

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Измеритель концентрации газов переносной комбинированный КОМБИ-МК (в дальнейшем - прибор) 14-96.2.00.00.000, взрывозащищенный, предназначен для измерения концентрации различных горючих газов и паров во взрывоопасных зонах классов В-1, В-1а, В-1б, В-1г, согласно гл. 7.3 ПУЭ, а также для измерения концентрации кислорода в атмосферном воздухе.

Метрологические параметры прибора при измерении концентрации горючих газов нормируются для следующих видов газов: метан, пропан.

1.2 Прибор предназначен для работы в диапазоне температур от минус 10 до плюс 40°C и относительной влажности не более 98% при температуре 25°C.

Климатическое исполнение прибора - УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям прибор имеет ударопрочное исполнение N1 по ГОСТ 12997-84 и выдерживает вибрацию с частотой 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" и имеет маркировку взрывозащиты "IExibdsIICT5 X". Техническая документация и изделие выполнены в соответствии с ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:98), ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:98), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-10:98), ГОСТ 13320. Прибор изготовлен согласно комплекта конструкторской документации 14-96.2.00.00.000, согласованным в установленном порядке, в том числе с испытательной организацией по взрывозащите. Прибор может применяться во взрывоопасных помещениях, согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.4 Прибор состоит из блока выносных датчиков (содержащего датчик горючего газа и датчик кислорода) и электронного блока, представляющего собой электронную плату, объединенную в корпусе с блоком аккумуляторных батарей. Корпус имеет степень защиты от внешних воздействий не ниже IP51, блок выносных датчиков – не ниже IP50 по ГОСТ 14254-96.

Подача контролируемой газовой смеси на датчики - диффузионная.

1.5 Прибор относится к средствам измерения по ТКП 8.001-2012.

1.6 Прибор соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Технические данные и основные параметры, необходимые для изучения и правильной эксплуатации прибора, приведены в таблице 2.1. Результаты измерений, отображаемые на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), представлены в виде объемной доли соответствующего вида газа в воздухе, выраженной в процентах. Индикация - цифровая 3-разрядная десятичная с ценой младшего разряда 0,1 % для кислорода и 0,01 % для горючего газа.

Погрешность показаний прибора по концентрации горючих газов и паров нормируется при нормальной концентрации кислорода в воздухе (объемная доля 21 %).

Таблица 2.1 - Технические данные и параметры прибора

	Наименование и единица измерения	Значение параметра
1	Диапазон измерения концентрации горючих газов а) объемной доли метана, % б) объемной доли пропана, % что составляет от 0 до 50 % НКПР	0 - 2,5 0 - 1,05
2	Диапазон показаний концентрации горючих газов: а) объемной доли метана, % б) объемной доли пропана, % что составляет от 0 до 100 % НКПР	0 - 5,0 0 - 2,1
3	Диапазон измерения концентрации кислорода в воздухе, объемной доли, %	0 - 25
4	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения концентрации горючего газа:	

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

Продолжение таблицы 2.1

Наименование и единица измерения	Значение параметра
а) объемной доли метана, %	±0,25
б) объемной доли пропана, %	±0,11
что составляет ±5 % НКПР	
5 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения концентрации кислорода, объемной доли, %	±1,0
6 Предел допускаемой вариации выходного сигнала по горючему газу:	
а) объемной доли метана, %	±0,13
б) объемной доли пропана, %	±0,05
что составляет ±2,5 % НКПР	
7 Предел допускаемой вариации выходного сигнала по кислороду, объемной доли, %	±0,5
8 Дрейф выходного сигнала за 8 часов по горючему газу, не более:	
а) объемной доли метана, %	±0,13
б) объемной доли пропана, %	±0,05
что составляет ±2,5 % НКПР	
9 Дрейф выходного сигнала за 8 часов по кислороду, объемной доли, %, не более:	±0,5
10 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности измерения концентрации горючих газов, вызванной отклонениями от нормальных условий: - температуры окружающей и контролируемой среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10° С:	
а) объемной доли метана, %	±0,05
б) объемной доли пропана, %	±0,02

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Продолжение таблицы 2.1

Наименование и единица измерения	Значение параметра
что составляет ± 1 % НКПР - влажности окружающей и контролируемой среды: а) объемной доли метана, % б) объемной доли пропана, % что составляет $\pm 2,5$ % НКПР	 $\pm 0,13$ $\pm 0,05$
11 Предел допускаемого значения дополнительной абсолютной погрешности измерения концентрации кислорода, объемной доли, % вызванной отклонениями от нормальных условий: - температуры окружающей и контролируемой среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C - влажности окружающей и контролируемой среды	 $\pm 0,2$ $\pm 0,5$
12 Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации по горючему газу, объемная доля, %	программируемый 0 - 2,50
13 Диапазон настройки порогов срабатывания сигнализации по кислороду, объемная доля, %	программируемый 0 - 25,0
14 Предел допускаемого значения абсолютной погрешности срабатывания сигнализации по концентрации горючего газа: а) объемной доли метана, % б) объемной доли пропана, % что составляет ± 1 % НКПР	 $+0,05$ $+0,02$
15 Предел допускаемого значения абсолютной погрешности срабатывания сигнализации по концентрации кислорода, % объемной доли	$\pm 0,2$

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Продолжение таблицы 2.1

Наименование и единица измерения	Значение параметра
16 Время срабатывания сигнализации, при объемной доле горючего газа в воздухе в 1,6 раза выше порога, с, не более	5
17 Время срабатывания сигнализации, при объемной доле кислорода в воздухе в 1,6 раза ниже порога, с, не более	15
18 Время прогрева прибора, мин, не более	2
19 Вид питания	автономное
20 Напряжение питания, В	6,0
21 Максимальное искробезопасное выходное напряжение блока питания, В, не более	7,1
22 Максимальный выходной ток блока питания, А, не более	0,8
23 Максимальный потребляемый ток, А, не более	0,25
24 Габаритные размеры, мм, не более:	195x80x147
25 Масса (без аккумуляторов), кг, не более:	1,7
26 Время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторов, ч, не менее	7

Примечание -

НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени.

Для метана СН₄ НКПР - объемная доля в воздухе 5%.

Для пропана С₃Н₈ НКПР - объемная доля в воздухе 2,1%.

2.2 Прибор может быть откалиброван для двух видов горючих газов одновременно, с возможностью измерения концентрации одного из них (на выбор) и перехода к измерению концентрации второго без перекалибровки. Концентрация кислорода измеряется постоянно.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист 7
------	------	-------------	---------	------	-----------

14-96.2.00.00.000 ПС

2.3 Прибор обеспечивает непрерывную световую и звуковую сигнализацию при концентрации горючего газа выше запрограммированного порога и при концентрации кислорода ниже запрограммированного порога, а также прерывистую световую и звуковую сигнализацию при снижении напряжения на шине питания прибора до 4,5 В. Пороги включения сигнализации могут программироваться пользователем, при изготовлении прибора задаются соответствующими 20% НКПР для горючих газов и равными 18% объемной доли для кислорода.

2.4 Электропитание прибора осуществляется от батареи аккумуляторов с номинальным напряжением 6 В.

ВНИМАНИЕ! АККУМУЛЯТОРЫ ПОСТАВЛЯЮТСЯ В НЕЗАРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ. ЗАРЯДКУ ПРОИЗВОДИТЬ СОГЛАСНО ПУНКТУ 6.2 НАСТОЯЩЕГО ПАСПОРТА.

2.5 Сведения о содержании драгоценных металлов

2.5.1 В приборе содержатся следующие драгоценные металлы:

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗОЛОТО	СЕРЕБРО	ПЛАТИНА
количество, г	0.0571	0.6558	0.2092

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

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки указан в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Комплект поставки прибора

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1 Измеритель концентрации газов переносной комбинированный КОМБИ-МК - блок электронный (с ремнем) - блок выносных датчиков	14-96.2.00.00.000 14-96.2.10.00.000 14-96.2.20.00.000	 1 1	 С аккумуляторами (5 шт. типоразмера «С»
2 Адаптер сетевой	14-93.3.06.00.000-05	1	или аналогичный
3 Технологический пульт управления	14-96.2.30.00.000	1	по требованию заказчика
4 Камера поверочная	14-96.2.50.00.000	1	
5 Паспорт	14-96.2.00.00.000ПС	1	
6 Методика поверки	МП.МН 613-99	1	

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист 9
------	------	-------------	---------	------	----------------------	-----------

Схема искрозащиты является одним из средств обеспечения взрывобезопасности прибора (вид защиты - искробезопасная цепь). Ее назначение - ограничить ток, отбираемый прибором от батареи аккумуляторов во всех режимах, включая аварийный (например, короткое замыкание в цепях питания прибора), на взрывобезопасном уровне.

4.2.3 Блок выносных датчиков. Блок выносных датчиков содержит в себе датчик концентрации горючих газов (термокаталитический, типа ДМ-1) и датчик концентрации кислорода (электрохимический, типа ДК-16). Датчики помещены в механически прочную оболочку, соединенную с прибором гибким проводом.

Оба датчика чувствительны к ударам и сильным сотрясениям. При этом датчик кислорода может выйти из строя, а датчик горючего газа может выйти из строя или изменить свои параметры, что потребует повторной калибровки прибора. Конструкция оболочки не полностью защищает датчики от попадания воды. При работе следует оберегать блок датчиков от прямого воздействия капель и брызг воды, от ударов и сотрясений.

4.2.4 Электронный блок обработки информации выполнен в виде печатных плат, находится внутри корпуса прибора, опломбирован. Содержит в себе микро-ЭВМ, усилители сигналов, схемы управления индикацией.

4.2.5 Технологический пульт управления.

Технологический пульт управления служит для управления процессом калибровки прибора. Состоит из 4 кнопок (ВПЕРЕД, НАЗАД, БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ) с нормально разомкнутыми контактами без фиксации, расположенных на отдельной панельке и подключаемых между прибором и блоком датчиков по мере необходимости (для повседневной работы они не нужны).

4.3 АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРИБОРА

4.3.1 В работе прибора можно выделить 2 основных режима:

- режим измерения (основной режим работы);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										14-96.2.00.00.000 ПС
										14
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

- режим калибровки (занесение в энергонезависимую память прибора калибровочных точек и настроечных величин);

4.3.2 Работа прибора начинается с момента включения питания. При включении питания процессор демонстрирует (кратковременным включением) исправность всех индикаторов и проверяет исправность основных функциональных узлов прибора (источника питания, АЦП, датчиков, энергонезависимой памяти). При наличии неисправности подается звуковой сигнал и (по мере возможности) аварийная индикация на ЖКИ вида "Error XXX" (см. раздел 9), сопровождаемые одновременным свечением светодиодов ОПАСНО СН, ОПАСНО О2. Если неисправности не обнаружены - включится режим измерения. В режим калибровки можно перейти из режима измерения, нажимая одну из кнопок на технологическом пульте управления (если технологический пульт управления не подключен - переход в режим калибровки невозможен).

4.3.3 Режим ИЗМЕРЕНИЕ. В режиме измерения из энергонезависимой памяти в оперативную память процессора загружаются калибровочные данные для измерения концентрации кислорода и текущего вида горючего газа. Калибровочные данные по кислороду автоматически корректируются по атмосферному воздуху (см.п.6.17). Далее циклически повторяется последовательность:

- проверка напряжения питания. Если напряжение ниже допустимого - включается аварийная звуковая и световая сигнализация (непрерывное свечение индикатора РАЗРЯД АКБ и прерывистый звуковой сигнал).

- проверяется нажатие на кнопку "ВЫБОР". Если она нажата - производится в течение 2 сек. индикация текущего вида горючего газа. Если кнопка не отпущена - производится перенастройка прибора на другой вид горючего газа (загружаются соответствующие калибровочные данные), на 2 сек. отображается на ЖКИ новый текущий вид выбранного горючего газа;

- выполняется процесс измерения выходных напряжений датчиков горючего газа и кислорода;

- измеренные напряжения сравниваются с границами допустимых значений, делается заключение об исправности датчиков, при необходимости формируется сигнал неисправности;

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	Подп. и дата				14-96.2.00.00.000 ПС
	Инв. №				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	15

- измеренные напряжения корректируются в соответствии с калибровочными данными;

- проверяется соотношение скорректированных результатов измерения с заданными пороговыми значениями и при необходимости включается звуковая и световая сигнализация об опасности (непрерывный звуковой сигнал и свечение соответствующего индикатора: ОПАСНО СН или ОПАСНО O2);

- результаты измерения отображаются на ЖКИ.

Если измеренное значение концентрации горючего газа превышает значение, заданное для данного газа как предельное, в целях защиты датчика по команде процессора датчик выключается на 2-3 секунды, на индикатор выдается вместо измеренного значения отметка вида "-.--". Затем датчик вновь включается, и далее процесс повторяется вплоть до исчезновения чрезмерных концентраций газа.

Режим продолжается вплоть до выключения питания прибора. Из режима измерения (при подключенном технологическом пульте управления) возможен переход к режиму калибровки и обратно.

4.3.4 Режим КАЛИБРОВКА.

4.3.4.1 В режиме калибровки предоставляется возможность для настройки прибора (ввода калибровочных точек, по которым будут корректироваться результаты измерений), а также для проверки порогов срабатывания сигнализации. Предусматривается ввод двух калибровочных точек по каждому из двух видов горючих газов, двух калибровочных точек по кислороду. Порог срабатывания сигнализации может быть настроен и проверен для первого и второго вида горючего газа и для кислорода.

4.3.4.2 После входа в режим калибровки нужно при помощи кнопок ВПЕРЕД и НАЗАД технологического пульта выбрать параметр, для которого будет выполняться калибровка или проверка порога. Осуществляется выбор между вариантами, индицируемыми как:

- "--СН_1--" - калибровка для первого вида горючего газа;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						16
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- "--CH_2--" - калибровка для второго вида горючего газа;
- "--O2----" - калибровка для кислорода;
- "=CH_1 " - настройка порога для первого вида горючего газа;
- "=CH_2 " - настройка порога для второго вида горючего газа;
- "=O2 " - настройка порога для кислорода;
- "П-CH_1 " - проверка порога для первого вида горючего газа;
- "П-CH_2 " - проверка порога для второго вида горючего газа;
- "П-O2 " - проверка порога для кислорода;

Выбор варианта подтверждается нажатием на кнопку **ВЫБОР**. Для возврата в режим измерения следует одновременно нажать на кнопки **ВПЕРЕД** и **НАЗАД**.

4.3.4.3 Далее, если выбрана калибровка, индикация на ЖКИ принимает вид "XXXX Y", где XXXX - обозначение параметра, а Y - номер контрольной точки. Необходимо при помощи кнопок **ВПЕРЕД** и **НАЗАД** выбрать нужный номер калибровочной точки и подтвердить выбор нажатием на кнопку **ВЫБОР**. После этого для текущей точки отображается имевшееся к этому моменту запомненное точное значение параметра и текущий (имеющийся в данный момент) результат измерения (выходной код АЦП). Для текущей точки при помощи кнопок **БОЛЬШЕ** и **МЕНЬШЕ** следует (при необходимости) получить на индикаторе новое точное значение измеряемого параметра. Далее необходимо выждать, пока процесс измерения стабилизируется (не менее 30 секунд для горючего газа и 2 минут для кислорода после подачи поверочной газовой смеси с нужной концентрацией контролируемого газа, можно контролировать по прекращению изменения измеренного значения на ЖКИ), и нажать кнопку **ВЫБОР**. При нажатии на **ВЫБОР** в память будут занесены данные об имеющемся в данный момент измеренном значении параметра (с АЦП) и о его действительном точном значении (которое было получено на индикаторе при помощи кнопок **БОЛЬШЕ** и **МЕНЬШЕ**). Для возврата в предшествовавший уровень меню следует одновременно нажать на кнопки **ВПЕРЕД** и **НАЗАД**. Если возврат осуществлен без

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

нажатия на кнопку ВЫБОР - новые значения запомнены в памяти не будут, остаются действующими значения, имевшиеся для данной точки ранее.

ОГРАНИЧЕНИЯ, НАКЛАДЫВАЕМЫЕ СПОСОБОМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ПРОГРАММЕ:

- КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ С БОЛЬШИМ НОМЕРОМ ДОЛЖНО СООТВЕТСТВОВАТЬ БОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА;
- НИЖНЯЯ ОПОРНАЯ ТОЧКА ДОЛЖНА БЫТЬ НИЖЕ ВСЕХ ВОЗМОЖНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН;
- ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЛЯ ОПОРНЫХ ТОЧЕК И ЗНАЧЕНИЙ ПОРОГОВ ПО ГОРЮЧИМ ГАЗАМ НЕ ДОЛЖНО ВЫРАЖАТЬСЯ ЧИСЛОМ, БОЛЬШИМ, ЧЕМ 2,55, А ДЛЯ КИСЛОРОДА - БОЛЬШИМ, ЧЕМ 25,5.

4.3.4.4 Если выбрана настройка порога включения сигнализации, индикация на ЖКИ принимает вид "XXXX YYY", где XXXX - обозначение параметра, а YYY - значение параметра, при котором должна включиться сигнализация. Необходимо при помощи кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ получить на дисплее нужное значение параметра YYY, при котором должна включиться сигнализация. При нажатии на ВЫБОР в память будут занесены данные об имеющемся в данный момент на дисплее значении параметра. Для выхода из режима (перехода к другому режиму) следует одновременно нажать кнопки ВПЕРЕД и НАЗАД. Если возврат осуществлен без нажатия на кнопку ВЫБОР - новое значение запомнено в памяти не будет, остается действующим значение порога, имевшееся для данного параметра ранее.

4.3.4.5 Если выбрана проверка порога срабатывания сигнализации, прибор имитирует внутри себя плавное нарастание или убывание измеряемого напряжения (путем замены реального выходного кода АЦП на фиктивный последовательно наращиваемый или уменьшаемый код), полученный при этом код АЦП обрабатывается в приборе стандартным образом (как при реальном измерении). При прохождении значений, соответствующих установленному порогу, должна

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						18

включиться (или выключиться - в зависимости от направления пересечения порогового значения) звуковая и световая (непрерывное свечение соответствующего светодиода) сигнализация. Нарастивание или уменьшение имитируемого входного сигнала задается нажатием и удержанием кнопок БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, соответственно. На индикацию выводится (в левой части ЖКИ) значение концентрации, соответствующее текущему коду АЦП при имеющихся в данное время калибровочных значениях, и сам текущий код АЦП (в правой части ЖКИ) для контроля.

Для выхода из режима следует нажать одновременно на кнопки ВПЕРЕД и НАЗАД.

4.4 Обеспечение взрывозащищенности

4.4.1 Взрывозащищенность прибора обеспечивается применением защит вида: "Искробезопасная электрическая цепь", "Взрывонепроницаемая оболочка" (см. Чертеж средств взрывозащиты, рисунки 4.5, 4.6).

4.4.2 Вид взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" достигается введением в цепь аккумуляторов токоограничительных элементов (схема искрозащиты) и выбором допустимых параметров электрической схемы согласно ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-10:98).

4.4.3 Искрозащитные элементы, расположенные в корпусе прибора, заливаются кремнийорганическим компаундом. Заливка осуществляется кремнийорганическим герметиком виксинт ПК-68 ТУ 38.103508-81. Допускается замена следующими кремнийорганическими герметиками: виксинт К-68 ТУ 38.103508-81 или компаунд заливочный ЭЗК-6. Температура на поверхности компаунда не менее чем на 20 °С ниже рабочей температуры примененных заливочных компаундов. Минимальная высота заливки над выступающими токоведущими частями 1 мм. В заливке недопустимы трещины, раковины, воздушные пузыри и отслоения от залитых деталей и корпуса.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

4.4.4 Детали, которые образуют корпус прибора, изготовлены из легкого сплава с малым содержанием магния, с минимальной толщиной 2 мм.

Маркировка взрывозащиты имеет знак "X", что указывает на особые условия эксплуатации, связанные с обеспечением взрывозащиты, указанные в п. 6.15.

4.4.5 Взрывозащищенность батареи аккумуляторов обеспечивается следующими видами взрывозащиты: "Искробезопасная электрическая цепь":

а) аккумуляторы герметичные типоразмера «С» размещены в отсеках корпуса, исключающих возможность замыкания между соседними аккумуляторами.

б) отсек с аккумуляторами имеет степень защиты не ниже IP54;

в) искробезопасность межэлементных контактных соединений обеспечивается введением токоограничительных элементов и их заливкой кремнийорганическим компаундом;

4.4.6 На корпусе прибора нанесена следующая информация:

а) маркировка взрывозащиты "1ExibsIICT5 X";

б) температурный диапазон " $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ";

в) наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата (при выдаче сертификата);

г) на крышке от аккумуляторного отсека нанесена следующая информация:

1) "1ExibsIICT5 X";

1) "I_о: 0,8 А";

2) "U_о: 7,1 В";

3) "5 х акк. «С»" (где "С" – типоразмер аккумуляторов);

4.4.7 Датчик горючего газа ДМ-1 имеет вид взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:98). Чувствительный элемент датчика, нагревающийся при работе до высокой температуры, заключен во взрывонепроницаемую оболочку из пористого колпачка, выполненного из спеченного порошка ТУ 48-10-73-83, и корпуса, склеенного с колпачком клеем Д-9. Пористый колпачок датчика выдерживает давление взрыва и исключает

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ет передачу взрыва в окружающую среду. Максимальная пора в спеченном материале 70 мкм. Длина клеевого соединения колпачка и корпуса не менее 5 мм.

Оболочка при изготовлении должна проверяться на механическую прочность давлением 0,35 МПа по ТУ 214 555028-214-93.

Температура наружной поверхности оболочки датчика в наиболее нагретых местах не превышает допустимой по ГОСТ 30852.0-99 (МЭК 60079-0:98) для смесей класса Т5 (135°С). Датчик находится в механически прочной защитной оболочке, образованной металлическими ручкой и колпачком.

Для исключения осевого перемещения датчика внутри защитной оболочки между датчиком и корпусом оболочки установлена пружина. Колпачок оболочки от самоотвинчивания стопорится краской ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на основе клея эпоксидного ТУ 38-10972-82.

4.4.8 Специальные условия применения

Знак "X", стоящий после маркировки взрывозащиты КОМБИ-МК, указывает на специальные условия эксплуатации, связанные с обеспечением взрывозащиты:

- КОМБИ-МК должен быть закреплен за лицом, несущим за него ответственность, изучившим инструкцию по эксплуатации, аттестованным и допущенным приказом администрации предприятия к работе с КОМБИ-МК;

- необходимо предохранять смотровое стекло и корпус КОМБИ-МК, а также защитный колпачок блока выносных датчиков от падений и ударов.

Запрещается эксплуатация КОМБИ-МК при деформации защитного колпачка блока датчиков, корпуса и смотрового окна КОМБИ-МК. КОМБИ-МК с механическими повреждениями должен быть снят с эксплуатации и вынесен в безопасную зону;

- подготовка КОМБИ-МК к работе, а также его техническое обслуживание, замена и зарядка аккумуляторов блока питания должны осуществляться вне взрывоопасной зоны.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим паспортом и прошедшие обучение по правилам безопасности в газовом хозяйстве.

5.2 Категорически запрещается:

- а) устранять неисправность во взрывоопасной зоне;
- б) нарушать пломбировку и выворачивать винты;
- в) вскрывать во взрывоопасных зонах отсек с аккумуляторами и производить их замену, а также подключать внешние зарядные устройства.

5.3 При эксплуатации прибора необходимо поддерживать его рабочее состояние и соблюдать все требования и параметры, указанные в разделе "Обеспечение взрывозащищенности".

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						21

6 ПОРЯДОК РАБОТЫ.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Прибор эксплуатируется одним оператором. Для работы прибора блок датчиков прибора должен быть присоединен к соответствующему разъему на передней панели прибора.

Перед первым включением нового прибора необходимо удалить наклейку из липкой ленты или пробку, закрывающую отверстие на торце блока датчиков.

Для включения или выключения прибора необходимо однократно нажимать на кнопку ПИТАНИЕ.

Порядок функционирования прибора в режиме измерения описан в пп. 4.3.2, 4.3.3 настоящего паспорта, с учетом замечания, приведенного в п. 6.17. Для выполнения калибровки прибора необходимо подключить технологический пульт управления в разрыв между разъемом на передней панели прибора и разъемом блока датчиков. Порядок функционирования прибора в режиме калибровки описан в п. 4.3.4 настоящего паспорта.

6.2 Перед первым включением прибора после длительного хранения или в случае разряда аккумуляторов в процессе работы, а так же в случае установки новых аккумуляторов взамен пришедших в негодность, требуется зарядить их в следующем порядке:

а) Подсоединить к разъему "ЗАРЯД" на блоке питания прибора соответствующий ему разъем адаптера сетевого.

б) Адаптер сетевой включить в розетку сети переменного тока 220 В. При поступлении на прибор напряжения от адаптера сетевого, на блоке питания прибора должен загореться светодиодный индикатор ЗАРЯД. Заряжать блок аккумуляторов в течение 16 часов.

ЗАМЕЧАНИЕ: в процессе зарядки аккумуляторов (при поступлении на прибор внешнего напряжения) включение прибора автоматически блокируется (делается невозможным).

г) После окончания зарядки отключить адаптер сетевой от розетки сети 220 В, отсоединить разъем адаптера сетевого от разъема «ЗАРЯД» прибора.

6.3 ВНИМАНИЕ: В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ СЛЕДУЕТ ОБЕРЕГАТЬ ВЫНОСНОЙ БЛОК ДАТЧИКА ОТ УДАРОВ И РЕЗКИХ СОТРЯСЕНИЙ. ОНИ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ДАТЧИКОВ ГАЗА ИЛИ К НЕОБХОДИМОСТИ ПОВТОРНОЙ КАЛИБРОВКИ ПРИБОРА.

СЛЕДУЕТ ОБЕРЕГАТЬ ДАТЧИКИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОТ ПОПАДАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ДАТЧИКА ГОРЮЧЕГО ГАЗА СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ И НЕФТЕПРОДУКТОВ. ИХ НАЛИЧИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕПРАВИЛЬНЫМ ПОКАЗАНИЯМ ПРИБОРА.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист 22
------	------	-------------	---------	------	----------------------	------------

6.4 Перед началом работы следует убедиться в работоспособности прибора: находясь во взрывобезопасной зоне, включить питание прибора, прогреть его в течение 2 минут, убедиться в наличии индикации на ЖКИ, в отсутствии свечения аварийных индикаторов РАЗРЯД АКБ, ОПАСНО СН, ОПАСНО O2, в отсутствии сообщения об ошибке самотестирования (индикация "Error" на ЖКИ и/или одновременное свечение всех аварийных индикаторов) и в отсутствии предупредительного звукового сигнала. Выключить питание прибора. При обнаружении сообщений о неисправностях следует направить прибор на техническое обслуживание.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕИСПРАВНОГО ПРИБОРА ЗАПРЕЩЕНА, Т.К. ПРАВИЛЬНОСТЬ ЕГО ПОКАЗАНИЙ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕ ГАРАНТИРОВАНЫ.

6.5 Проверить, прежде чем приступить к работе с прибором во взрывоопасной зоне:

- а) целостность датчика и корпуса прибора;
- б) наличие всех крепящих элементов;
- в) целостность цифрового индикатора;
- г) наличие маркировки взрывозащиты;
- д) целостность пломбировки прибора.

Запрещается эксплуатация прибора с поврежденными деталями и другими неисправностями.

6.6 При проведении профилактических работ и при замене датчика обратить внимание на целостность защитного колпачка и взрывонепроницаемой оболочки датчика, на наличие на его корпусе маркировки "Ех".

Защитный колпачок корпуса блока датчиков после осмотра или замены датчика закрутить до упора и застопорить краской ЭП-51 ГОСТ 9640-85 на основе клея эпоксидного ТУ 38-10972-82.

6.7 Учитывая причины, изложенные в п. 6.17 данного паспорта, включение прибора необходимо выполнять, находясь с прибором на улице или в хорошо вентилируемом помещении. Блок датчиков должен быть подключен к прибору до включения.

Для начала работы включить прибор однократным нажатием на кнопку ПИТАНИЕ. Убедиться в том, что по истечении 2 минут показания на ЖКИ установились, отсутствует звуковая сигнализация, отсутствует свечение индикаторов РАЗРЯД АКБ, ОПАСНО СН, ОПАСНО O2. Прибор готов к работе.

6.8 Выключить прибор однократным нажатием на кнопку ПИТАНИЕ, если появилось свечение индикатора РАЗРЯД АКБ и появился прерыви-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						23
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

стый звуковой сигнал. Зарядить аккумуляторы в соответствии с п.6.2 настоящего паспорта.

6.9 Подготовить прибор для измерения нужного вида горючего газа. При включении прибора автоматически устанавливается режим измерения первого вида горючего газа. Переключение между первым и вторым видами газа следует осуществлять последовательными нажатиями на кнопку ВЫБОР. После каждого нажатия на кнопку ВЫБОР на ЖКИ кратковременно (на 2 с) появляется отметка о текущем виде контролируемого газа. Если кнопка не отпущена - выполняется смена текущего вида горючего газа, на 2 секунды появляется индикация о вновь избранном текущем виде контролируемого газа.

6.10 Измерять концентрацию газа, поместив датчик прибора в среду, где необходимо контролировать загазованность.

6.11 Величина концентрации кислорода в воздухе контролируемой среды отображается в левой части цифрового жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) прибора (ниже этой части индикатора имеется надпись "КИСЛОРОД, %"). Величина концентрации горючего газа отображается в правой части ЖКИ (ниже этой части индикатора имеется надпись "ГОРЮЧИЙ ГАЗ, %"). Величина концентрации индицируется в виде объемной доли газа в воздухе, выраженной в процентах. При концентрации горючих газов выше заданного порога включается непрерывный звуковой сигнал и светится индикатор ОПАСНО СН. При концентрации кислорода ниже заданного порога включается непрерывный звуковой сигнал и светится индикатор ОПАСНО O2.

ВНИМАНИЕ: ПРИ СУЩЕСТВЕННО ПОНИЖЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В ВОЗДУХЕ КОНТРОЛИРУЕМОЙ СРЕДЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРЮЧЕГО ГАЗА МОГУТ БЫТЬ ЗАНИЖЕННЫМИ. ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ГОРЮЧЕГО ГАЗА НОРМИРУЕТСЯ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОРОДА В ВОЗДУХЕ (объемная доля 21 %).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС
					Лист
					24

При разряде аккумуляторов в процессе работы ниже допустимого уровня появляется свечение индикатора РАЗРЯД АКБ и прерывистый звуковой сигнал. При этом прибор продолжает контроль концентраций газов, но точность показаний не гарантируется и возможно прекращение нормального функционирования прибора в любой момент. Следует в ближайшее возможное время выключить прибор и произвести замену блока питания на заряженный или выполнить зарядку аккумуляторов в соответствии с п.6.2 настоящего паспорта.

6.12 Отмечать обнаруженные в процессе контроля места недопустимых и опасных концентраций газа для ремонта и последующей проверки.

6.13 Выключить прибор после окончания работы однократным нажатием на кнопку ПИТАНИЕ. Выключение питания проконтролировать по пропаданию изображения на ЖКИ и отсутствию световой и звуковой сигнализации.

6.14 Проводить эксплуатацию прибора в соответствии с требованиями раздела 5 "Указания мер безопасности" настоящего паспорта.

6.15 К особым условиям эксплуатации, обозначенным знаком "X" в маркировке взрывозащиты, относятся требование оберегать от механических ударов блок датчиков с находящимся внутри датчиком горючих газов и запрет вскрывать отсек с аккумуляторами во взрывоопасной зоне.

6.16 Прибор калибруется совместно с конкретными экземплярами датчиков. ЗАМЕНА ДАТЧИКОВ (в том числе установка блока датчиков от другого экземпляра прибора) БЕЗ ПОВТОРНОЙ КАЛИБРОВКИ ПРИБОРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ во избежание неправильных показаний прибора.

6.17 В процессе «старения» датчика кислорода возможно постепенное уменьшение его показаний. Для компенсации этого старения при каждом включении прибора автоматически выполняется корректировка показаний по атмосферному воздуху (отмечается появляющейся индикацией вида «O2 ппг... » на ЖКИ. При этом появление после корректировки индикации «O2 ---- » означает, что датчик кислорода полностью выработал ресурс и требует замены.).

В связи с этим необходимо выполнять включение прибора на улице или в хорошо вентилируемых помещениях (содержание кислорода в чистом атмосферном воздухе всегда близко к 21,0 %, кроме высокогорных местностей), а затем вносить его в пространство, где требуется выполнить контроль. Запрещается выполнять включение прибора в помещении (пространстве), где требуется контролировать содержание кислорода в воздухе.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						25

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание проводится для поддержания прибора в постоянной готовности к работе с обеспечением требуемых параметров и характеристик.

7.2 Прибор рассчитан (при полностью заряженных аккумуляторах) на 8 часов непрерывной работы. Если при включении прибора звучит прерывистый звуковой сигнал, следует выключить прибор и зарядить аккумуляторы в соответствии с п.6.2 настоящего паспорта.

7.3 Во время эксплуатации прибор должен подвергаться периодическому профилактическому осмотру. Периодичность профилактического осмотра устанавливается не реже одного раза в шесть месяцев.

При профилактическом осмотре проверяется состояние датчика и аккумуляторов (при осмотре отсека аккумуляторов обращать особое внимание на чистоту контактов аккумуляторов и отсутствие протекания электролита). Проверяется соответствие прибора чертежу средств взрывозащиты, целостность защитного колпачка датчика и отсутствие выкрашивания гранул с оболочки датчика.

7.4 Провести проверку прибора по п.6.4. При обнаружении сообщения о неисправности проверить (и восстановить при необходимости) чистоту и надежность контактов в блоке аккумуляторов, исправность и заряженность аккумуляторов. Если после этого сообщение о неисправности не исчезнет - направить прибор в ремонт.

7.5 Поместить блок датчиков прибора в среду с известными концентрациями газов. Измерить концентрации в соответствии с п.6.6 - п.6.12 настоящего паспорта. При обнаружении неверных показаний прибора следует направить прибор на внеочередную поверку.

7.6 Ремонт прибора (при наличии необходимости) должен выполняться в предприятиях, имеющих лицензию на право ремонта взрывозащищенного электрооборудования. Ремонт прибора должен производиться с учетом ГОСТ 30852.18-2002 (МЭК 60079-19:1993) "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт". Узлы и блоки, залитые компаундом, ремонту не подлежат.

7.7 После ремонта прибор должен быть направлен на внеочередную поверку.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					26

14-96.2.00.00.000 ПС

8 ПОВЕРКА ПРИБОРА

8.1 Прибор проходит первичную государственную поверку при выпуске из производства и после ремонта.

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

8.3 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- а) температура воздуха, °С 25±5;
- б) относительная влажность воздуха, % 45 - 80;
- в) атмосферное давление, кПа 84 - 106,7

8.4 При необходимости следует выполнить калибровку прибора по поверочным газовым смесям в соответствии с п. 4.3.4.

8.5 Поверка прибора проводится в соответствии с документом "Комбинированный измеритель концентрации горючих газов КОМБИ-МК. Методика поверки. МП МН 613-98".

8.6 На приборы, удовлетворяющие требованиям методики поверки, выдается свидетельство о поверке. На прибор наносится оттиск клейма государственного поверителя.

Приборы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, в эксплуатацию не допускаются. На них выдается извещение о непригодности установленного образца. Оттиск клейма государственного поверителя погашается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС	Лист
						27
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Перечень характерных неисправностей прибора приведен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Перечень характерных неисправностей прибора

Характерные неисправности	Возможные причины	Способы устранения
1 При включении прибора отсутствует индикация на ЖКИ	Разряжены аккумуляторы	Зарядить аккумуляторы с помощью адаптера сетевого
2 На индикаторе имеется индикация "Error XXX"	Неисправность в одном из датчиков	Проверить подключение и исправность датчиков.
	Потеря прибором калибровочных данных	Возобновить калибровку прибора
3 На индикаторе после включения прибора появляется индикация "O2 ----"	Датчик кислорода выработал ресурс	Заменить датчик кислорода
4 Отсутствие звуковой сигнализации при наличии причины для сигнализации	Неисправен пьезокерамический преобразователь	Заменить пьезокерамический преобразователь

Примечание: При индикации вида "Error XXX" число, отображаемое вместо XXX, несет информацию о конкретном источнике неисправности, в т.ч.:

- 01 - ненормальное напряжение питания;
- 02 - неисправности в цепях датчика O2;
- 04 - неисправности в цепях АЦП;
- 08 - неисправности в цепях датчика CH;
- 16 - неисправности в цепях памяти калибровок.

При наличии одновременно более одной неисправности соответствующие им числа будут просуммированы.

Инвар. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	14-96.2.00.00.000 ПС				

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 Ремонт прибора в течение гарантийного срока производит изготовитель или иное специализированное предприятие при наличии у него договора с изготовителем на право выполнения гарантийного обслуживания.

12.3 В гарантийный ремонт не принимаются приборы, имеющие механические повреждения, нарушение пломбировки или вышедшие из строя аккумуляторы.

12.4 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до повторного ввода в эксплуатацию.

12.5 Гарантии изготовителя прибора на элементы питания (аккумуляторы) не распространяются.

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.belgastehnika.by

Электронная почта: marketing@belgastehnika.by

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

14-96.2.00.00.000 ПС

Лист

32

15 СВЕДЕНИЯ О ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

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

14.2 Приборы должны транспортироваться и храниться в складских помещениях при температуре от минус 50 до 50°C, относительной влажности воздуха не более 98% при температуре 25°C и отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов).

14.3 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.

14.4 При погрузке и выгрузке приборов должны приниматься меры предосторожности, исключающие сотрясения, которые могут их повредить.

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

14.6 При эксплуатации допускается транспортирование и хранение единичных экземпляров приборов без упаковки и транспортной тары, если приняты меры предосторожности, исключающие сотрясения и удары и обеспечивающие климатические условия, указанные в п.14.2 настоящего паспорта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	14-96.2.00.00.000 ПС					Лист
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	35

16 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

16.1 Сведения о сертификации приведены в табл.16.1
Таблица 16.1

Документ	Кем выдан	Срок действия
Сертификат об утверждении типа средства измерения №10670, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером РБ 03 09 0768 16	ГОССТАНДАРТ Республики Беларусь	29.09.2021
Сертификат соответствия № ТС RU C-VY.ГБ05.В.00569	НАНИО ЦСВЭ г. Москва	27.05.2019
Декларации о соответствии № ТС ВУ/112 11.01. ТР020 003 08016	Орган по сертификации продукции, услуг и персонала БелГИМ	16.06.2019

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

14-96.2.00.00.000 ПС

Лист

35а