжения является полезным сигналом. Оно усиливается усилителем и подается на аналого-цифровой преобразователь процессора.

Питание датчика осуществляется стабилизированным напряжением +2,4 В, поступающим со стабилизатора напряжения СН. В свою очередь напряжение на СН с целью экономного расходования накопленной энергии аккумуляторной батареи подается с импульсного преобразователя напряжения ИПН. Это позволяет также значительно снизить ток короткого замыкания.

Обработанный сигнал выводится в виде уровня концентрации газа, выраженного в объемных долях горючего газа в воздухе, на трехразрядный жидкокристаллический индикатор.

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

На индикаторе также представлена информация о типе газа (метан или пропан), а в случае необходимости выводится дополнительная информация о разряде батареи, обрыве датчика, высокой концентрации газа.

Звуковая сигнализация обеспечивается с помощью пьезокерамического звонка BQ1. В зависимости от причины она может быть прерывистой - при превышении установленного уровня (порога) концентрации газа, непрерывной - в случае высокой концентрации газа, обрыва датчика, кратковременной - при разряде батареи.

Световая сигнализация обеспечивается с помощью светодиода красного свечения и бывает прерывистой или непрерывной.

Хранение констант калибровки прибора обеспечивает электрически перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство ЭППЗУ.

Питание прибора осуществляется от блока питания, включающего аккумуляторную батарею из 4-х аккумуляторов с полным напряжением (4,5-5,6) В и плату искрозащиты. Для получения взрывозащиты вида "искробезопасная электрическая цепь" используется ограничение тока, потребляемого от батареи с помощью блока искрозащиты. Конструктивно блок искрозащиты выполнен в виде платы и размещен в пластмассовом корпусе с заливкой компаундом. В этом же корпусе расположена аккумуляторная батарея с обеспечением степени защиты оболочки не ниже IP54 в соответствии с требованиями данного вида взрывозащиты.

Вся схема прибора представляет искробезопасную электрическую цепь с ограничением суммарной величины реактивных элементов.

При понижении напряжения питания до +4,5 В и менее в процессоре срабатывает схема контроля напряжения, происходит выключение текущего режима работы, а на индикаторе ЖКИ появляется динамическая индикация разряда аккумуляторной батареи в виде мигающего знака батареи, сопровождаемая короткими звуковыми сигналами. Через некоторое время происходит автоматическое выключение прибора.

Управление прибором обеспечивается с помощью двух кнопок: ВКЛ/ОТКЛ и М/П.

4.4 Обеспечение взрывозащищенности

4.4.1 Взрывозащищенность прибора обеспечивается применением защит **вида "Искробезопасная электрическая цепь", "Взрывонепроницаемая оболочка" и "Специальный"**.

4.4.2 Вид взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" достигается применением блока питания, у которого в цепь аккумуляторной батареи введен блок искрозащиты, представляющий собой электронную схему ограничения максимального выходного тока до уровня, соответствующего требованиям [ГОСТ 30852.10-2002 \(МЭК 60079-](#)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									12

11-99), и выбором допустимых параметров электронной схемы прибора согласно ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11-99).

4.4.3 Схема электрическая принципиальная блока питания прибора приведена на рисунке 4.3.

Блок искрозащиты является одним из средств обеспечения взрывобезопасности прибора (вид защиты - искробезопасная цепь). Его назначение - ограничить ток, отбираемый прибором от батареи аккумуляторов во всех режимах, включая аварийный (например, короткое замыкание в цепях питания прибора), на взрывобезопасном уровне. Конструктивно обеспечена невозможность короткого замыкания между выводами батареи аккумуляторов до цепей ограничения тока.

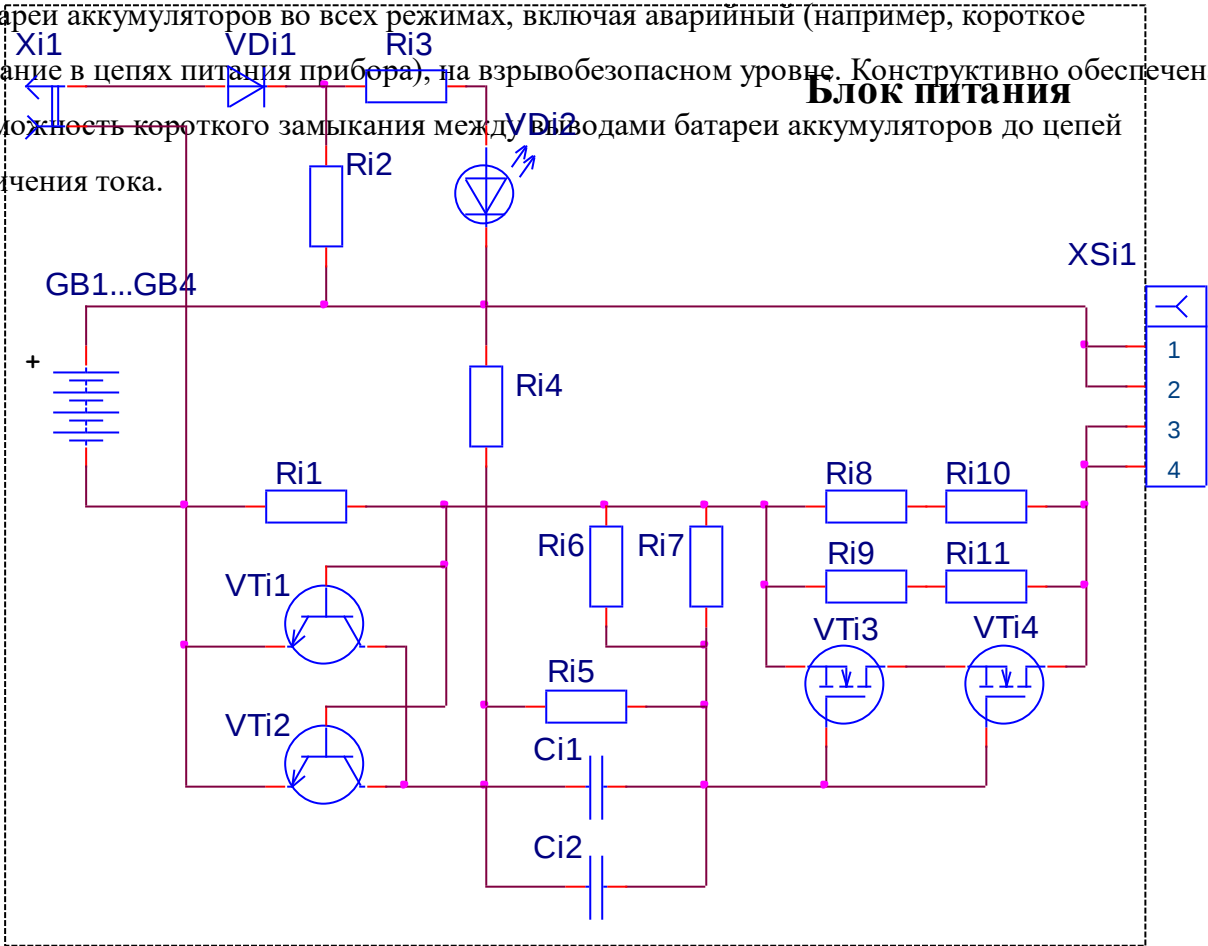


Рисунок 4.3 – Схема электрическая принципиальная блока питания

Токоограничивающими элементами являются переходы "сток-исток" полевых транзисторов VTi3, VTi4, включенные последовательно в цепь питания "0 В". При нормальных

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

условиях работы транзисторы VTi3, VTi4 открыты плюсовым напряжением аккумуляторов, подаваемым на затворы через резисторы Ri6, Ri7. При увеличении тока в цепи нагрузки сверх предусмотренной величины падение напряжения на резисторе Ri1 увеличивается настолько, что отпираются транзисторы VTi1, VTi2 и вызывают понижение напряжения на затворах VTi3, VTi4. Транзисторы VTi3, VTi4 подзапираются, вследствие чего ток в цепи ограничивается.

Транзисторы VTi3, VTi4 включены последовательно, а VTi1, VTi2 - параллельно для повышения надежности (дублирование схемы). Конденсаторы Ci1, Ci2 предназначены для ускорения запираания VTi3, VTi4 (уменьшения времени срабатывания защиты). Резисторы Ri8 - Ri11, включенные параллельно переходам "сток-исток" транзисторов VTi3, VTi4, обеспечивают в режиме короткого замыкания мощность, рассеиваемую на этих транзисторах, не более 2/3 от максимально допустимой.

Блок искрозащиты расположен в отдельном отсеке блока питания и залит кремнийорганическим компаундом виксинт ПК-68 ТУ 38.103508-81 (рисунок 4.4). Допускается замена компаундами: Гирлен 1С или компаунд ЭЗК-6. Минимальная высота заливки над выступающими токоведущими частями 2 мм. В заливке недопустимы трещины, раковины, воздушные пузыри и отслоения от залитых деталей и корпуса.

Аккумуляторная батарея, состоящая из четырех последовательно соединенных аккумуляторов, размещена в отдельном отсеке корпуса блока питания. Конструкция аккумуляторной батареи выполнена таким образом, что исключена возможность замыкания между соседними аккумуляторами.

Крышки и корпус блока питания изготовлены из ударопрочного полистирола УПС -825-Т-Г-25 ТУ6-05-1901-81 с минимальной толщиной стенок 2 мм, имеют низкую опасность механических повреждений, согласно ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:98). Блок питания находится внутри оболочки прибора, изготовленной из алюминиевого сплава с содержанием магния менее 6 % и имеющей низкую опасность механических повреждений согласно ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:98). На корпусе блока питания нанесена следующая информация:

- U_0 : 6,0 В;
- I_0 : 0,25 А;
- P_0 : 1,5 Вт;
- C_i : 200 мкФ;
- L_i : 0,15 мГн
- 4 x 4/5А;
- надпись ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ВСКРЫВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ !

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ		Лист
							14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			

Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ	Лист
						15

4.4.4 Преобразователь каталитический ПК-1 (рисунок 4.5) имеет вид взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1-98). Чувствительный элемент преобразователя, нагретый до 450 °С, заключен во взрывонепроницаемую оболочку из колпачка, выполненного из спеченного титанового порошка, и корпуса. Оболочка каталитического преобразователя выдерживает давление взрыва и исключает его передачу в окружающую среду. Максимальная пора в спеченном материале 70 мкм. Длина клеевого соединения колпачка и корпуса не менее 6 мм.

Температура наружной поверхности оболочки преобразователя каталитического ПК-1 не превышает допустимую по ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-98) для температурного класса Т6 (85 °С) и не менее чем на 20 °С ниже рабочей температуры примененных клеев и заливочных компаундов. Крепление преобразователя каталитического ПК-1 к разъему со стороны выводов осуществляется через эластичное кольцо, с другой стороны с помощью металлического защитного колпачка, обеспечивающего низкую опасность механических повреждений согласно ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0-98).

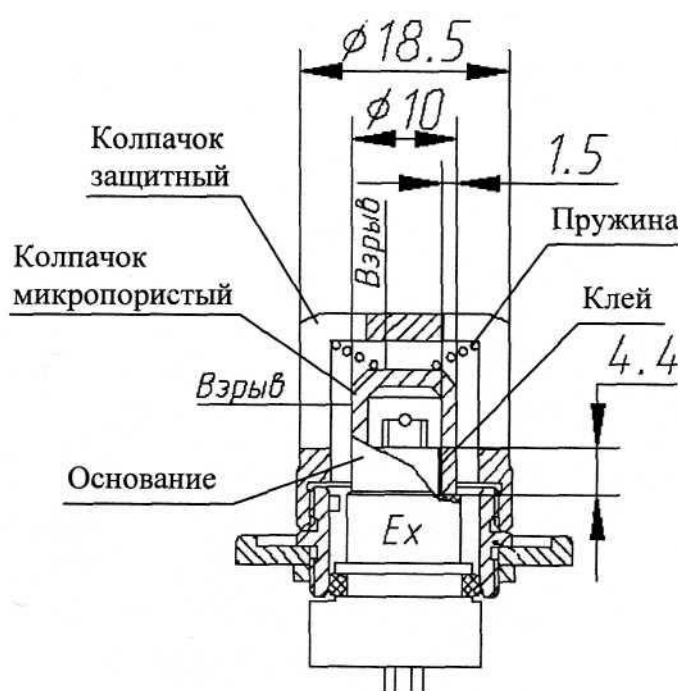


Рисунок 4.5 – Средства взрывозащиты чувствительного элемента для преобразователя каталитического ПК-1

4.4.5 **Специальный** вид взрывозащиты обеспечивается за счет герметизации блока питания вместе с токоограничительными элементами термоактивным компаундом, исключая доступ взрывоопасных газовых смесей к электрическим цепям блока питания, по ГОСТ 22783.3-77.

4.4.6 Специальные условия применения

Знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации прибора необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- к эксплуатации прибора должен допускаться персонал, имеющий соответствующую квалификацию и изучивший руководство по эксплуатации 14-02.02.2.00.000 РЭ;
- заряд и замена аккумуляторной батареи во взрывоопасной зоне запрещается;
- в условиях эксплуатации прибор не допускает ударов по корпусу и падений. При повреждении корпуса прибора, его использование запрещается, и он должен быть вынесен в безопасную зону.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ
					Лист 17

5 Указания мер безопасности

5.1 К эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту прибора допускается специально обученный персонал, ознакомившийся с руководством по эксплуатации и прошедший проверку знаний “Правил технической безопасности в области газоснабжения республики Беларусь” и “Правил безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

5.2 Категорически запрещается:

а) допускать применение прибора во взрывоопасных зонах без маркировки взрывозащиты;

б) допускать к применению прибор, у которого:

- отсутствует пломба или клеймо;
- просрочен срок поверки;
- имеются повреждения корпуса или защитного колпачка датчика;
- показания цифрового индикатора при отсутствии загазованности выходят за пределы по метану - более чем на 0,15 % и по пропану - на 0,10 %.

в) производить работы по регулировке и ремонту индикатора в условиях загазованности;

г) производить зарядку блока питания во взрывоопасных зонах.

5.3 Прибор относится в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 к приборам класса защиты III, не имеющим во внутренних и внешних цепях напряжений более 42 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				
					Лист				
					18				

6 Подготовка к работе

6.1 Перед началом работы, в случае необходимости, зарядить аккумуляторную батарею прибора в следующей последовательности:

- убедиться в том, что прибор находится в выключенном состоянии;
- подключить к разъему ЗАРЯД зарядное устройство, входящее в комплект поставки;
- включить зарядное устройство в сеть переменного тока 220 В, при этом должен загореться светодиод, сигнализирующий о процессе зарядки;
- заряжать аккумуляторную батарею блока питания в течение 16 часов.

6.2 Проверить осмотром вне взрывоопасной зоны:

- наличие маркировки взрывозащиты;
- целостность защитного колпачка датчика газа и корпуса прибора;
- целостность светодиодного и жидкокристаллического индикаторов;
- надежность крепления винтами верхней и нижней крышек и их пломбировку.

Эксплуатация газоанализатора с поврежденными деталями, элементами и нарушенной пломбировкой запрещается.

6.3 Проверить функционирование прибора в атмосфере чистого воздуха в следующей последовательности:

- включить прибор нажатием кнопки ВКЛ.; на индикаторе должно кратковременно появиться сообщение “- - -”, которое означает о загрузке калибровочных данных по текущему газу, а затем прибор должен перейти в режим измерения по метану с отображением на индикаторе значения концентрации объемной доли измеряемого газа, выраженное в %, например, “МЕТАН 0,25 % об.доли”;

- прогреть датчик газа в течение 2 мин;

- убедиться, что показания прибора при измерении метана находятся в пределах от 0 до 0,15 % об.доли;

- перейти в режим измерения пропана нажатием кнопки М/П; на индикаторе должно кратковременно появиться сообщение “- - -”, а затем, “ПРОПАН 0,00 % об.доли”;

- убедиться, что показания индикатора при измерении пропана находятся в пределах от 0 до 0,10 % об.доли;

- выключить прибор одновременным нажатием обеих кнопок; индикатор прибора должен погаснуть.

Прибор готов к работе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	- включить прибор нажатием кнопки ВКЛ.; на индикаторе должно кратковременно появиться сообщение “- - -” , которое означает о загрузке калибровочных данных по текущему газу, а затем прибор должен перейти в режим измерения по метану с отображением на индикаторе значения концентрации объемной доли измеряемого газа, выраженное в %, например, “МЕТАН 0,25 % об.доли”; - прогреть датчик газа в течение 2 мин; - убедиться, что показания прибора при измерении метана находятся в пределах от 0 до 0,15 % об.доли; - перейти в режим измерения пропана нажатием кнопки М/П; на индикаторе должно кратковременно появиться сообщение “- - -”, а затем , “ПРОПАН 0,00 % об.доли”; - убедиться, что показания индикатора при измерении пропана находятся в пределах от 0 до 0,10 % об.доли; - выключить прибор одновременным нажатием обеих кнопок; индикатор прибора должен погаснуть. Прибор готов к работе	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ	Лист 19

6.4 Произвести подстройку нуля и перепрограммирование порогов срабатывания сигнализации при необходимости (например, когда начальные показания прибора не укладываются в заданные пределы или требуются другие пороги срабатывания сигнализации) в атмосфере чистого воздуха в следующей последовательности:

- включить прибор и дать ему прогреться в течение не менее 10 мин;
- нажать кнопку ВКЛ и удерживать ее в нажатом состоянии (около 8 с) до появления на индикаторе трех цифр, например, “590”, являющимися результатом аналого-цифрового преобразования (АЦП) сигнала датчика, - прибор находится в режиме подстройки;
- после достижения стабильности показаний (отклонение ± 1 младшего разряда) нажать кнопку ВКЛ; должно появиться и исчезнуть сообщение “-0-” и раздаться короткий звук; подтверждающий окончание операции; если необходимости в подстройке нуля нет, перейти к выполнению следующего абзаца;
- нажать кнопку М/П; на индикаторе должно появиться текущее значение порога срабатывания по метану в виде “МЕТАН 1,50” и должен загореться светодиод ПОРОГ;
- произвести с помощью кнопки М/П путем ее кратковременных нажатий коррекцию порога, при этом изменение значения порога происходит с дискретностью 0,10 в диапазоне от 0,10 до 2,50 %;
- запомнить текущее значение порога по метану нажатием кнопки ВКЛ, при этом автоматически происходит переход к установке порога по пропану; на индикаторе должно появиться сообщение в виде “ПРОПАН 0,50” и должен гореть светодиод ПОРОГ;
- произвести с помощью кнопки М/П коррекцию порога, при этом изменение значения порога происходит с дискретностью 0,10 в диапазоне от 0,10 до 1,00 %;
- запомнить текущее значение порога по пропану нажатием кнопки ВКЛ, при этом прибор должен автоматически перейти в режим измерения по метану.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ					Лист
										20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

7 Порядок работы.

Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

7.1 Прибор имеет два основных режима работы:

- режим измерения концентрации метана;
- режим измерения концентрации пропана.

7.2 Общий алгоритм работы прибора, характерный для обоих режимов, происходит следующим образом.

После включения прибора, прогрева датчика результаты измерений, выраженные в объемных долях горючего газа в воздухе, выводятся на жидкокристаллический индикатор в виде трехзначного десятичного числа.

При превышении уровня концентрации газа установленного порога включаются прерывистые звуковая и световая сигнализации. Световая сигнализация реализована в виде мигающего светодиода.

При дальнейшем нарастании концентрации газа и достижении верхнего предела диапазона показаний измеряемого газа сигнализация (как звуковая, так и световая) становится непрерывной, и с целью защиты датчика от разрушения в среде взрывоопасной смеси происходит его выключение с индикацией уровня предельных показаний. Для выхода из данного состояния нужно выключить прибор одновременным нажатием обоих кнопок.

В случае обрыва любого провода датчика или его элемента автоматически включаются непрерывные звуковая и световая сигнализации с выводом на индикатор сообщения об обрыве ОБР.

При снижении напряжения питания ниже допустимого при разряде аккумуляторной батареи на индикаторе исчезают результаты измерений, прерывисто высвечивается символ элемента питания , и издаются короткие звуковые импульсы. По истечении нескольких десятков секунд происходит самовыключение прибора с целью прекращения дальнейшего разряда автономного источника питания.

7.3 Работа в режиме измерения концентрации метана

7.3.1 Включить прибор, нажав кнопку ВКЛ; после погасания на индикаторе сообщения “---” должно появиться текущее значение результатов измерения по метану в виде “МЕТАН 0,20 % об.доли”.

7.3.2 Прогреть датчик газа в течение 2 мин. После окончания прогрева в атмосфере чистого воздуха на индикаторе должны быть показания не более 0,15 %. В случае необходимости произвести подстройку нуля в соответствии с 6.4 настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									21
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

7.3.3 Считывать текущие показания индикатора, выраженные в объемных долях горючего газа (метана) в воздухе, перемещая датчик прибора в загазованной среде.

7.3.4 При достижении уровня концентрации газа установленного порога появляется прерывистая сигнализация (звуковая и световая). Световая сигнализация обеспечивается в виде мигания светодиода “ПОРОГ”.

7.3.5 При достижении уровня концентрации, равном или более верхнего значения показаний, сигнализация становится непрерывной. На индикаторе появляется сообщение “> МЕТАН 3,50 % об.доли”, а датчик газа отключается с целью защиты его от выхода из строя. Для выхода из данного состояния выключить прибор.

7.3.6 При появлении на индикаторе мигающего знака элемента питания  вместе со звуковой сигнализацией в виде коротких импульсов необходимо выключить прибор и произвести зарядку аккумуляторной батареи в соответствии с 6.1.

7.3.7 При появлении на индикаторе сообщения “ОБР”, сопровождаемого непрерывной звуковой и световой сигнализацией и являющегося признаком неисправности цепей датчика, прибор выключить и отправить в ремонт.

7.3.8 Выключить прибор после окончания работы путем одновременного нажатия обоих кнопок.

7.4 Работа в режиме измерения концентрации пропана

7.4.1 Включить прибор, нажав кнопку ВКЛ; после погасания на индикаторе сообщения “---” должно появиться текущее значение результатов измерения по метану.

7.4.2 Нажать кнопку М/П. Прибор перейдет в режим измерения по пропану, на индикаторе будет сообщение в виде “ПРОПАН 0,05 % об.доли”.

7.4.3 Дальнейшая работа в данном режиме аналогична работе в режиме измерения по метану, за исключением появления сообщения на индикаторе “> ПРОПАН 1,50 % об.доли” при высокой концентрации для защиты датчика газа.

7.5 К специальным условиям эксплуатации, обозначенным знаком "X" в маркировке взрывозащиты, относятся:

- к эксплуатации прибора должен допускаться персонал, имеющий соответствующую квалификацию и изучивший руководство по эксплуатации 14-02.02.2.00.000 РЭ;
- заряд и замена аккумуляторной батареи во взрывоопасной зоне запрещается;
- в условиях эксплуатации прибор не допускает ударов по корпусу и падений. При повреждении корпуса прибора, его использование запрещается, и он должен быть вынесен в безопасную зону.

7.6 Оберегать съемный датчик газа от попадания капель воды, легковоспламеняющихся жидкостей, масел и других веществ, так как это приводит к снижению

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									22

проницаемости пористого колпачка каталитического датчика и потере чувствительности прибора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
				23

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание проводится с целью поддержания прибора в постоянной готовности к работе с обеспечением требуемых параметров и технических характеристик.

8.2 Во время эксплуатации прибор должен подвергаться внешнему осмотру перед его применением по назначению, а также периодическому профилактическому осмотру.

8.3 Внешний осмотр прибора перед его применением по назначению выполняется в последовательности, указанной в 6.2.

8.4 При проведении профилактических работ и замене датчика проверить целостность защитного колпачка и взрывонепроницаемой оболочки датчика, наличие на его корпусе маркировки "Ex". Эксплуатация прибора с поврежденными деталями и другими неисправностями категорически запрещается.

8.5 Периодичность профилактического осмотра устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже двух раз в год.

8.6 При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- внешний осмотр в соответствии с 6.2;
- проверка средств взрывозащиты в соответствии с чертежами средств взрывозащиты, состояние датчика, блока питания (при вскрытии прибора во время ремонта). При осмотре блока питания проверить наличие и состояние средств уплотнения аккумуляторов, при осмотре датчика - целостность защитного колпачка, отсутствие выкрашивания гранул с его оболочки;
- проверка функционирования прибора в соответствии с 6.3.

8.7 Ремонт прибора должен производиться в соответствии с [ГОСТ Р 30852.18-2002 \(МЭК 60079-19:1993\)](#) "Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах".

Узлы, залитые компаундом, ремонту не подлежат.

По окончании ремонта прибор должен быть осмотрен и проверен в соответствии с чертежами средства взрывозащиты, проверен в соответствии с 6.3 и представлен на государственную поверку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-02.02.2.00.000 РЭ				
					Лист				
					24				

9 Поверка прибора

9.1 В процессе эксплуатации и хранения прибор должен подвергаться государственной поверке в специализированной организации не реже одного раза в шесть месяцев.

9.2 Поверка прибора проводится в соответствии с документом "Газоанализатор ИГ-9. Методика поверки МП.МН 1363 - 2004".

9.3 Сведения о результатах первичной поверки и поверках в эксплуатации и хранении прибора следует заносить в таблицу 9.1.

Таблица 9.1

Дата поверки	Результат поверки	Подпись поверителя или оттиск поверительного клейма

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					Лист
									25
					14-02.02.2.00.000 РЭ				

10 Возможные неисправности и способы их устранения

10.1 Перечень характерных неисправностей приведен в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1 Невключение прибора, невозможность выбора режима измерения по пропану	Неисправность кнопок или цепей их подключения	Отправить в ремонт
2 При включении прибора на индикаторе наблюдается динамическая индикация элемента батареи с короткими звуковыми сигналами	Разряжены аккумуляторы	Зарядить блок питания с помощью адаптера сетевого в соответствии с 6.1
3 Отсутствие одной из сигнализации (световой или звуковой) при концентрации газа выше установленного порога при срабатывании дублирующей сигнализации	Неисправность соответственно светодиода или пьезоэлектрического излучателя или цепей их управления	Отправить в ремонт
4 При включении прибора включается непрерывная звуковая и световая сигнализация с выводом на индикатор сообщения "ОБР"	Обрыв в цепях датчика или его неисправность	Отправить в ремонт
5 Показания прибора в среде чистого воздуха выходят за пределы: - 0,15 % по метану; - 0,10 % по пропану	Дрейф нуля термокаталитического датчика	Подстроить ноль в соответствии с 6.4
6 Погрешность прибора превышает значение, указанное в таблицы 2.1 п2	Потеря датчиком чувствительности в результате отравления	Отправить в ремонт

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

11 Свидетельство о приемке

Газоанализатор ИГ-9 заводской номер _____, датчик каталитический номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями ГОСТ 13320-81, других государственных стандартов, технических условий ТУ РБ 100270876.109-2004, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

ОТК

МП _____
личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель
предприятия

ТУ РБ 100270876.109-2004

обозначение документа, по
которому производится
поставка

МП _____
личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП _____
личная подпись расшифровка подписи

год, месяц, число

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
				27

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора не менее 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации. Гарантийный срок хранения не более 6 месяцев с момента изготовления.

12.2 Для предотвращения несанкционированного доступа к электронной плате прибора изготовитель пломбирует винты крепления крышек к корпусу прибора.

12.3 Ремонт прибора в течение гарантийного срока производит изготовитель.

12.4 В гарантийный ремонт не принимаются приборы, имеющие механические повреждения, нарушение пломбировки. Приборы, отправляемые в ремонт, должны быть в комплектности, указанной в разделе 3 настоящего паспорта.

12.5 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до выдачи (возвращения) из ремонта.

12.6 **Внимание!** Допустимый уход нуля прибора в чистом воздухе составляет 0,15 % об.доли в воздухе в режиме измерения концентрации метана и 0,10 % об.доли - для пропана и не является основанием для отправки на гарантийный ремонт.

Реквизиты предприятия

Адрес: 220015 г. Минск, ул. Гурского, 30, РУП “Белгазтехника”

Телефоны: (017) 213-07-55; 256-67-84; тел.-факс (017) 256-63-86 отдел маркетинга;
тел.-факс (017) 213-06-23 - приемная;
(017) 213-07-17 - отдел технического контроля

Интернет: www.belgastekhnika.by

Электронная почта: marketing@belgastekhnika.by

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ					Лист
										28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

13 Сведения о рекламациях

13.1 Потребитель предъявляет рекламации предприятию-изготовителю в соответствии с существующими на настоящее время положениями о порядке предъявления и рассмотрения претензий предприятиям, организациям и учреждениям.

13.2 Ремонт индикаторов производит предприятие-изготовитель по адресу:
220015 г. Минск, ул. Гурского, 30, РУП “Белгазтехника”

Краткое содержание рекламации	Дата отправки	Принятые меры

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

14 Сведения о консервации и упаковке

14.1 Прибор упакован в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту ВУ-0 упаковочным средством УМ-5.

14.2 Прибор не нуждается в средствах временной противокоррозионной защиты.

14.3 Прибор в комплектности, согласно 3.1 настоящего руководства по эксплуатации 14-02.02.2.00.000 ПС, уложен в коробку 14-02.02.2.08.100.

Коробка завернута в полиэтиленовую пленку типа М толщиной не менее 0,06 мм по ГОСТ 10354-82. Швы заварить. Допускается вместо пленки использовать ленту клеевую на бумажной основе В3-75 ГОСТ 18251-87.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
					14-02.02.2.00.000 РЭ				Лист
									30
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

15 Сведения о транспортировании и хранении

15.1 Транспортирование приборов в транспортной таре возможно автомобильным и железнодорожным транспортом, при условии защиты от прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков и брызг воды.

15.2 Приборы должны транспортироваться при температуре от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха не более 98% при температуре 25 °С в соответствии с условиями 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов).

15.3 Упакованные приборы должны быть надежно закреплены в транспортных средствах таким образом, чтобы исключить возможность ударов их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

15.4 При погрузке и выгрузке приборов должны приниматься меры предосторожности, исключающие сотрясения, которые могут привести к его повреждению.

15.5 Приборы должны храниться в отапливаемом и вентилируемом складском помещении в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150 при отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов).

15.6 Расстояние между стенками, полом хранилища и приборами должно быть не менее 100 мм.

15.7 Допускается транспортирование и хранение индикатора без транспортной тары при условии самовывоза с предприятия-изготовителя и принятия мер при транспортировании и хранении по климатическим и механическим воздействиям, удовлетворяющим условиям, соответствующим условиям эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ					Лист
										31
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

16 Сведения о сертификации

16.1 Сведения о сертификации приведены в таблице 16.1.

Таблица 16.1

Документ	Кем выдан	Срок действия
Сертификат об утверждении типа средств измерения №7229	Госстандарт Республики Беларусь	30.06.2016
Сертификат соответствия ТР ТС 012 №ТС RU C-BY.ГБ05.B.00660	НАНИО «ЦСВЭ» г. Москва	04.08.2019
Сертификат об утверждении типа средств измерения ВУ.С.31.999.А № 44597	Госстандарт РФ	08.12.2016
Декларация о соответствии № ТС ВУ/112 11.01. ТР020 003 08014	Орган по сертификации продукции, услуг и персонала БелГИМ	18.08.19

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-02.02.2.00.000 РЭ					Лист
										32
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Лист регистрации изменений

[illegible]

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