Товарищество с ограниченной ответственностью

«Нефтегазкомплект»

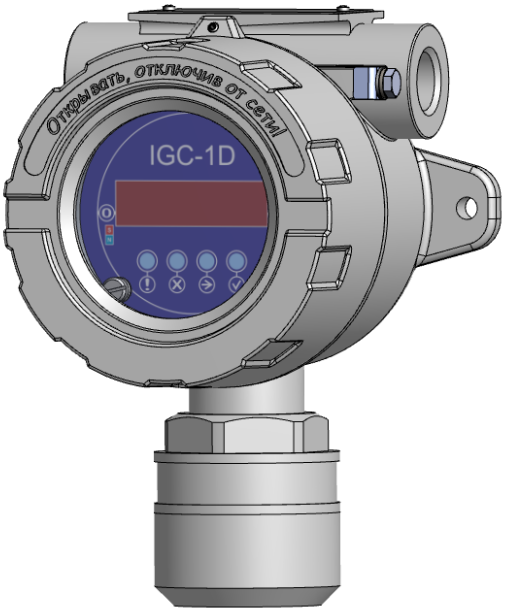
050059, Республика Казахстан,
г. Алматы, проспект Сейфуллина,312
Телефон/факс: +7 (777) 333-01-21;
+7 (705) 191-06-44
E-mail: neftegazkt@yandex.kz

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ

IGC

Руководство по эксплуатации

9.413347.001 РЭ



г. Алматы

2024 г.

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

Содержание.

1	Описание и работа прибора	5
1.1	Назначение	5
1.2	Конструкция и габаритные размеры.	7
1.3	Технические и метрологические характеристики прибора.	8
1.4	Надежность	12
1.5	Комплектность	12
1.6	Требования безопасности	14
1.7	Устройство и работа	14
1.8	Маркировка	21
2	Меры безопасности	22
3	Использование по назначению	23
3.1	Указания по эксплуатации	23
3.2	Подготовка к работе	23
3.3	Монтаж	23
3.4	Подключение и конфигурация выходов	27
4	Возможные неисправности и способы их устранения	29
5	Техническое обслуживание	30
5.1	Перечень и объем ТО	30
5.2	Замена газового сенсора	31
5.3	Очистка защитного фильтра газового сенсора	33
6	Поверка	34
7	Транспортирование и хранение	34
8	Гарантии изготовителя	35
9	Требования по утилизации	35
10	Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала и действия предотвращающие указанные ошибки.	35
11	Параметры предельных состояний, при которых категорически запрещается эксплуатировать газоанализаторы.	36
12	Приложение А. Чертеж средств взрывозащиты	37
13	Приложение Б. Протокол обмена RS-485 (MODBUS RTU)	38

14	Приложение В. Протокол обмена HART газоанализатора	45
15	Приложение Г. Интерфейс «токовая петля»	49
16	Приложение Д. Варианты схем подключения газоанализатора IGC.	51
17	Приложение Е. Магнитный интерфейс	59
18	Приложение З. Пересчет значений концентраций газов/паров, калибруемых по кроссовому газу (пропану)	71
19	Приложение И. Диапазоны преобразования концентрации определяемых компонентов, время установления показаний $T_{0,9}$ и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов.	73
20	Лист регистрации изменений	82

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, конструкции, принципа действия и порядка эксплуатации газоанализатора стационарного IGC.

Руководство содержит основные технические данные, рекомендации по подключению, техническому обслуживанию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, хранения и ремонта газоанализатора стационарного IGC.

Внимание!

Газоанализатор IGC является взрывобезопасным устройством.

Применяемые виды взрывозащиты:

- оболочка типа d (ГОСТ IEC 610079-1-2013;
- искробезопасная электрическая цепь (ГОСТ 31610.11-2014).

Внимание!

Перед монтажом и эксплуатацией газоанализатора IGC ознакомьтесь с данным руководством по эксплуатации.

Эксплуатация не в соответствии с требованиями данного руководства может привести к выходу газоанализатора из строя.

	Внимание!
	Газоанализатор IGC не является источником опасности для людей и материальных ценностей, а также не содержит в своем составе радиоактивных источников и химически вредных веществ.

Примеры записи обозначения газоанализатора в технических документах и при заказе:

"Газоанализатор стационарный IGC-1-A(пропан(C_3H_8), 0-100% НКПР), 9.413347.001ТУ";

"Газоанализатор стационарный IGC-1D-C (метан(CH_4), 0-100% НКПР), 9.413347.001ТУ";

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение

Газоанализаторы стационарные IGC-1 (в дальнейшем – Газоанализаторы), предназначенные для измерения объемной доли горючих газов, водорода, кислорода, диоксида углерода и концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Область применения – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ IEC 60079-14-2013, гл. 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Газоанализаторы являются стационарными одноканальными приборами непрерывного действия.

Газоанализаторы являются средством измерения.

Газоанализаторы выпускаются в основных исполнениях:

- IGC-1-A - без дисплея в алюминиевом корпусе;
- IGC-1-C - без дисплея в корпусе из нержавеющей стали;
- IGC-1D-A - с дисплеем в алюминиевом корпусе;
- IGC-1D-C - с дисплеем в корпусе из нержавеющей стали.

В газоанализаторах могут использоваться оптические, электрохимические, фотоионизационные и термокаталитические газовые сенсоры.

Газоанализаторы должны иметь взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка» вида «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и «искробезопасная цепь» по ГОСТ 31610.11-2014, с маркировкой взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019.

1Ex db ia [ia Ga] IIC T6 Gb X - без обогрева сенсора

1Ex db ia [ia Ga] IIC T5 Gb X - с обогревом сенсора

Для подключения и настройки газоанализатора во взрывоопасной зоне по протоколу HART в составе прибора может использоваться взрывозащищенный HART-переходник образующей с корпусом газоанализатора взрывонепроницаемую оболочку «d» с выходной искробезопасной цепью Uo -5,89 В, I0 -1.1704 А, Co-43 мкФ, Lo-25,94 мкГн, Um-32 В, Ci-0,004 мкФ, Li ~ 0 мкГн,

Метод пробоотбора – диффузионный.

Рабочее положение газоанализатора в пространстве – произвольное.

Режим работы – непрерывный.

Выходными сигналами газоанализатора являются:

- показания цифрового дисплея (при наличии);
- унифицированный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА с возможностью работы в «активном» и «пассивном» режиме в диапазоне показаний.
- цифровой сигнал, интерфейс RS 485 с протоколом Modbus RTU;
- цифровой интерфейс, протокол HART;
- замыкание контактов реле срабатывающие при превышении 2–х программно конфигурируемых уровней;
- размыкание контактов реле «исправность» при отключении и неисправности газоанализатора.

Газоанализаторы соответствует требованиям нормативной документации, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень нормативной документации.

Таблица 1

Обозначение	Наименование документа
ТР ТС 012/2011	Технический регламент таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».
ТР ТС 020/2011	Технический регламент таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств».
ГОСТ 13320-81	Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования.
ГОСТ IEC 60079-29-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «водонепроницаемые оболочки «d»»
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды.
ГОСТ IEC 60079-31-2013	Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками "t".
ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010)	Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования
ГОСТ IEC 601079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)
9.413347.001 ТУ	ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ IGC/ Технические условия.

1.2 Конструкция и габаритные размеры.

1.2.1 Конструктивно Газоанализатор представляет собой взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из металлического корпуса и завинчивающейся крышки. Внутри корпуса расположены – клеммные соединители для подключения, питания газоанализатора и съема информации с его выходов (контакты реле «исправность», первого, второго, порогов срабатывания сигнализации, аналоговый сигнал в виде постоянного ток в диапазоне от 4 до 20 мА и двухпроводная цепь стандартного цифрового канала связи RS-485).

Корпуса приборов оснащены отверстиями для присоединения взрывобезопасных кабельных вводов и взрывобезопасных заглушек различных типов.

На крышке корпуса имеется прозрачное окно, которое позволяет визуально контролировать состояние светодиодной и цифровой индикации.

Для предотвращения откручивания крышки предусмотрен стопорный винт. Стопорный винт откручивается шестигранным ключом.

Специальный защитный кожух обеспечивает защиту элементов сенсорной части Газоанализатора от атмосферных воздействий окружающей среды.

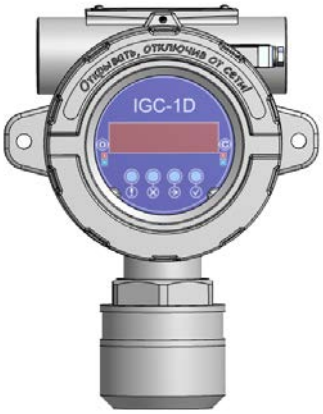
Опционально в корпус Газоанализатора возможно установить сервисный HART-разъема с искробезопасной цепью для подключения к Газоанализатору во взрывоопасной зоне.

Газоанализаторы выпускаются в корпусе из алюминиевого сплава и нержавеющей стали.

1.2.2 Внешний вид.

Внешний вид Газоанализатора IGC представлен на рисунке 1

IGC-1D в корпусе из алюминиевого сплава



IGC-1D в стальном корпусе

Рисунок 1– Внешний вид газоанализатора IGC

Габаритные размеры Газоанализатора представлены на рисунке 2.

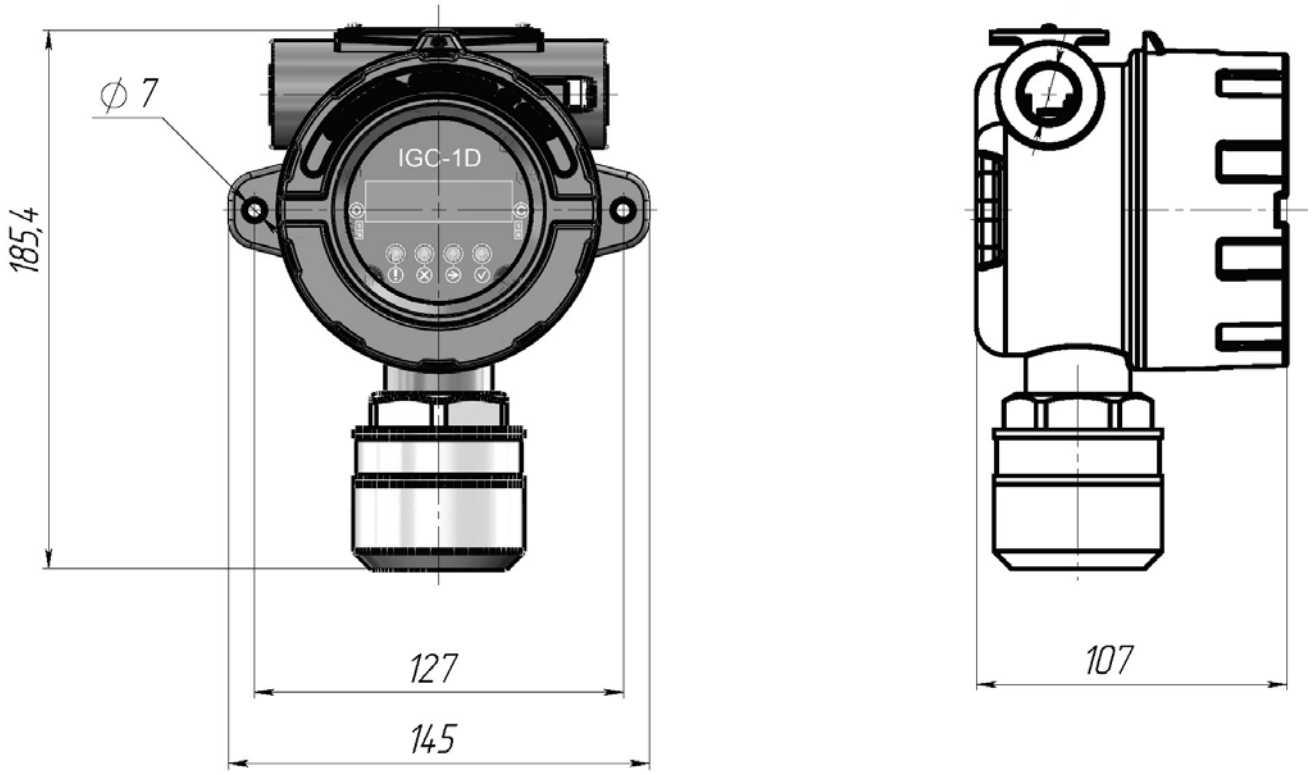


Рисунок 2– Габаритные размеры Газоанализатора IGC.

1.3 Технические и метрологические характеристики прибора.

1.3.1 Габаритные размеры Газоанализаторов ВхШхД не более, мм: 107х145х185,4

1.3.2 Масса в сборе не более, кг:

- исполнение в алюминиевом корпусе	2,5
- исполнение в корпусе из нержавеющей стали	3,5

1.3.3 Выходные сигналы

- аналоговый (активный, пасивный)	4 – 20 мА
- цифровой	HART, RS-485 (ModBus RTU)
- реле «исправность»	60В 2А DC/ 220В 2А AC
- реле «Порог 1»	60В 2А DC/ 220В 2А AC
- реле «Порог 2»	60В 2А DC/ 220В 2А AC
- магнитный интерфейс	
- LED индикация	Зеленый «режим измерения» Красный «загазованность» Желтый «неисправность» Синий « Обмен по RS-485»

Примечание: Индикация режимов работы, значение токовой петли и состояния реле

	Режим	Светодиодная индикация				Показания дисплея (при наличии)	Токовый выход, мА	Состояние реле (по умолчанию)		
		зелёный	красный	жёлтый	синий			«Диагн»	«Порог1»	«Порог2»
1	Питание отсутствует	⊖	⊖	⊖	⊖	–	–	⇹	⇹	⇹
2	Тест индикации	✓	✓	✓	✓	Включены все сегменты дисплея	1	⇹	⇹	⇹
3	Вывод информации о приборе при включении	✓	☀	⊖	⊖	Версия и CRC ПО	1	⇹	⇹	⇹
4	Прогрев	✓	⊖	☀	⊛	Мигают символы « ---- »	1	⇲	⇹	⇹
5	Штатный режим (контроль концентрации целевого газа)	✓	⊖	⊖	⊛	Значение концентрации	4 ÷ 20	⇲	⇹	⇹
6	Превышен Порог 1	✓	✓	⊖	⊛	Значение концентрации	4 ÷ 20	⇲	⇲	⇹
7	Превышен Порог 2	✓	☀	⊖	⊛	Значение концентрации	4 ÷ 20	⇲	⇲	⇲
8	Превышен диапазон измерения	☀	☀	⊖	⊛	Значение концентрации мигает (отображаемое значение ≥ 100% НКПР)	20 ÷ 22	⇲	⇲	⇲
9	Неисправность	⊖	⊖	✓	⊛	Отображается код неисправности с символом «E» в первой позиции	2	⇹	⇹	⇹
10	Обмен данными по интерфейсу RS485	⊛	⊛	⊛	✓	...	...	...	...	...
11	Реакция на поднесённый магнит	⊖	⊛	⊛	⊛	...	...	...	...	...
12	Режим градуировки и установки «нуля» с помощью магнита	✓	⊛	☀	⊛	1. При входе в режим отображается надпись «SPEC» 2. Значение концентрации	3	⇲	⇹	⇹

включено ✓ выключено ⊖ ⇹ разомкнуто

мигает ☀ любое ⊛ ⇲ замкнуто

представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Индикация светодиодов, значение токовой петли, состояние реле.

1.5.4 Номинальная статическая функция преобразования Газоанализатора представлена формулой:

$$I_{вых} = 16\ C_x/C_п + 4, \qquad (1)$$

где $I_{вых}$ - выходной ток газоанализатора, мА;

C_x – преобразуемая концентрация определяемого компонента: объемная доля, % для горючих газов, млн$^{-1}$ или мг/м^3 для токсичных газов;

$C_п$ – верхнее значение диапазона преобразования определяемого компонента: объемная доля, % для горючих газов, млн$^{-1}$ или мг/м^3 для токсичных газов.

1.5.5 Диапазоны преобразования концентрации определяемых компонентов, время установления показаний $T_{0,9}$ и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов должны соответствовать указанным в таблицах №№ И.1-И.4 Приложение И.

1.5.6 Пределы допускаемой вариации выходных сигналов газоанализатора не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.7 Пределы допускаемого изменения выходных сигналов Газоанализатора в интервале времени без корректировки показаний за 24 часа непрерывной работы должны быть не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.8 Максимальная потребляемая мощность Газоанализатора должна быть не более:

- исполнение Газоанализатора без подогрева сенсора 1 Вт;

- исполнение Газоанализатора с подогревом сенсора 6 Вт.

1.5.9 Газоанализатор сохраняет работоспособность при изменении напряжения питания в диапазоне от 12 до 32 В.

1.5.10 Электрическая изоляция между закороченными выходными проводниками Газоанализатора и корпусом выдерживает в течение 1 мин. синусоидальное переменное напряжение 0,5 кВ частотой 50 Гц при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности 80%.

1.5.11 Электрическое сопротивление изоляции Газоанализатора между закороченными выходными проводниками и корпусом должно быть не менее:

- 20 МОм при температуре (25 ± 5) °С и относительной влажности до 80 %;

- 5 МОм при температуре верхнего предела эксплуатации 60 °С;

- 1 МОм при относительной влажности 93% и температуре 40 °С.

1.5.12 Время прогрева Газоанализатора, и выход в рабочий режим измерения не более 60 с.

1.5.13 Пределы допускаемой дополнительной погрешности Газоанализатора от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур минус 60°С …+60°С на каждые 10°С должны быть не более 0,3 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.14 Пределы допускаемой дополнительной погрешности Газоанализатора за счет изменения атмосферного давления в диапазоне от 80 до 120 кПа на каждые на каждые 10 кПа, должны быть не более 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.15 Пределы допускаемой дополнительной погрешности Газоанализатора от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды, в диапазоне от 0 до 100% (без конденсации), на каждые 10%, должны быть не более 0,1 в долях от пределов допускаемой основной погрешности

1.5.16 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при относительной влажности воздуха 0 до 100%.

1.5.17 Газоанализаторы выдерживают воздействию на них повышенной температуры окружающей среды 35°С при относительной влажности воздуха 100%.

1.5.18 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при и после воздействия на них повышенной температуры окружающей среды 60°С соответствующей условиям эксплуатации.

1.5.19 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при и после воздействия на них пониженной температуры окружающей среды минус 60°С, соответствующей условиям эксплуатации.

1.5.20 Газоанализаторы сохраняют работоспособность после воздействия на них

повышенной температуры окружающей среды 70°С, соответствующей условиям транспортирования.

1.5.21 Газоанализаторы сохраняют работоспособность после воздействия на них пониженной температуры окружающей среды минус 60°С, соответствующей условиям транспортирования.

1.5.22 Газоанализаторы устойчивы к воздействию на них синусоидальной вибрации по группе V2 ГОСТ Р 52931-2008 V2 с ускорением не менее 2g в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

1.5.23 Газоанализаторы в транспортной таре сохраняют работоспособность после воздействия на них синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931 при перевозке авиатранспортом.

1.5.24 Газоанализаторы в транспортной таре сохраняют работоспособность после воздействия на них многократных механических ударов со следующими параметрами:

- пиковое ударное ускорение – 98 м/с2;
- длительность импульса – 16 мс;
- число ударов - 1000±10 для каждого направления;
- форма ударной волны – полусинусоида.

1.5.25 Газоанализаторы в транспортной таре сохраняют работоспособность после воздействия на них повышенной влажности не менее 95 % при температуре 40 °С.

1.5.26 Газоанализаторы устойчивы к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ 30804.6.2-2-2013, ГОСТ 30804.6.4-2-2013.

1.5.27 Индустриальные радиопомехи, создаваемые Газоанализаторами, соответствуют нормам индустриальных радиопомех от оборудования информационных технологий класса Б по ГОСТ 30805.22-2013.

1.5.28 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при воздействии на них радиочастотных электромагнитных полей. Степень жесткости 4 по ГОСТ 30804.4.3-2013 с критерием качества функционирования А.

1.5.29 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при воздействии наносекундных электрических импульсов, распространяющихся в цепи питания и в цепях ввода/вывода сигналов. Степень жесткости 2 по ГОСТ 30804.4.4-2013 с критерием качества функционирования А.

1.5.30 Газоанализаторы сохраняют работоспособность при воздействии на их корпус электростатических разрядов. Степень жесткости 3 по ГОСТ 30804.4.2-2013. с критерием качества функционирования А.

1.5.31 Газоанализаторы устойчивы к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии. Степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.5-99 с критерием качества функционирования А.

1.5.32 Газоанализаторы устойчивы к воздействию кондуктивных помех наведенными радиочастотными электромагнитными полями. Степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.6-99 с критерием качества функционирования А.

1.5.33 Газоанализаторы устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты. Степень жесткости 4 по ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 с критерием качества функционирования А.

1.5.34 Газоанализаторы устойчивы к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16-2000. Степень жесткости 4 с критерием качества функционирования А.

1.5.35 Корпус газоанализатора соответствовует требованиям ГОСТ 14254-2015 по группе IP66/IP68. При испытаниях на IPX8 глубина погружения – 1,5 м, время погружения должно составлять 40 минут.

1.4 Надежность

1.4.1 Средняя наработка на отказ Газоанализатора не менее 100 000 ч.

1.4.2 Назначенный срок службы Газоанализатора 15 лет.

1.4.2 Вероятность безотказной работы Газоанализатора за 2000 ч в соответствии с ГОСТ 27883, должна составлять не менее 0,9

1.5 Комплектность.

1.5.1 Комплект поставки Газоанализаторов должен соответствовать указанному в таблице 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
9.413347.001	Газоанализатор стационарный IGC-1	1 шт.	
9.413347.001 ПС	Паспорт	1 экз.	
9.413347.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	Поставляется на электронном носителе
	Комплект разрешительной документации		
Интерфейсно ПО	IgmTOOl _v. X.X.XX		
	*Комплект принадлежностей (крепеж, каб. ввода).	1 компл.	

**Примечание – количество и тип кабельных вводов по требованию заказчика.*

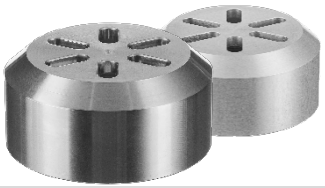
1.5.2 Дополнительные аксессуары для Газоанализатора.

Магнитный ключ*

Для настройки приборов в полевых условиях – установки нуля и градуировки.

Кожух защитный

Дополнительно предохраняет узел прибора с датчиком от ударов, механических повреждений, попадания крупных загрязнений на датчик.



Адаптер ПГС*

Для настройки, проверки и поверки приборов с помощью поверочных газовых смесей.

HART-переходник

Для подключения коммуникатор прямо во взрывоопасной зоне

Кронштейн крепления на трубу

Максимальный диаметр трубы 38 мм.

Козырек

Для защиты приборов, установленных вне помещений от атмосферных осадков, перегрева, а также для отсутствия бликов/засветки солнца при наличии индикации.

Взрывозащищённая заглушка*

Взрывозащищённый кабельный ввод*

Гидрофобный лавсан-фторопластовый фильтр

Для использования приборов в условиях повышенной влажности(пара). Эффективнее всего использовать в комплекте с противодождевой насадкой.

Противодождевая насадка

Предотвращает попадание капель и струй воды, а также загрязнений на узел с датчиком. Дополнительное средство от конденсации влаги в сочетании с лавсан-фторопластовым фильтром.

Светозвуковой оповещатель ЭМИ-СЗ

Предназначен для выдачи светового и звукового оповещения в соответствии с сигналами от управляющего устройства. Имеет полную совместимость со всеми стационарными газоанализаторами, извещателями пожарных пламени «Вега» и иными совместимыми приборами.

1.6 Требования безопасности

1.6.1 Безопасность конструкции Газоанализатора должна соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75. По способу защиты человека от поражения электрическим током Газоанализаторы должны соответствовать классу III.

1.6.2 Газоанализатор соответствует в части стойкости к сейсмическим воздействиям интенсивностью 9 баллов по шкале MSK–64 согласно группе сейсмобезопасности 0 по ГОСТ 30546.1-98. Функционирование Газоанализатора не прерыватся во время и после сейсмического воздействия.

1.6.3 Газоанализаторы должны иметь взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка» вида «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и «искробезопасная цепь» по ГОСТ 31610.11-2014, с маркировкой взрывозащиты взрывозащиты: 1Ex db ia [ia Ga] IIC T6 Gb X - без обогрева сенсора, 1Ex db ia [ia Ga] IIC T5 Gb X - с обогревом сенсора по ГОСТ 31610.0-2019.

Для подключения и настройки газоанализатора во взрывоопасной зоне по протоколу HART в составе прибора может использоваться взрывозащищенный HART-переходник образующей с корпусом газоанализатора взрывонепроницаемую оболочку «d» с выходной искробезопасной цепью Uo -5,89 В, I0 -1.1704 А, Co-43 мкФ, Lo-25,94 мкГн, Um-32 В, Ci-0,004 мкФ, Li ~ 0 мкГн,

1.6.4 На корпусе Газоанализатора должна быть предупредительная надпись **«Открывать, отключив от сети!»**.

1.6.5 Знак **X** в маркировке Газоанализатора взрывозащиты означает:

- в составе Газоанализатора должны использоваться взрывозащищенные кабельные вводы и заглушки, которые имеют вид взрывозащиты «Ex d», подгруппу IIC, диапазон температур эксплуатации не ниже указанного для газоанализатора и действующий сертификат соответствия ТР ТС 012/2011.

1.7 Устройство и работа.

1.7.1 Газоанализаторы являются автоматическими приборами непрерывного действия.

1.7.2 Конструктивно Газоанализатор выполнен в металлическом корпусе с крышкой со смотровым окном. Для заказа доступны модели газоанализаторов в корпусах из алюминия или нержавеющей стали.

Корпуса приборов оснащены отверстиями для присоединения взрывобезопасных кабельных вводов и взрывобезопасных заглушек различных типов.

На крышке корпуса имеется прозрачное окно, которое позволяет визуально контролировать состояние светодиодной и цифровой индикации.

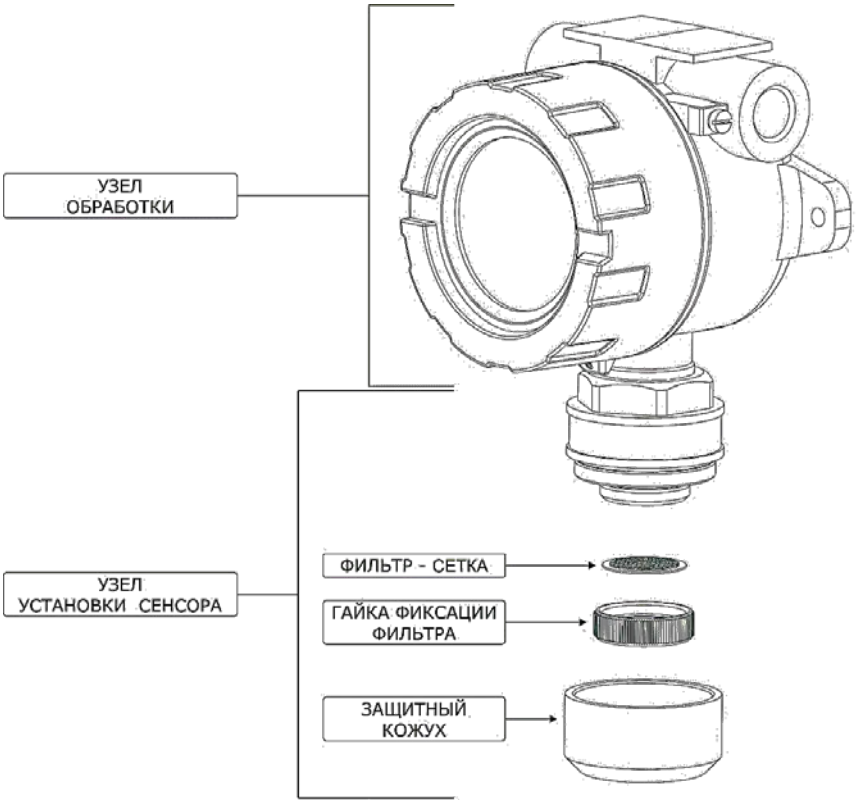
Для предотвращения откручивания крышки предусмотрен стопорный винт. Стопорный винт откручивается шестигранным ключом.

1.7.3 Газоанализаторы в зависимости от типа контролируемого газа могут оснащаться оптическим, электрохимическим, темокаталитическим или фотоионизационным газовым сенсором.

1.7.4 Подача пробы к газовому сенсору Газоанализатора в штатном режиме осуществляется посредством свободной диффузии. Допускается принудительная подача пробы через адаптер ПГС.

1.7.5 Газоанализатор независимо от типа установленного газового сенсора и типа корпуса, по функциональному назначению условно разделён на 2 узла. Рис.3

- узел обработки;
- узел установки сенсора.



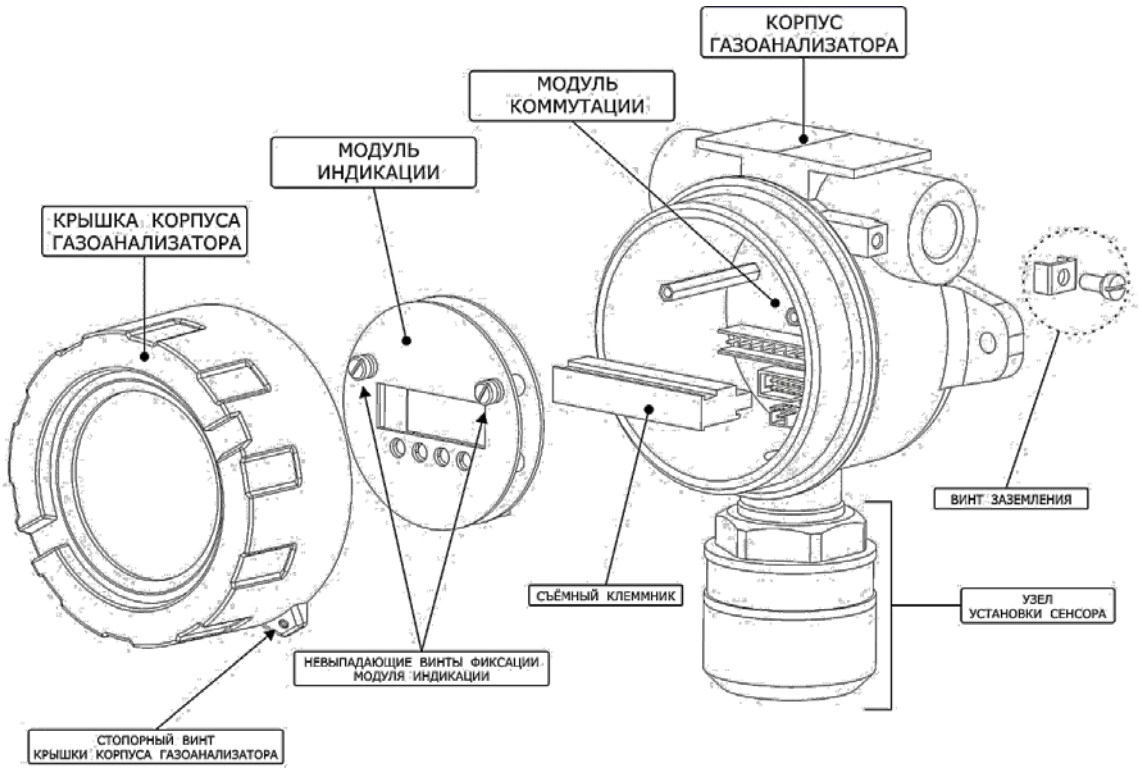


Рис.3 Конструкция и состав Газоанализатора IGC.

1.7.6 Узел установки сенсора предназначен для:

- размещения газового сенсора и подключения к прибору;
- хранения метрологических коэффициентов и настроек;
- математической обработки сигналов, получаемых от газового сенсора;
- вычисления концентрации контролируемого газа;
- передачи данных о расчётной концентрации контролируемого газа в узел обработки.

1.7.7 Узел обработки предназначен для:

- подключения внешних кабелей к Газоанализатору;
- обеспечения необходимых уровней электропитания для электронных плат газоанализатора;
- формирования сигналов выходных цифровых и аналоговых интерфейсов;
- получения и обработки управляющих сигналов от внешних устройств;
- индикации значения измеренной концентрации на дисплее.

1.7.8 Описание индикации лицевой панели Газоанализатора.

Лицевая панель служит для отображения информации об измеряемой концентрации, а также режимов работы и состояний превышения установленных пороговых значений загазованности пользователю. Также на лицевой панели установлены магнитные датчики для работы с прибором во взрывоопасной зоне без прекращения подачи питания.

На лицевой панели Газоанализатора расположены Рис.4:

- зона магнитного датчика установки нуля;
- зона магнитного датчика градуировки;
- светодиодный индикатор;
- индикаторный светодиод «ТРЕВОГА»;
- индикаторный светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ»;
- индикаторный светодиод «ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ»;
- индикаторный светодиод «НОРМА».

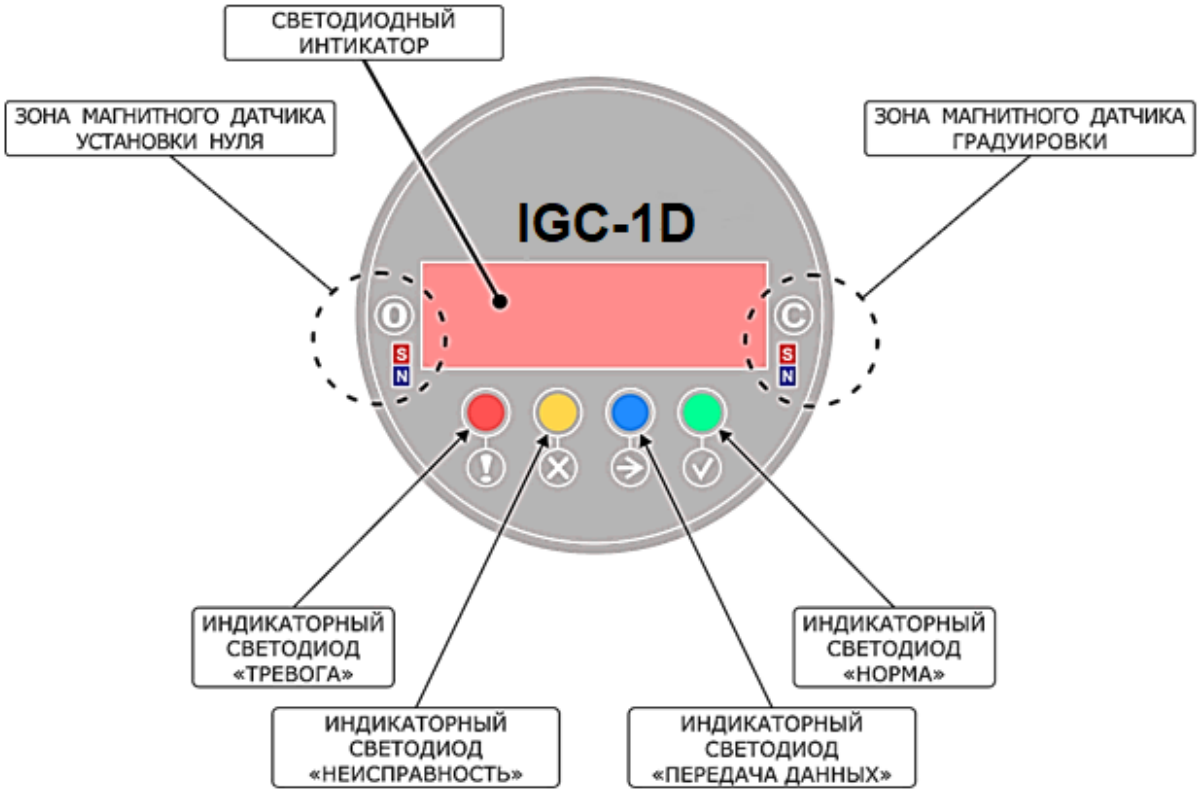


Рис.4 Лицевая панель Газоанализатора.

Примечание: Подробное описание индикации представлено в Таблице 1.

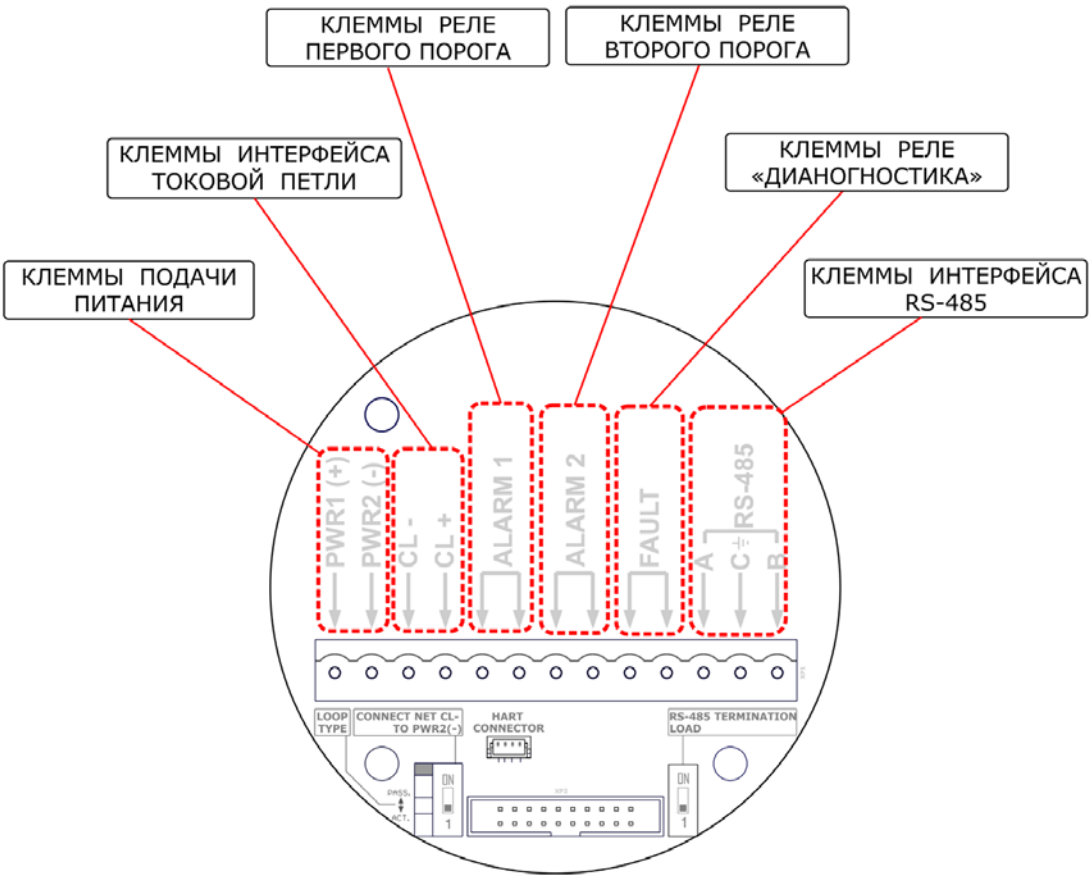
1.7.9 Описание модуля коммутации

Подключение внешних цепей Газоанализатора производится к модулю коммутации, установленной в узле обработки прибора. Внешний вид и функциональное назначение клемм подключения внешних электрических цепей представлен на рисунке 5.

В модуле коммутации Газоанализатора расположены:

- клеммы подачи питания;
- клеммы интерфейса токовой петли;
- клеммы интерфейса RS-485;

- клеммы реле «Порог 1», «Порог 2», «Неисправность»;
- съемный клеммник с винтовым прижимом подводимых проводов;
- зона настройки параметров интерфейса токовой петли;
- разъем подключения искробезопасного HART-переходника;
- разъем подключения гибкого шлейфа к модулю индикации;
- зона настройки параметров интерфейса RS-485.



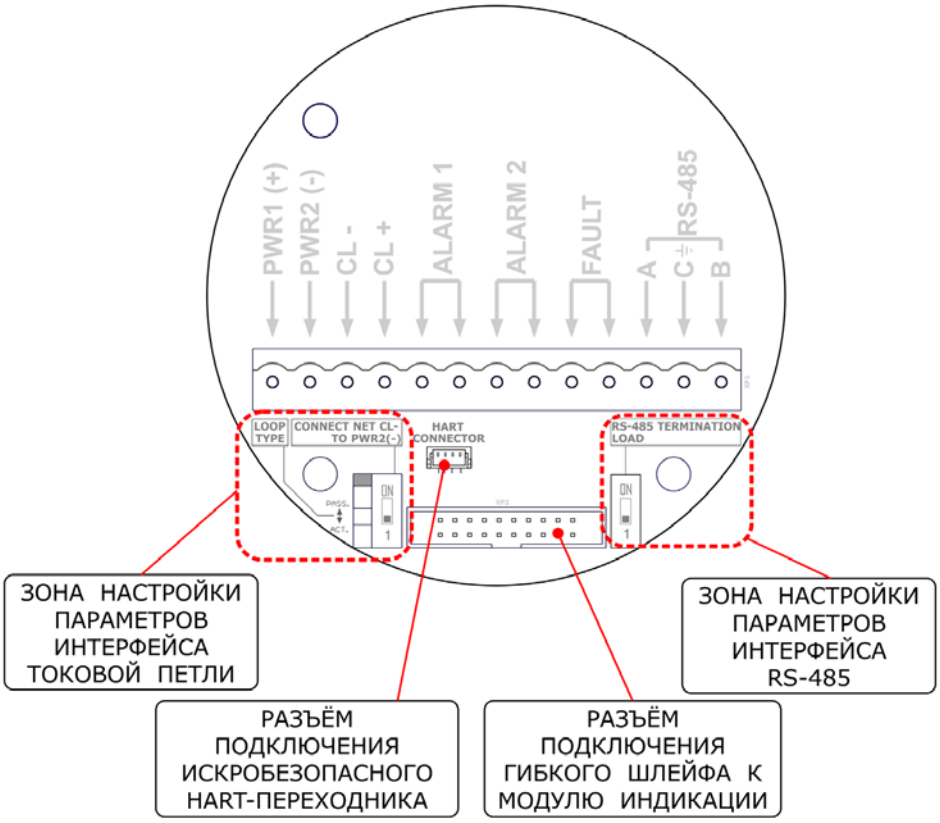


Рисунок 5.

Функциональное назначение клемм подключения внешних электрических цепей и назначение переключателей настройки параметров работы интерфейсов Газоанализатора.

1.7.10 Газоанализаторы имеют встроенное ПО.

Встроенное ПО разработано специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны.

1.7.11 Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- обработку измерительной информации;
- отображение результатов измерений на цифровом дисплее (при наличии блока индикации)
- диагностику аппаратной части газоанализатора;
- сравнение измеренных значений содержания определяемых компонентов с установленными пороговыми значениями и выдача сигнализации о достижении этих уровней;
- проведение градуировки газоанализатора;
- формирование цифрового выходного сигнала;
- формирование аналогового выходного сигнала.

1.7.12 Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

1.7.13 Автономное ПО "IgmTool" для персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows® предназначено для просмотра настроечных параметров и градуировки

газоанализаторов, установки пороговых значений срабатывания сигнализации, просмотра результатов измерений в реальном времени. Связь компьютера с газоанализаторами осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол обмена описан в Приложении Б). Автономное ПО предназначено для использования в лабораторных условиях и не применяется при выполнении измерений в воздухе рабочей зоны.

1.7.14 Упрощённый алгоритм функционирования Газоанализатора представлен на рис.6

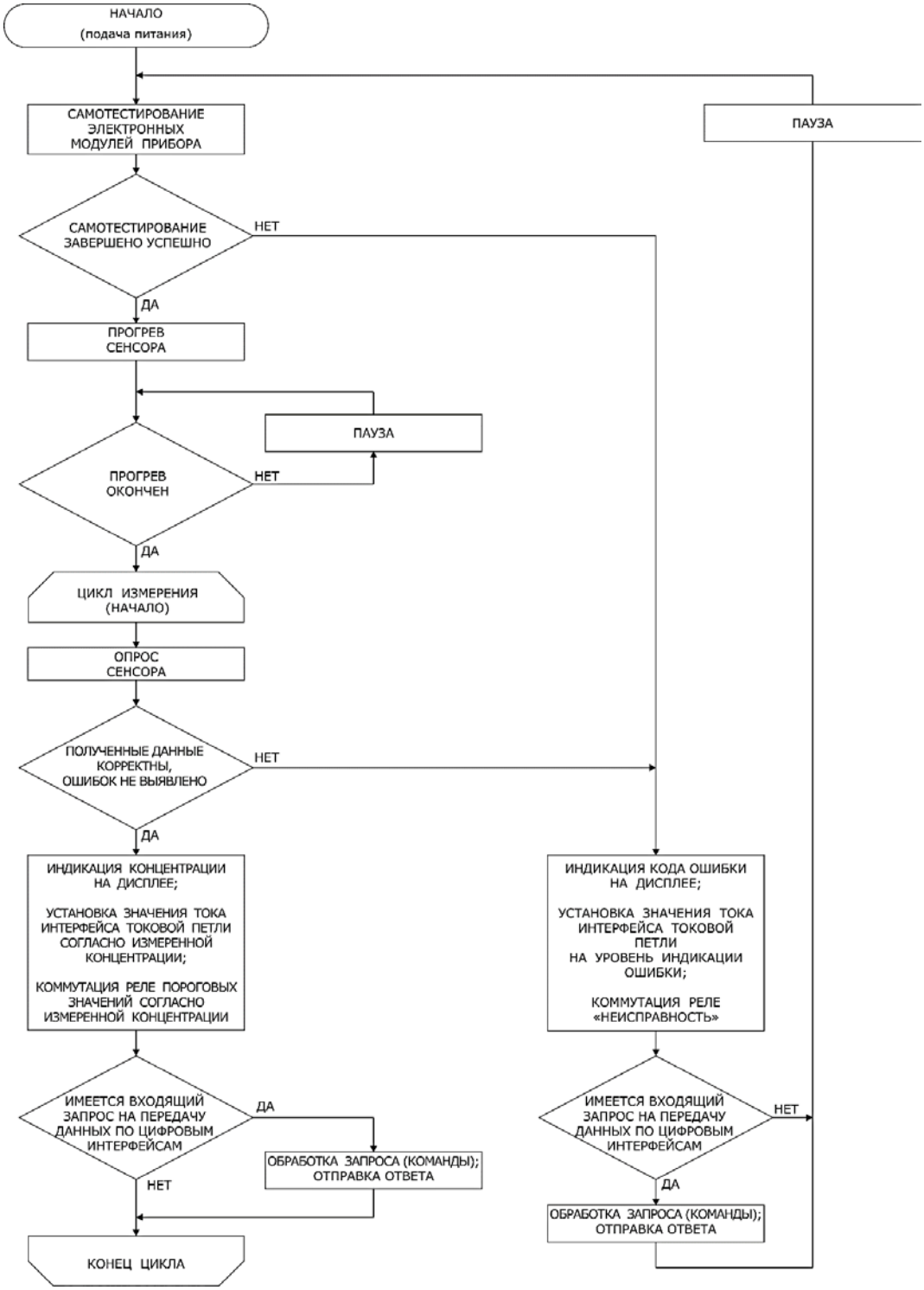


Рис. 6 Алгоритм функционирования Газоанализатора

1.8 Маркировка и пломбирование.

1.8.1 Маркировка Газоанализатора содержит:

- наименование предприятия-изготовителя и его зарегистрированный товарный знак;
- наименование и обозначение газоанализатора;
- месяц и год изготовления;
- номер газоанализатора по системе нумерации предприятия–изготовителя;
- тип газа и диапазон измерений;
- специальный знак Ex взрывобезопасности;
- маркировка взрывозащиты;
- предупредительную надпись: «Открывать, отключив от сети!»;
- код IP;
- диапазон рабочих температур;
- параметры напряжения питания;
- номер сертификата;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза ЕАС;
- страну происхождения.

1.8.2 Маркировка должна быть нанесена одним из способов: ударным, фотохимпечатью, фотохимтравлением, гравировкой или прессованием. Способ и качество маркировки должны обеспечивать сохранность ее в течение срока службы газоанализатора.

1.8.3 Маркировка транспортной тары должна производиться по ГОСТ 14192-96 и документации предприятия-изготовителя. Маркировка должна наноситься несмываемой краской непосредственно на тару, окраской по трафарету или методом штемпелевания. На транспортной таре должны быть нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192 и манипуляционные знаки: **«Верх», «Беречь от влаги», «Осторожно, хрупкое».**

1.8.4. Пломбирование Газоанализатора производится не снимаемыми бирками. Место расположения пломбы приведена на рисунке 7.

Место нанесения пломбы

Рис.7 Схема пломбировки от несанкционированного доступа.

2. Меры безопасности.

Внимание!

Все работы по монтажу, демонтажу и техническому обслуживанию, связанные со снятием крышки корпуса прибора во взрывоопасных зонах должны проводиться только при отключенном питании.

При монтаже Газоанализаторов во взрывоопасных зонах необходимо руководствоваться требованиями, ГОСТ IEC 601079-14-2013 главы 7.3 Правил устройства электроустановок («Электроустановки во взрывоопасных зонах»).

Внимание!

К работе с газоанализатором допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Запрещается эксплуатировать Газоанализаторы, если корпус имеет сильные механические повреждениям или подвергся коррозии из-за чего нарушена его целостность.

Доступ к внутренним частям Газоанализаторов для выполнения каких-либо работ должен осуществляться только обученным персоналом.

Монтаж Газоанализаторов на объекте должен проводиться в соответствии с требованиями проектной документацией.

При монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями:

- главы 3.4 Правил эксплуатации электроустановок потребителей

(ПЭЭП);

- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ).

Перед проведением работ по монтажу и подключению газоанализаторов ИГМ-14 необходимо проверить отсутствие внешних повреждений, наличие всех элементов крепления.

Корпус Газоанализаторов должен быть заземлен. На корпусе предусмотрен зажим заземления.

Ремонтировать Газоанализаторы разрешено только персоналу предприятия изготовителя или лицам, уполномоченным предприятием-изготовителем для проведения ремонтных работ.

3. Использование по назначению

3.1 Указания по эксплуатации

3.1.1 Эксплуатировать Газоанализаторы необходимо в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1.2 Подключение и отключение Газоанализаторов необходимо выполнять только после отключения цепей питания.

3.1.3 Подключение цепей питания и цепей интерфейсов ИГМ-12М должно проводится в соответствии со схемами, приведёнными в Приложении Д настоящего руководства, при этом напряжения цепей питания в цепях не должны превышать Um = 32 В.

Внимание!

Производитель не несет ответственности за выход из строя Газоанализаторов или за ущерб, возникший в результате неправильного или непредусмотренного настоящим руководством использования прибора.

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 После распаковывания Газоанализатора необходимо проверить комплектность, убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса и имеющихся в комплекте взрывозащищённых элементов (заглушек и кабельных вводов). На взрывозащищенных поверхностях узлов и деталей, подвергаемых разборке, не допускается наличие раковин, механических повреждений, коррозии.

3.2.2 Если Газоанализатор хранился при отрицательных температурах, то во избежание образования конденсата на печатных платах прибора, прибор требуется выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов.

3.3 Монтаж

Внимание!

Все работы по монтажу и демонтажу, связанные со снятием крышки корпуса прибора во взрывоопасных зонах должны проводиться только при отключенном питании.

3.3.1 Газоанализатор следует располагать в местах с наибольшей вероятностью появления контролируемого газа, согласно проектной документации.

3.3.2 При выборе мест размещения Газоанализатора без устройств принудительной подачи пробы следует учитывать плотность контролируемого газа относительно окружающей атмосферы. Для газов легче воздуха требуется размещать газоанализаторы в верхней части контролируемой зоны, для газов тяжелее воздуха требуется размещать газоанализаторы в нижней части защищаемой зоны.

3.3.3 Газоанализаторы сохраняет свою работоспособность при любом положении корпуса, однако рекомендуется размещать Газоанализатор отверстием газового сенсора строго вниз для избегания возникновения водяной плёнки или наледи на фильтрах сенсора, т.к. это может препятствовать свободной диффузии газа в сенсор и приводить к снижению скорости срабатывания прибора. При установке Газоанализатора в местах, подверженных выпадению осадков рекомендуется применять защитные козырьки, а при наличии вероятности попадания капель воды либо других жидкостей на фильтры газового сенсора рекомендуется применение противодождевых насадок.

3.3.4 В местах, где имеется опасность механического повреждения Газоанализатора, должна быть предусмотрена защитная конструкция, не нарушающая его работоспособности и эффективности обнаружения взрывоопасной концентрации.

3.3.5 Газоанализатор должен монтироваться на жесткой поверхности, не подверженной вибрациям.

3.3.6 Должен быть обеспечен лёгкий доступ к Газоанализатору для проведения работ по техническому обслуживанию.

3.3.7 Во время монтажных работ важно принять меры, чтобы не допустить попадание влаги в электрические соединения или компоненты Газоанализатора. Обеспечение влагозащищённости необходимо для сохранения работоспособности прибора в эксплуатации.

3.3.8 Соединение Газоанализатора с внешним устройством, установленным во взрывобезопасной зоне по RS-485, рекомендуется выполнять специальным кабелем с попарно экранированными витыми парами 3х(2х1.5).

3.3.9 Соединение аналогового выхода 4…..20 мА Газоанализатора, находящихся во

взрывоопасной зоне с внешним устройством, установленным во взрывобезопасной зоне, рекомендуется выполнять контрольным бронированным кабелем.

3.3.10 При монтаже Газоанализатора необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке, на соответствие требованиям чертежа средств взрывозащиты (Приложение А.).

3.3.11 Проверить что бы съёмные детали прилегали к корпусу настолько плотно, насколько позволяет конструкция.

3.3.12 При монтаже применять сертифицированные по ТР ТС 012 кабельные ввода.

3.3.13 В случае использования только одного вводного устройства Газоанализатора, необходимо надежно заглушить свободные вводные отверстия с помощью сертифицированной по ТР ТС 012 заглушки и полиуретанового уплотнительного кольца.

3.3.14 Проверить и при необходимости возобновить на взрывозащищенных поверхностях крышки и корпуса антикоррозийную смазку ТОМФЛОН ХСК-240.

3.3.15 Проверить уплотнение кабеля в кабельном вводе. Уплотнение должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость Газоанализатора.

3.3.16 Проверить наружный заземляющий проводник. Он должен быть тщательно зачищен, а соединение его с наружным заземляющим зажимом должно быть предохранено от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

3.3.17 По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

3.3.18 Примеры установки и схемы расположения Газоанализатора представлены на рис. 8 – 10 .

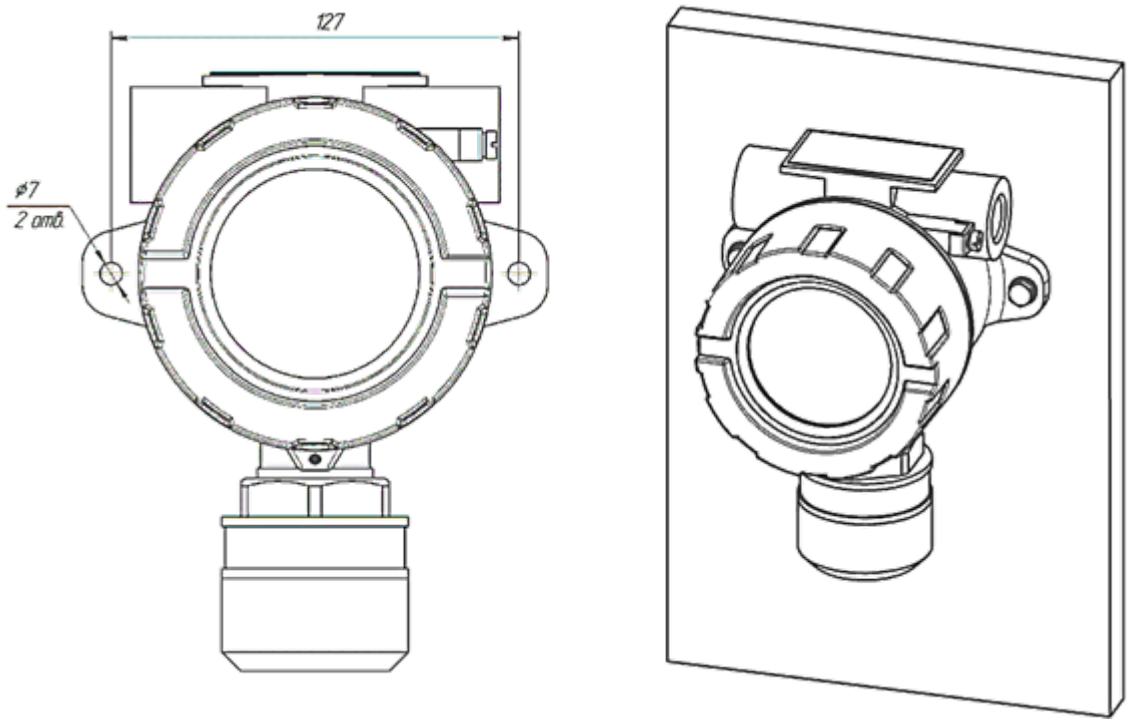


Рис. 8

Монтаж Газоанализатора на стену при помощи болтов крепления.

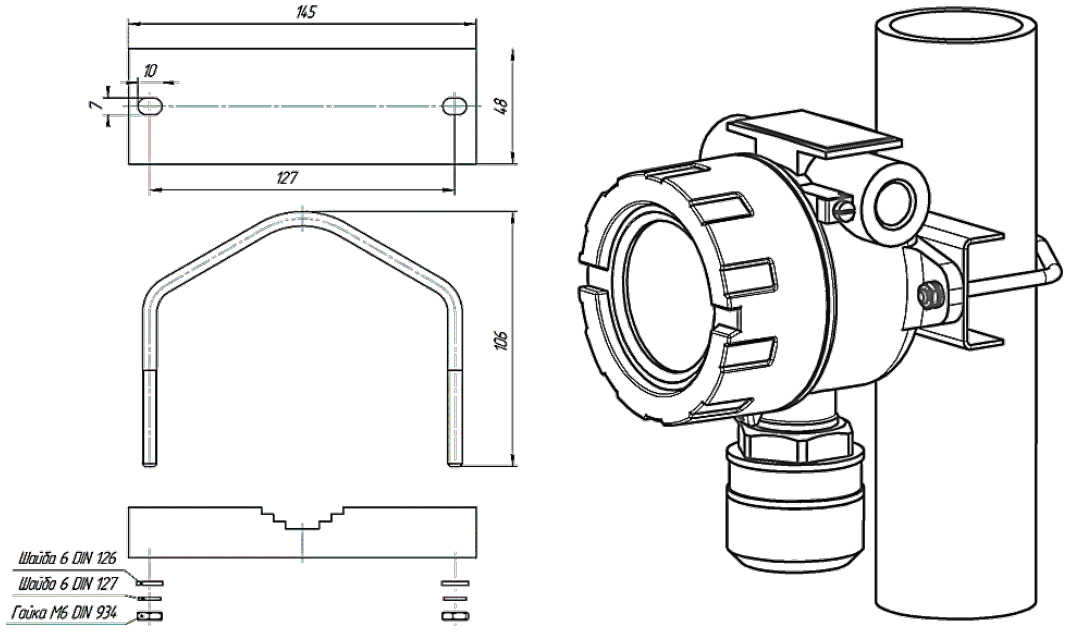


Рис. 9

Монтаж Газоанализатора на трубу при помощи U – образной резьбовой скобы крепления.

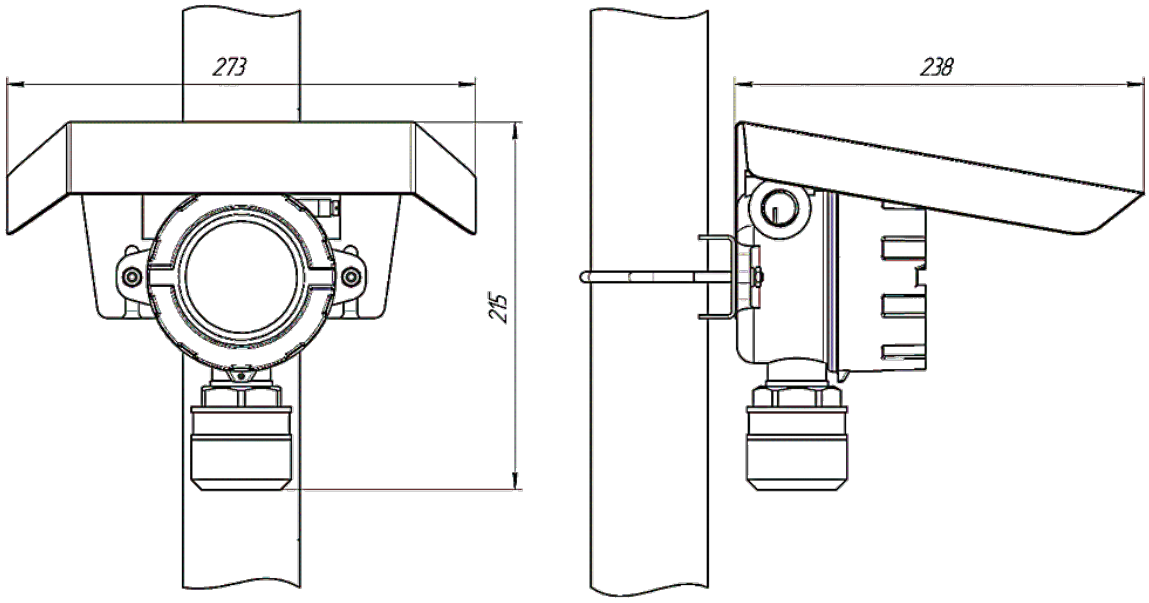


Рис.10

Монтаж Газоанализатора на трубу при помощи U – образной резьбовой скобы крепления с защитным козырьком.

3.4 Подключение и конфигурация выходов.

3.4.1 Конфигурация выходных интерфейсов при подключении осуществляется согласно схемам представленным на рис. 11 и рис. 12.

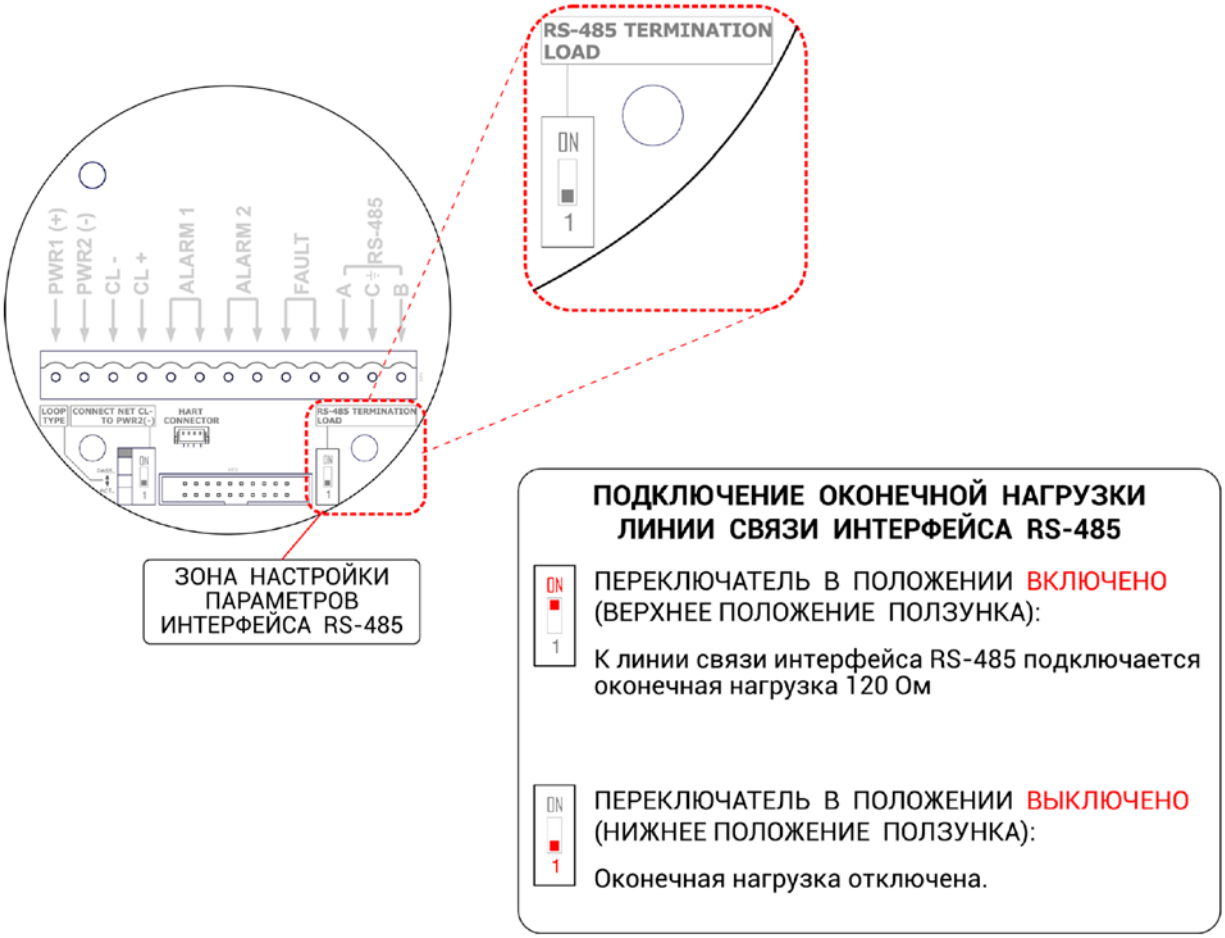


Рис. 11

Подключение оконечной нагрузки линии связи интерфейса RS-485

3.4.2 Для подключения по интерфейсу RS-485 установите (если требуется) оконечную нагрузку линии – сопротивление номиналом 120 Ом путём перевода выключателя SW1 в положение «On». Если интерфейс RS-485 не используется – оставьте переключатель SW1 в положении «1».

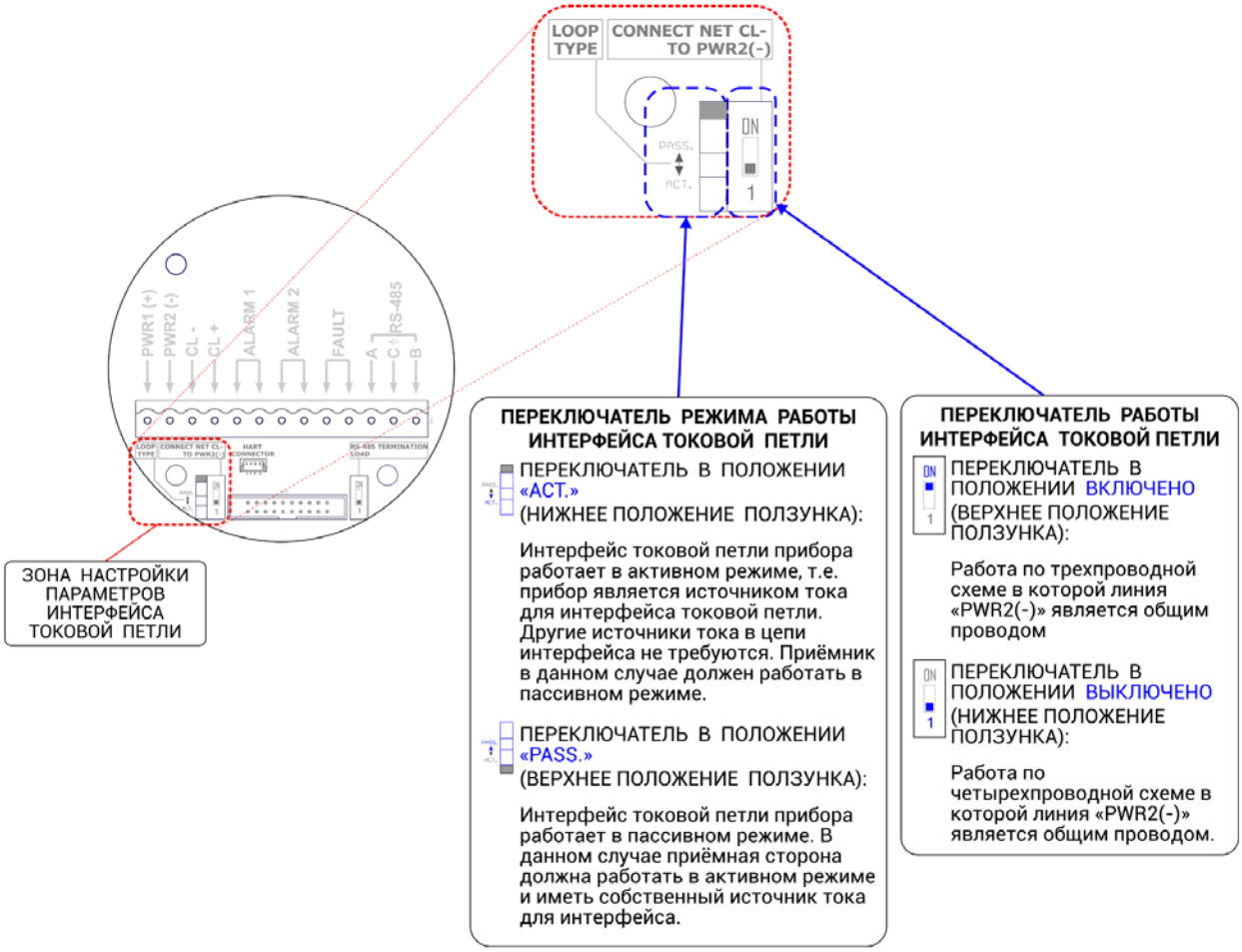


Рис.12

Конфигурация параметров интерфейса токовой петли 4…20 мА

3.4.3 В случае выбора активного режима (прибор является источником тока для интерфейса токовой петли) переведите переключатель SW2 в положение «Active»; В случае выбора пассивного режима (источник тока интерфейса токовой петли находится на стороне приёмника информации) переведите переключатель SW2 в положение «Passive».

Для использования трёхпроводной схемы подключения по интерфейсу токовой петли гальванически объедините цепь «CL2(-)» с соответствующим проводом питания путём установки перемычки в соответствующее положение «On».

Если интерфейс токовой петли не используется, рекомендуется оставить переключатель SW2 в положение «Passive», положение перемычки X1 не имеет значения.

4. Возможные неисправности и способы их устранения.

Неисправности, которые могут возникнуть при работе Газоанализатора ИГМ-14, вероятные причины и способы их устранения указаны в таблице 3. Таблица 3.1

Таблица 3

№	Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Способ устранения
1	Величина аналогового токового сигнала равна 0 мА, контакты реле «Неисправность» разомкнуты	Отсутствует напряжение питания	Восстановить линию
2	Величина аналогового токового сигнала равна 2 мА, контакты реле «Неисправность» разомкнуты	Неисправность сенсора	Заменить сенсор См. п.5.2
		Аппаратная неисправность газоанализатора	Отправить газоанализатор для диагностики и ремонта на завод изготовитель

Перечень возможных ошибок и неисправностей отображающихся на индикаторе.

Таблица 3.1

№	Обозначение параметра	Причина возникновения и метод устранения
1	L2	Установлено значение превышающее Порог 1
2	CABL	Показания прибора равны нулю. Проведение градуировки невозможно, если показания прибора меньше 10 % от предела измерения
3	ZERO	Текущее показания концентрации на 10% больше предела измерения
4	INIT	Внутренняя ошибка прибора. Необходима диагностика
5	GAS	- Если прибор настроен на определение только одного вещества, то изменение номера газа невозможно - Если после переключения номера газа и сохранения настроек прибор перестал реагировать на концентра-цию, то необходимо переключиться обратно и прове-рить наличие реакции. Если восстановилась – значит в приборе повредилась запись для конкретного типа газа. Если после возврата настроек прибор ничего не показы-вает, то необходима диагностика, возможно повреждение внутренней памяти.

5. Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью обеспечения нормальной работы Газоанализаторов в течение всего срока эксплуатации. ТО должно проводиться подготовленными лицами, знающими правила техники безопасности при работе с

электроустановками и изучившими настоящее РЭ.

5.1.1 Рекомендуемые виды и сроки проведения технического обслуживания один раз в год.

5.1.2 Перечень ТО включает в себя следующие мероприятия:

- Очистку от пыли и грязи корпуса и защитного фильтра газового сенсора;

- Проведение внешнего осмотра на предмет целостности корпуса, кабельного ввода, крепежных элементов;

- Проверка правильности установки Газоанализатора согласно проектной документации;

- Проверка надежность крепления Газоанализатора;

- Проверка наличия и читаемости маркировки взрывозащиты;

- Проверка и визуальный осмотр кабеля линии связи (от кабельного ввода газоанализатора до клеммной коробки или отпуска кабеля в лоток, в траншею, на эстакаду), на предмет отсутствия обрывов или повреждения изоляции;

- Визуальный осмотр заземляющего проводника Газоанализатора на предмет обрыва, при необходимости произвести замену заземляющего проводника:

- Проверка наличия консистентной смазки на болтах заземления. (при необходимости подтянуть болты заземления и нанести консистентную смазку).

- При необходимости установка нуля и регулировка чувствительности.

Внимание!

Все работы по техническому обслуживанию, связанные со снятием крышки корпуса прибора во взрывоопасных зонах должны проводиться только при отключенном питании.

Внимание!

Категорически запрещается эксплуатация газоанализатора с поврежденными деталями, обеспечивающим взрывозащиту, и другими неисправностями.

Ремонт Газоанализаторов, связанный с восстановлением параметров взрывозащиты по узлам и деталям, должен проводиться в соответствии с ГОСТ 31610.19-2014/IEC 60079-19:2010 только на предприятии-изготовителе.

5.2 Замена газового сенсора

Примечание:

Газоанализатор в составе с электрохимическими газовыми сенсорами требуют периодической замены сенсора, т.к. электрохимические газовые сенсоры имеют ограниченный ресурс использования, а также подвержены «отравлению» при превышении диапазона измерения или воздействия спиртов и других агрессивных паров и газов.

Газоанализатор в составе с фотоионизационными сенсорами требуют периодического обслуживания сенсора – очистки ламп или смены электродных фильтров. Обслуживание следует производить с периодичностью, указанной производителями установленных газовых сенсоров либо при потере чувствительности после воздействия на сенсор газов и паров, склонных к образованию полимерных плёнок.

Газоанализатор в составе с оптическими газовыми сенсорами не требуют обслуживания сенсора, т.к. большую часть воздействий сенсор способен компенсировать физикой своей работы и математическими алгоритмами. Замена оптического газового сенсора требуется только в случае выхода его из строя.

Внимание!

При замене электрохимических и фотоионизационных газовых сенсоров требуется оберегать их от воздействия спиртов, растворителей и прочих агрессивных сред, а также от газов и паров, склонных к образованию полимерных плёнок. Работы по смене газового сенсора требуется проводить в хорошо проветриваемом помещении.

5.2.1 Перечень требуемого оборудования и инструментов:

- набор отвёрток;
- комплект сменных фильтров;
- ветошь, вода (если требуется дополнительная чистка защитного фильтра-сетки);
- газовый сенсор для замены.

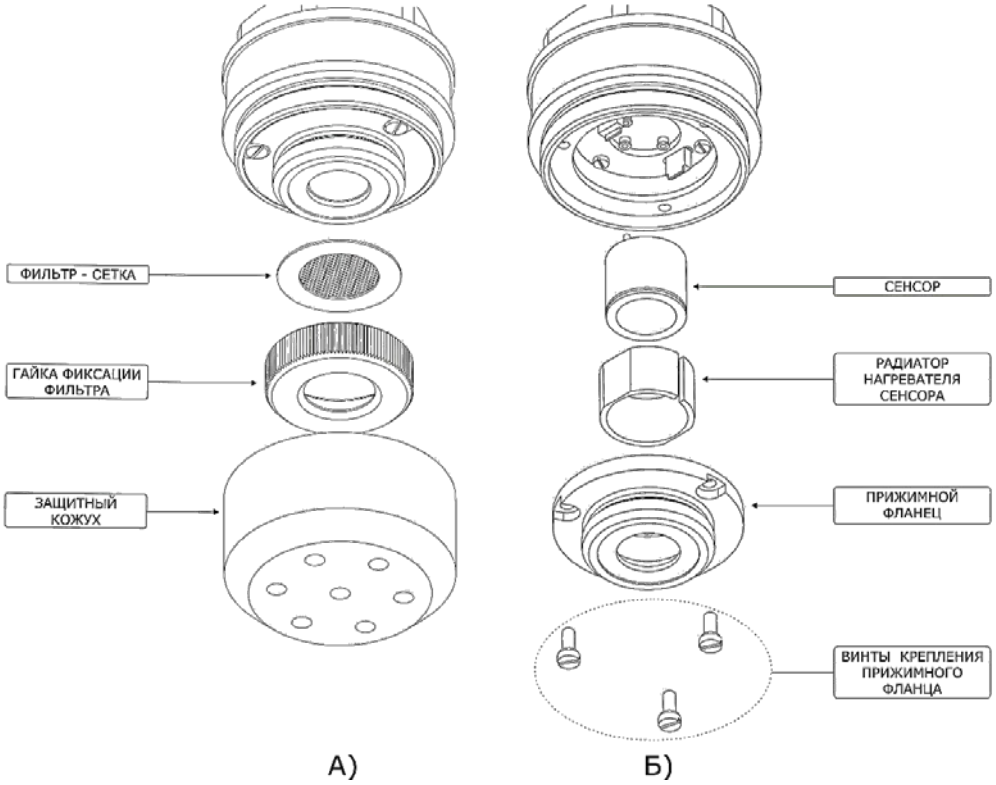


Рисунок 13.

А) Расположение частей защитного фильтра газового сенсора

Б) Расположение частей при смене газового сенсора

5.2.2 Алгоритм снятия газового сенсора:

- убедитесь, что газоанализатор обесточен;
- отверните гайку крепления защитного фильтра – сетки;
- извлеките фильтр-сетку. При наличии его загрязнений промойте его в воде и насухо вытрите ветошью. При наличии сильных загрязнений фильтра – сетки допускается промыть его растворителями или спиртом (данные работы требуется проводить вдали от газового сенсора, который планируется устанавливать в газоанализатор), после чего промойте его проточной водой и выдержите фильтр чистой воде не менее 15 минут;
- отверните 3 винта крепления прижимного фланца;
- снимите прижимной фланец;
- снимите радиатор нагревателя сенсора (для модификаций оборудованных подогревом);
- снимите старый газовый сенсор.
- при необходимости провести обслуживание фотоионизационного сенсора – выполните данную операцию в соответствии с рекомендациями производителя сенсора. При работе рекомендуется пользоваться только оригинальными материалами и запасными частями, предоставленными производителем газового сенсора или официальным дистрибьютором.

5.2.3 Алгоритм установки газового сенсора:

- установите новый (или прошедший обслуживание) газовый сенсор в посадочное место платы сопряжения Газоанализатора. Расположение контактных выводов сенсоров исключает возможность неправильной установки;
- произведите установку радиатора нагревателя на корпус газового сенсора (при наличии);
- установите прижимной фланец;
- наживите три винта крепления прижимного фланца;
- затяните винты крепления прижимного фланца.
- установите защитный фильтр-сетку и прижмите его гайкой крепления защитного фильтра.

5.3 Очистка защитного фильтра газового сенсора

Внимание!

При замене электрохимических и фотоионизационных газовых сенсоров требуется оберегать их от воздействия спиртов, растворителей и прочих агрессивных сред, а также от газов и паров, склонных к образованию полимерных плёнок.

5.3.1 Работы по очистке фильтров газового сенсора допускается производить по месту установки Газоанализатора без его отключения и демонтажа. Работы, проводимые при очистке фильтров, не нарушают вид и способы обеспечения взрывозащиты газоанализатора.

5.3.2 Перечень требуемого оборудования и инструментов:

- ветошь, вода;
-щётка для механической очистки с мелким ворсом (допускается применение кисточек с жёстким ворсом);
-запасной фильтр-сетка (при невозможности очистки загрязнений)
- сменный фторопластовый фильтр-мембрана газового сенсора (если фторопластовые фильтр газового сенсора также подвергся загрязнению).

5.3.3 При очистке защитного фильтра руководствуйтесь схемой, приведённой на рисунке 13.

5.3.4 Алгоритм очистки/замены защитных фильтров:

- отверните гайку крепления защитного фильтра – сетки;
- извлеките фильтр-сетку. При наличии его загрязнений промойте его в воде и насухо вытрите ветошью. При наличии сильных загрязнений фильтра – сетки допускается промыть его растворителями или спиртом (данные работы требуется проводить вдали от газового сенсора, который планируется устанавливать в газоанализатор), после чего промойте его проточ-ной

водой и выдержите фильтр чистой воде не менее 15 минут;

- при невозможности очистки фильтра-сетки замените его на новый;

- если фторопластовый фильтр газового сенсора присутствует и подвергся загрязнению – замените его сменным фильтром. При необходимости снятия газового сенсора для замены фторопластового мембранного фильтра – руководствуйтесь указаниями п.5.2.2«Замена газового сенсора».

- убедитесь, что защитный фильтр-сетка высох после очистки и установите его на место.

- заверните гайку крепления защитного фильтра-сетки.

6. Поверка

6.1 При подготовке Газоанализатора к поверке следует произвести установку нуля и при необходимости произвести регулировку чувствительности.

6.2 Поверка Газоанализаторов проводится в соответствии с методикой поверки, входящей в комплект поставки.

6.3 Допускается производить поверку газоанализаторов без их демонтажа с мест эксплуатации. При этом требуется исключить механические воздействия, внешние наводки электромагнитных полей на Газоанализатор, а также соблюсти следующие условия поверки:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа
- расход ГСО-ПГС (0,5 ± 0,1) дм3/мин
- напряжение питания постоянным током (24 ± 1,2) В;

6.4 Подачу ГСО−ПГС необходимо осуществлять в течение не менее 3 минут.

6.5 После проведения ремонта газоанализаторы должны подлежать первичной поверке.

7. Транспортирование и хранение

7.1 Газоанализаторы, упакованные в соответствии с требованиям ТУ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

7.2 При транспортировании Газоанализаторы в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от минус 60 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха от 10% до 95 % при температуре 40°С.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемых для перевозки Извещателей, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

7.3 Газоанализаторы, упакованные в соответствии с настоящими ТУ, в течение гарантийного срока хранения могут храниться согласно условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус от -50°С до плюс 50°С.

7.4 Назначенный срок хранения и консервации Газоанализаторов в упаковке производителя – 10 лет. Не требует периодической расконсервации.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель ТОО «Нефтегазкомплект» гарантирует соответствие Газоанализаторов IGC требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими техническими условиями.

8.2 Гарантийный срок – 18 месяцев со дня ввода Газоанализаторов в эксплуатацию, с учётом комплектующих изделий, но не более 24 месяцев с момента изготовления.

8.3 Гарантийный срок хранения у потребителя – 12 месяцев при соблюдении требований хранения, установленных в ТУ.

050059, Республика Казахстан, г. Алматы,

проспект Сейфуллина,312

Телефон/факс: +7 (777) 333-01-21; +7 (705) 191-06-44, E-mail: neftegazkt@yandex.kz

8.4 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части Газоанализаторов.

9. Требования по утилизации

9.1 Материалы и комплектующие, использованные при изготовлении Газоанализаторов, не представляют опасности для здоровья человека, производственных и складских помещений, окружающей среды - как при эксплуатации в течение срока службы, так и после истечения срока.

9.2 Утилизация вышедших из строя Газоанализаторов может проводиться любым доступным потребителю способом.

10. Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала и действия предотвращающие указанные ошибки.

10.1 К критическим отказам Газоанализаторов может привести:

- отсутствие заземления корпуса прибора;
- отсутствие уплотнительных колец в кабельных вводах;
- отсутствие уплотнительного кольца между крышкой и корпусом прибора;
- повреждения Ex d оболочки.

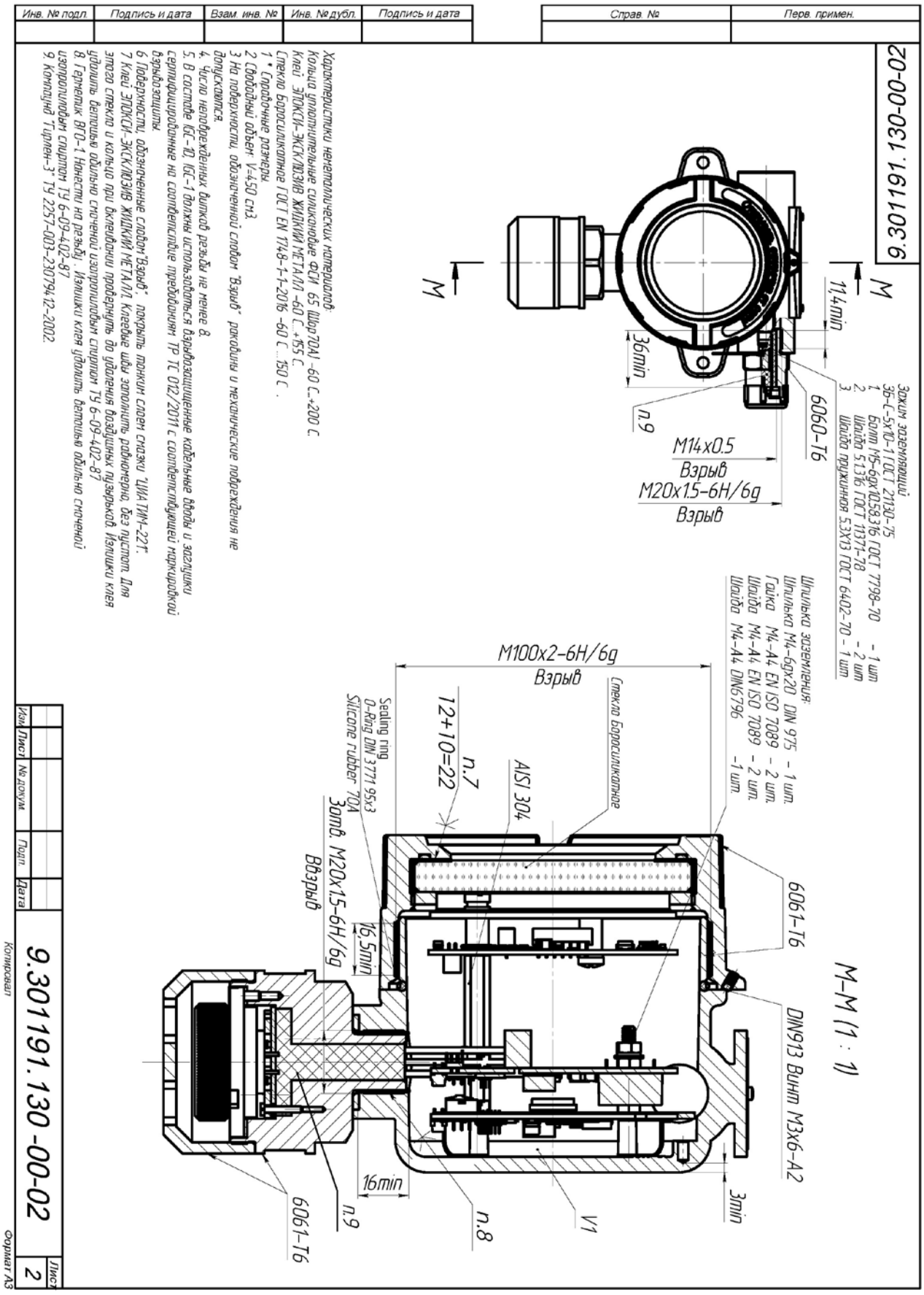
10.2 Для предотвращения ошибок при подключении и эксплуатации, обслуживающий персонал должен быть ознакомлен со схемой подключения Газоанализаторов и настоящим руководством по эксплуатации.

11. Параметры предельных состояний, при которых категорически запрещается эксплуатировать Газоанализаторы.

- механические повреждения корпуса, крышки, оболочки кабельных вводов,
- отсутствие стопорных винтов крепления крышки с корпусом;
- отсутствие или повреждение резиновых уплотнений в кабельных вводах;
- высыхание или разрушение резиновых уплотнений;
- отсутствие заземления.

Приложение А

Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора IGC из алюминиевого сплава.

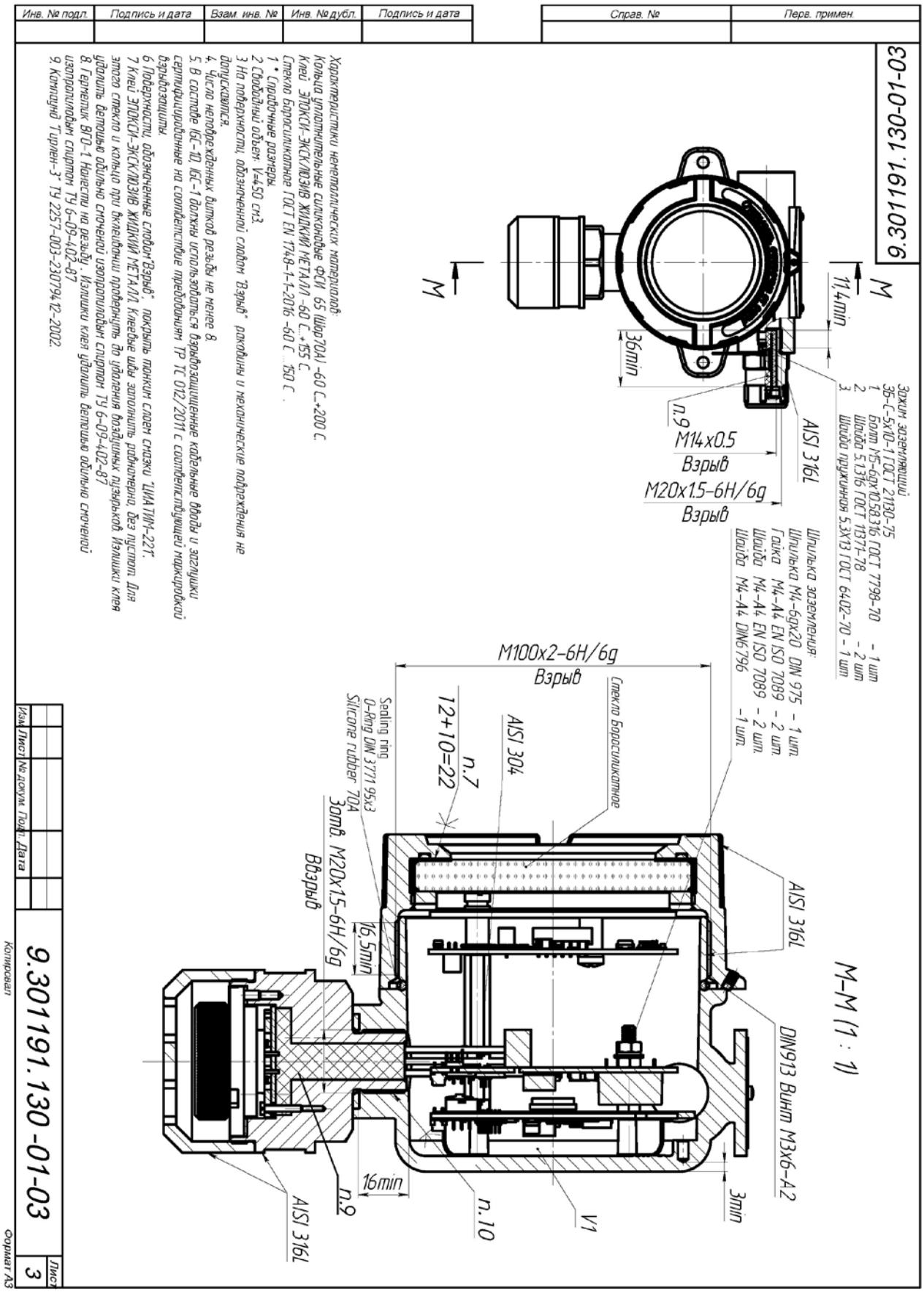


Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	9.413347.001 РЭ	Лист 38

Приложение А.1

Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора IGC из нержавеющей стали.



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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	9.413347.001 РЭ	Лист 39

Приложение Б

Протокол обмена RS-485 (MODBUS RTU)

Интерфейс: RS-485.

Настройки (по умолчанию): 19200 бод, 8 – Even – 1.

Протокол: MODBUS RTU с поддержкой следующих команд:

- чтение из прибора. Код команды 03 (Read Holding Registers);
- запись слова в прибор. Код команды 06 (Write Single Register).

Регистры прибора: 16-ти разрядные (см. таблицу Б.1).

Таблица Б.1 – Регистры прибора (16-ти разрядные)

№ регистра	Адрес регистра	Описание	Доступ	Тип
1	0	Адрес прибора / Настройки интерфейса	Чт/Зп	word
2	1	Серийный № прибора (ст.ч.)	Чт	word
3	2	Серийный № прибора (мл.ч.)	Чт	word
4	3	Измеряемый газ	Чт	word
5	4	Настройки / Состояние прибора	Чт/Зп	word
6	5	Код неисправности прибора	Чт	word
7	6	Концентрация, %об / %НКПР / ppm	Чт/Зп	word
8	7	Температура, °С	Чт	int
9	8	Диапазон показаний по концентрации, %об.	Чт	word
10	9	Сигнализационный 1й порог по концентрации, %	Чт/Зп	word
11	10	Сигнализационный 2й порог по концентрации, %	Чт/Зп	word
12	11	Концентрация для магнитного масштабирования, %	Чт/Зп	word
13	12	Гистерезис показаний, %	Чт/Зп	word
14	13	Диапазон сброса показаний концентрации в ноль, %	Чт/Зп	word
15	14	Время работы (ст.ч.), с	Чт	word
16	15	Время работы (мл.ч.), с	Чт	word
17	16	Версия ПО	Чт	word
18	17	Контрольная сумма ПЗУ программы	Чт	word
19	18	Значение токового выхода, мА*100	Чт/Зп	word
20	19	Питание, мВ	Чт	word

Регистр 1:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Адрес								Стоп бит		Паритет		Скорость			

Адрес: от 1 до 247.

Стоп бит: 1 – один стоп бит;

2 – два стоп бита.

Паритет: 0 – нет (None);

1 – нечетный (Odd);

2 – четный (Even).

Скорость обмена по каналу RS-485: 1 – 1200 бод;

2 – 2400 бод;

3 – 4800 бод;

4 – 9600 бод;

5 – 19200 бод;

6 – 38400 бод;

7 – 57600 бод.

Для изменения адреса прибора, количества стоп бит, проверки четности или скорости обмена необходимо записать новые значения в соответствующие поля регистра. Причём запись величин, отличных от указанных, не приводит к изменению содержимого соответствующих полей регистра. После отключения питания, настройки интерфейса сохраняются.

Регистр 2:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
№ прибора (старшая часть)															

Регистр 3:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
№ прибора (младшая часть)															

Регистр 4:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Газ															

Значения регистра 4 описаны в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Типы газов

Код для записи в регистр газа	Газ
01	Метан
02	Пропан
04	Этан
05	Бутан
06	Изобутан
07	Пентан
08	Циклопентан
09	Гексан
10	Циклогексан
11	Этилен
12	Метанол
13	Гептан
14	Пропилен
15	Этанол
16	Толуол
17	Бензол
18	Этилбензол
19	Ацетон
20	П-Ксилол
21	О-Ксилол
22	Изопропанол
33	Дизтопливо
39	Бутилацетат
40	Бутадиен-1,3
41	Гексен-1
42	Бутен-1
43	Изобутилен
44	Бензин 51313-99
45	Керосин 52050-06
48	Изопентан

Регистр 5:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Доп		ПП	РД	Р2	Р1	Им	Деблк	СР	ТФ	Блк	Старт	Диап	П2	П1	Ош

Значения регистра 5 описаны в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Флаги состояния

№ бита	Флаг состояния	Значение	Описание
0	Ош	1	Прибор неисправен
		0	Прибор исправен
1	П1	1	Превышен первый порог по концентрации
		0	Не превышен
2	П2	1	Превышен второй порог по концентрации
		0	Не превышен
3	Диап	1	Превышен диапазон измерения
		0	Не превышен
4	Старт	1	Прогрев прибора
		0	Рабочий режим
5	Блк	1	Показания прибора заблокированы
		0	Не заблокированы
6	ТФ	1	Ток аналогового выхода фиксирован
		0	Не фиксирован
7	СР	1	Специальный режим включен (реле отключены)
		0	Выключен
8	Деблк	1	Ручная деблокировка показаний
		0	Автоматическая
9	Им	1	Режим имитации показаний включен
		0	Выключен
10	Р1	1	Реле первого порога нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
11	Р2	1	Реле второго порога нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
12	РД	1	Реле диагностики нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
13	ПП	1	Режим пониженного энергопотребления
		0	Стандартный режим

Пример записи регистра 5:

Бит 8 = 0 / 1 (0x0000 / 0x0100) включает автоматическую / ручную деблокировку.
Бит 10 = 0 / 1 (0x0000 / 0x0400) переключает настройки реле порога 1.
Бит 11 = 0 / 1 (0x0000 / 0x0800) переключает настройки реле порога 2.
Бит 12 = 0 / 1 (0x0000 / 0x1000) переключает настройки реле диагностики.

Регистр 6:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						~~Д2*~~	Д1	ПЗУ	ОЗУ	ЕЕ	Ток	~~Ш2*~~	Опт	Ш1	Пит

Значения регистра 6 описаны в таблице Б.4.

№ бита	Флаг состояния	Значение	Описание
0	Пит	1	Пониженное питание
		0	Норма
1	Ш1	1	Ошибка интерфейса с датчиком
		0	Норма
2	Опт	1	Загрязнение оптики датчика
		0	Норма
4	Ток	1	Токовый выход требует настройки
		0	Норма
5	ЕЕ	1	Сбой в памяти констант МК
		0	Норма
6	ОЗУ	1	Сбой в оперативной памяти МК
		0	Норма
7	ПЗУ	1	Сбой в ПЗУ МК
		0	Норма
8	Д1	1	Ошибка в данных датчика
		0	Норма

Таблица Б.4 -Флаги неисправности прибора

Таблица Б.5- Код, отображаемый на дисплее газоанализатора

Флаг неисправности	ПИТ	Ш1	ОПТ	ТОК	ЕЕ	ОЗУ	ПЗУ	Д1
ПИТ	001	003	005	011	021	041	081	101
Ш1		002		012	022	042	082	
ОПТ			004	014	024	044	084	104
ТОК				010	030	050	090	110
ЕЕ					020	060	0A0	120
ОЗУ						040	0C0	140
ПЗУ							080	180
Д1								100

Регистр 7:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Концентрация, % НКПР * 10 , %об * 100 ppm															

Запись в регистр 7:

Значение	Описание
0xAAAA	Установка нуля прибора
0xBBBB	Установка заводских масштабирующих коэффициентов
Истинная концентрация	Градуировка прибора

Регистр 8:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Знак	Температура, °C * 100														

Регистр 9:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Диапазон показаний по концентрации, %об * 100 ppm															

Регистр 10:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Порог №1 по концентрации (≤ Порог №2), % отн * 10															

Изменение диапазона осуществляется записью в регистр новой величины (в % отн * 10).

Регистр 11:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Порог №2 по концентрации (≤ 100,0), % отн * 10															

Изменение диапазона осуществляется записью в регистр новой величины (в % отн * 10).

Примечание:

Пороги установленные по умолчанию 10% и 30 % отн.

Регистр 12:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Концентрация для магнитного масштабирования, % отн * 10															

Регистр 13:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Гистерезис показаний (≤ 3,0) , % отн * 10															

Регистр 14:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Порог, ниже которого показания по концентрации будут нулевыми, % отн * 10															

Регистр 15:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Время работы (старшая часть), секунды															

Регистр 16:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Время работы (младшая часть), секунды															

Регистр 19:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение токового выхода, mA*100															

Записью новых значений производится корректировка значений 1 мА, 4 мА, 20 мА токового выхода.

Регистр 20:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Напряжение питания, мВ															

Внимание!

Регистры имеют ограниченное число циклов записи (300000).

Приложение В.

Протокол обмена HART газоанализатора

Интерфейс: Bell 202 Current (1200, 8-Odd-1).

Протокол: HART 7.7

Таблица В.1 - Список команд

Номер команды	Описание команды
Универсальные команды	
0	Чтение идентификатора устройства
1	Чтение основной переменной
2	Чтение значения токового выхода
3	Чтение значения токового выхода и 4х переменных
6	Запись короткого адреса
7	Чтение конфигурации токового выхода
8	Чтение класса динамических переменных
9	Чтение переменных с их статусом
11	Чтение идентификатора устройства, привязанного к тэгу
12	Чтение сообщения
13	Чтение тэга, описания тэга и даты
14	Чтение информации об основной переменной
15	Чтение информации об устройстве
16	Чтение окончательного сборочного номера
17	Запись сообщения
18	Запись тэга, описания, даты
19	Запись сборочного номера
20	Чтение длинного тэга
21	Чтение идентификатора устройства, привязанного к длинному тэгу
22	Запись длинного тэга
Распространённые команды	
33	Чтение переменных устройства
38	Сброс флага переконфигурации
40	Войти / выйти из режима фиксированного тока
42	Перезапуск МК устройства
43	Установить нуль основной переменной (0 показаний)
44	Установка ед. измерения основной переменной
48	Чтение дополнительной информации о состоянии прибора
54	Чтение информации о переменных прибора
59	Установить количество преамбул в ответе
60	Чтение аналогового канала и процента диапазона
62	Чтение аналоговых каналов
63	Чтение информации об аналоговом канале
66	Войти / выйти из режима фиксированного аналогового выхода

Продолжение таблицы В.1

Номер команды	Описание команды
76	Чтение бита блокировки устройства
80	Чтение градуировочных точек
81	Чтение допустимых градуировочных диапазонов
82	Установка градуировочных точек (градуировка показаний)
83	Сброс градуировочной точки (сброс градуировки)
Специальные команды	
128	Чтение версии специальных команд
129	Чтение настроек прибора: значения для магнитной градуировки, порогов, гистерезиса показаний и нулевой зоны
130	Запись настроек прибора: значения для магнитной градуировки, порогов, гистерезиса показаний и нулевой зоны
131	Чтение настроек реле
132	Запись настроек реле: реле порога 1, реле порога 2, реле диагностики
133	Чтение типа газа (измеряемая компонента)
134	Установка новой измеряемой компоненты из библиотеки газов

Ответ на команду 48:

Байт 0								**Байт 1**							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
			РД	Р2	Р1	Им	Деблк	СР	ТФ	Блк	Старт	Диап	П2	П1	Ош

Байт 2								**Байт 3**							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
							Д1	ПЗУ	ОЗУ	ЕЕ	Ток		Опт	Ш1	Пит

Байт 4								**Байт 5**							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Байт 6								**Байт 7**							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	DVA	MR	0	0	0	0	0	0	0	0

Значения ответа на команду 48 описаны в таблице В. 2

Таблица В. 2 - Ответ на команду 48

Байт 0			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
0	Деблк	1	Ручная деблокировка показаний
		0	Автоматическая
1	Им	1	Режим имитации показаний включен
		0	Выключен
		0	Норма

Продолжение таблицы В.2

Байт 0			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
2	Р1	1	Реле первого порога нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
3	Р2	1	Реле второго порога нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
4	РД	1	Реле диагностики нормально замкнуто
		0	Разомкнуто
5	ПП	1	Режим пониженного энергопотребления
		0	Стандартный режим
Байт 1			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
0	Ош	1	Прибор неисправен
		0	Прибор исправен
1	П1	1	Превышен первый порог по концентрации
		0	Не превышен
2	П2	1	Превышен второй порог по концентрации
		0	Не превышен
3	Диап	1	Превышен диапазон измерения
		0	Не превышен
4	Старт	1	Прогрев прибора
		0	Рабочий режим
5	Блк	1	Показания прибора заблокированы
		0	Не заблокированы
6	ТФ	1	Ток аналогового выхода фиксирован
		0	Не фиксирован
7	СР	1	Специальный режим включен (реле отключены)
		0	Выключен
Байт 2			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
0	Д1	1	Ошибка в данных датчика
		0	Норма
Байт 3			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
0	Пит	1	Пониженное питание
		0	Норма
1	Ш1	1	Ошибка интерфейса с датчиком
		0	Норма
2	Опт	1	Загрязнение оптики датчика
		0	Норма
4	Ток	1	Токовый выход требует настройки
		0	Норма

Продолжение таблицы В.2

Байт 3			
№ бита	**Флаг состояния**	**Значение**	**Описание**
5	ЕЕ	1	Сбой в памяти констант МК
		0	Норма
6	ОЗУ	1	Сбой в оперативной памяти МК
		0	Норма
7	ПЗУ	1	Сбой в ПЗУ МК
		0	Норма

MR - Maintenance Required (см Common Table 17, Extended Device Status Information).
DVA - Device Variable Alert (см Common Table 17, Extended Device Status Information).

Приложение Г.

Интерфейс «токовая петля»

Г.1 Номинальная статическая функция преобразования.

Для вывода информации по токовой петле номинальная статическая функция преобразования представлена зависимостью силы электрического тока выходного сигнала от концентрации определяемого компонента:

$$I_{ном} = 16 \cdot \frac{C_i}{C_{max}} + 4,$$

где:

$I_{ном}$ – выходной ток, мА;

C_i – измеренная концентрация, % об;

C_{max} – максимальное значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее выходному току 20 мА.

Расчет измеренной концентрации проводится по формуле:

$$C = \frac{I_j - I_0}{к},$$

где:

I_j – выходной ток газоанализатора в точке проверки (мА);

I_0 – начальный выходной ток газоанализатора 4 мА;

$к$ – коэффициент преобразования:

$$K = \frac{16\ мА}{C_{max} - C_{min}},$$

где:

C_{max} – максимальная концентрация диапазона измерения;

$C_{min} = 0$ – минимальная концентрация диапазона измерения.

Г.2 Инструкция по настройке сигналов интерфейса «токовая петля» с помощью протокола Modbus RTU.

Г.2.1 Необходимое оборудование:

-ПК оборудованный модулем интерфейса RS-232 или USB;

- блок питания;

- мультиметр (миллиамперметр);

- преобразователь интерфейса RS-232 / RS-485 или USB / RS-485.

Г.2.2 Необходимые инструменты и материалы:

- ПО с поддержкой протокола MODBUS для ПК.

Г.2.3 Описание процедуры

Предлагается следующая последовательность действий:

- подключить питание к прибору;

-подключить выход RS-485 сенсора через преобразователь к соответствующему порту ПК. Токовый выход подключить к нагрузке;

- запустить ПО. Найти адрес прибора;

-переключить прибор в режим имитации записью в регистр №4 значения 0x0200. Показания по концентрации = 0;

- измерить показания ТВ. Записать данное значение (мкА*10) в регистр №18 (например, 4.15 мА соответствуют числу 0415). Показания ТВ должны быть = 4 мА;

-записать в регистр №6 значение, равное максимальной измеряемой газоанализатором концентрации. Показания по концентрации 0999;

- измерить показания ТВ. Записать данное значение в регистр №18 токового выхода (например, 20.10 мА соответствуют числу 2010). Показания должны быть = 20 мА;

- переключить прибор в рабочий режим записью в регистр №4 значения 0x0000.

Приложение Д.

Варианты схем подключения газоанализатора IGC.

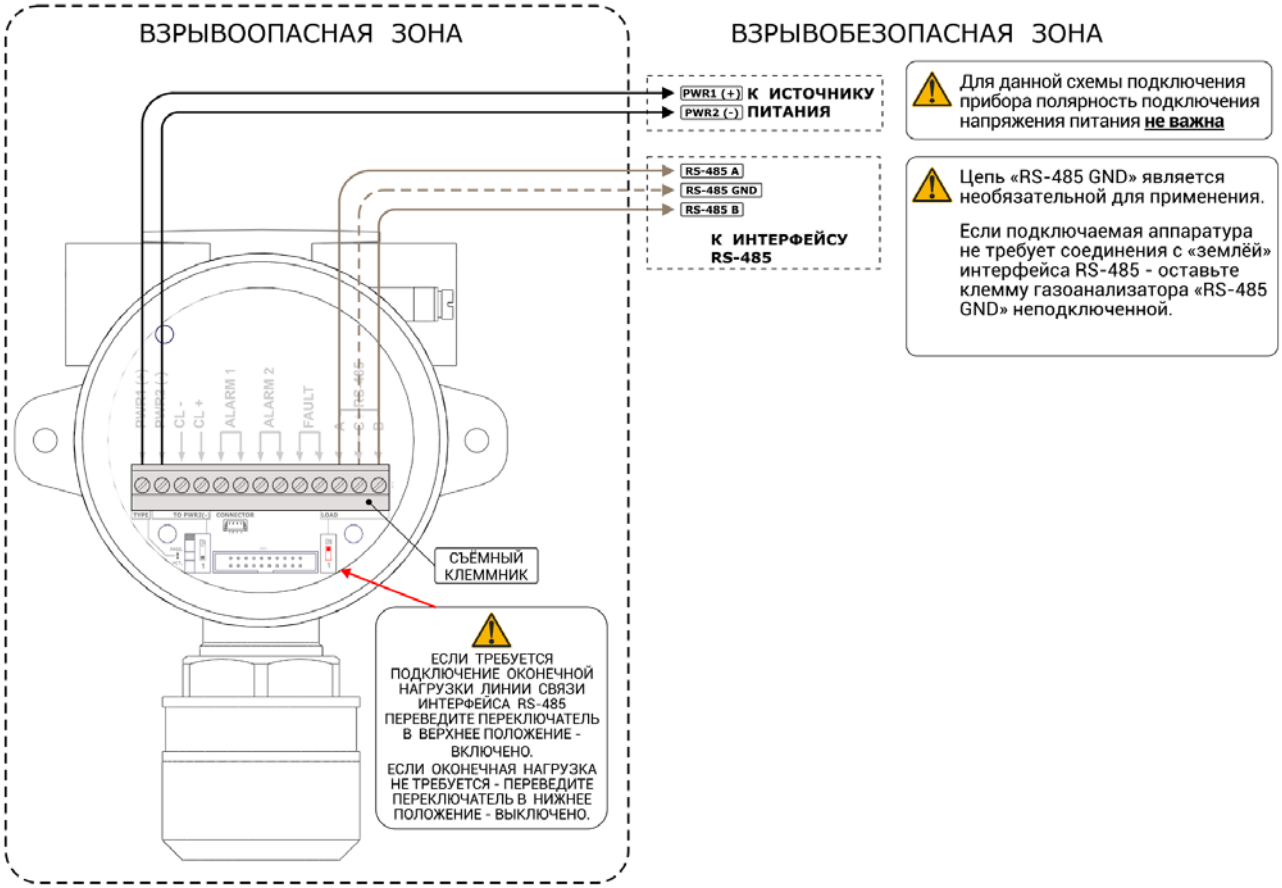


Рис. Д.1 -Подключение напряжения питания

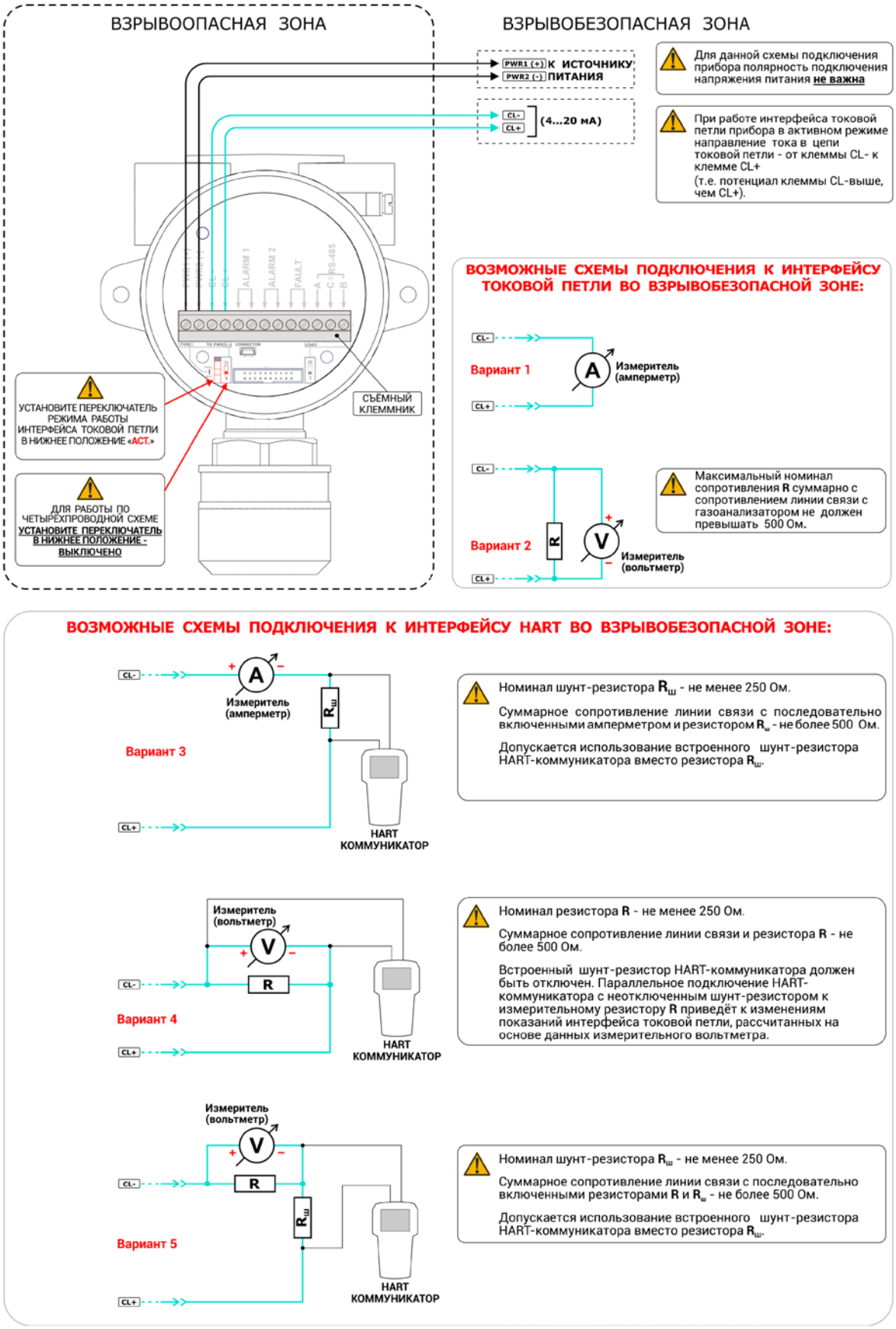


Рис. Д.2 - Подключение по интерфейсу токовой петли. Четырёхпроводная схема, активный режим работы прибора

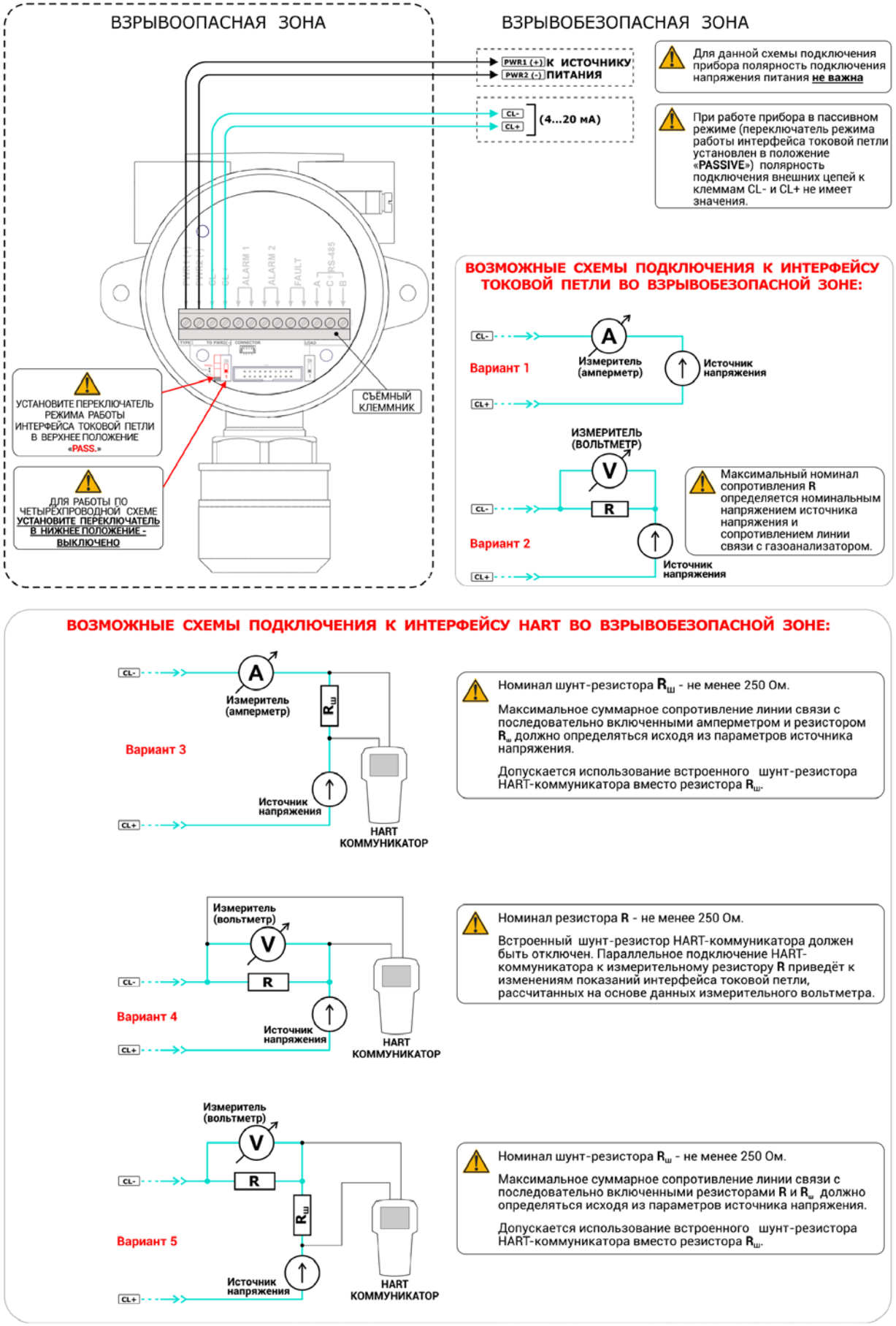


Рис.Д.3 - Подключение по интерфейсу токовой петли. Четырёхпроводная схема, пассивный режим работы прибора

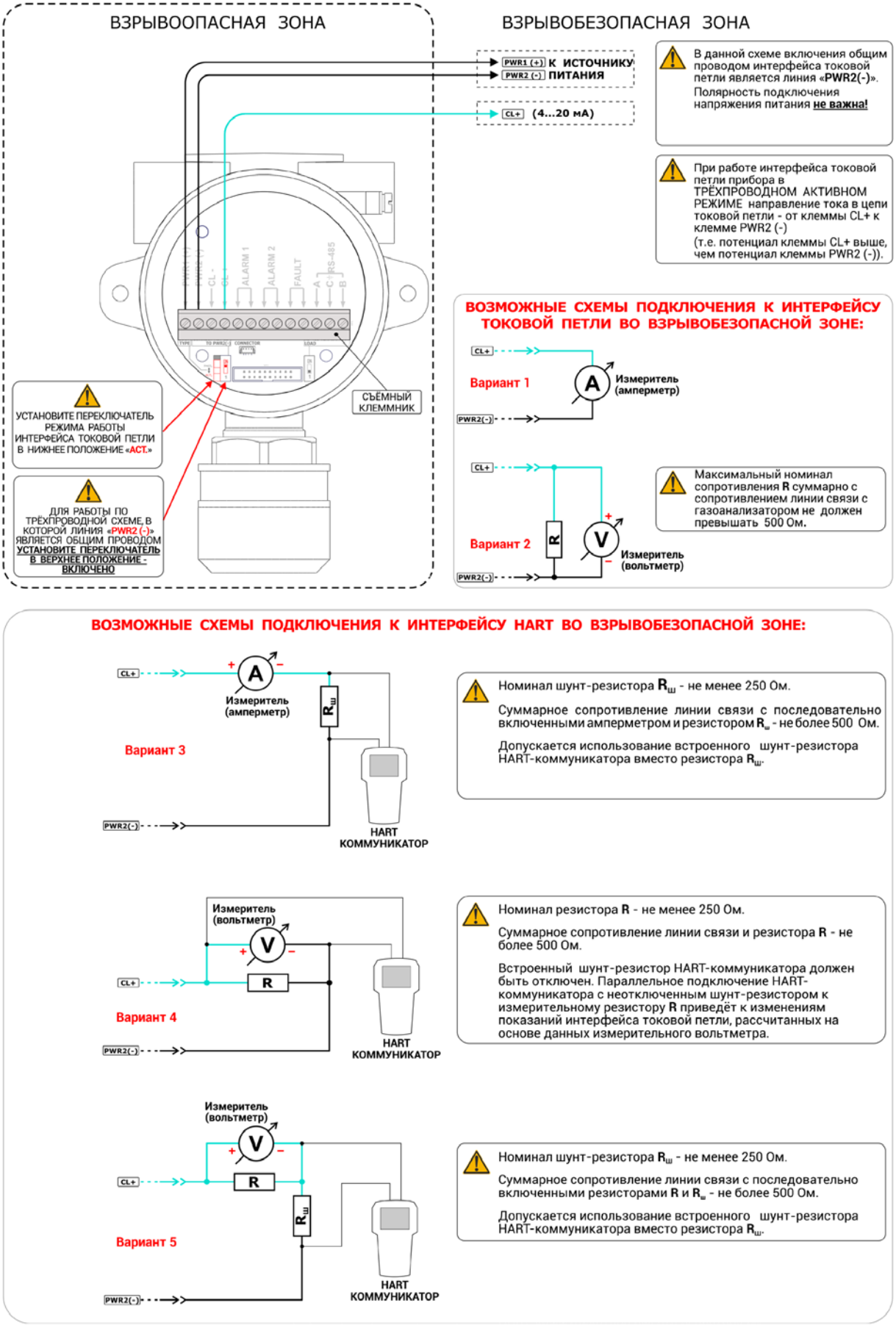


Рис.Д.4 Подключение по интерфейсу токовой петли. Трехпроводная схема, активный режим работы прибора

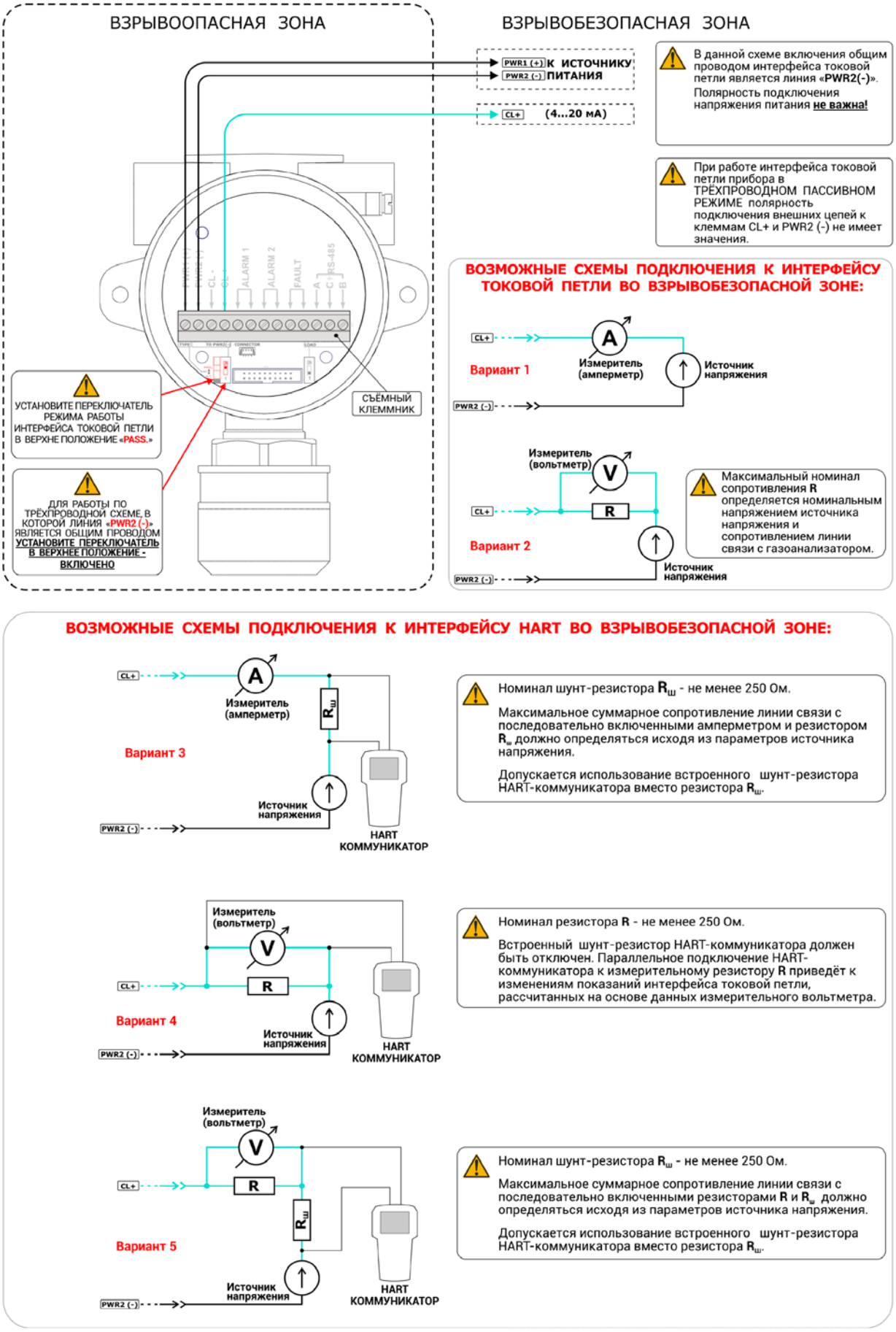


Рис. Д.5 - Подключение по интерфейсу токовой петли. Трехпроводная схема, пассивный режим работы прибора

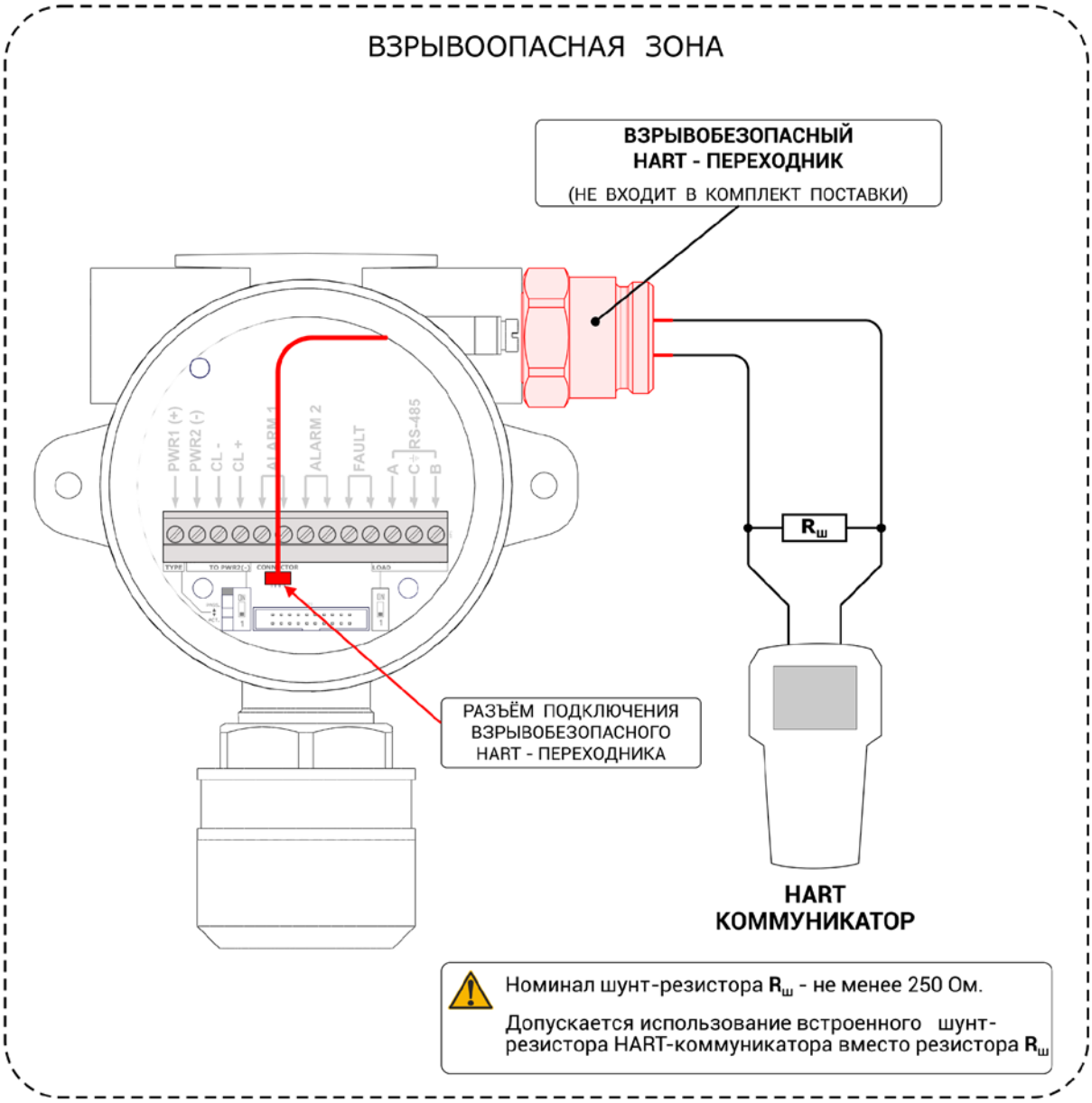


Рис. Д.6 Подключение взрывобезопасного HART-переходника для подключения коммуникаторов во взрывоопасной зоне

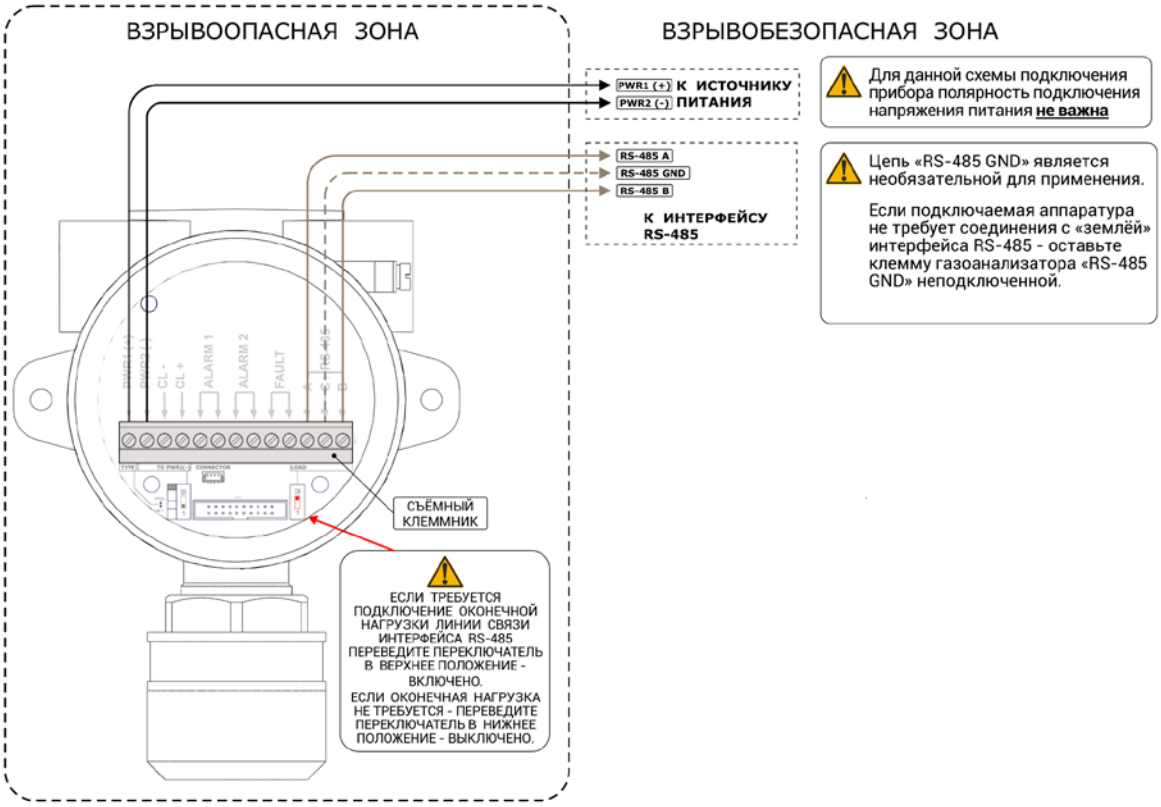


Рис.Д.7 – Подключение по интерфейсу RS-485

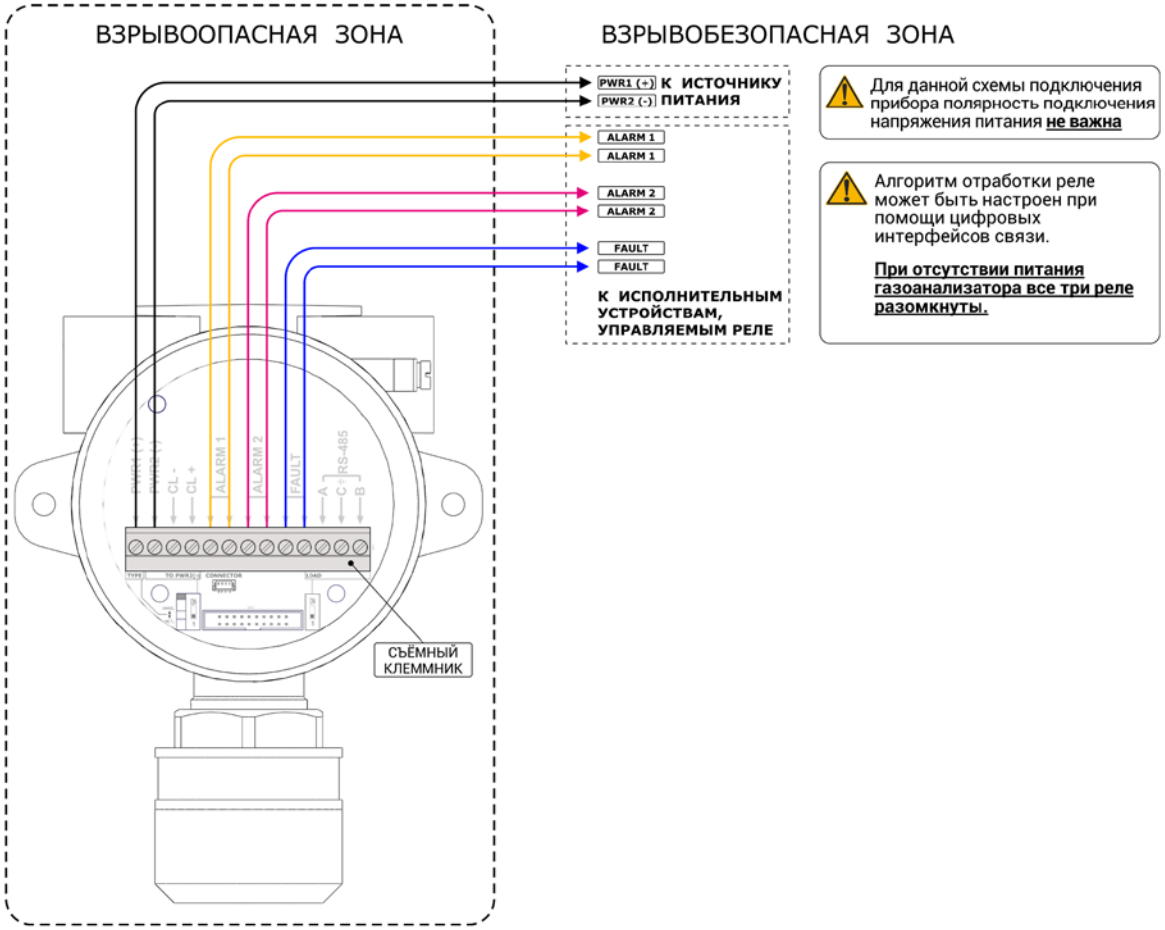


Рис.Д.8 Подключение внешних исполнительных устройств к реле газоанализатора

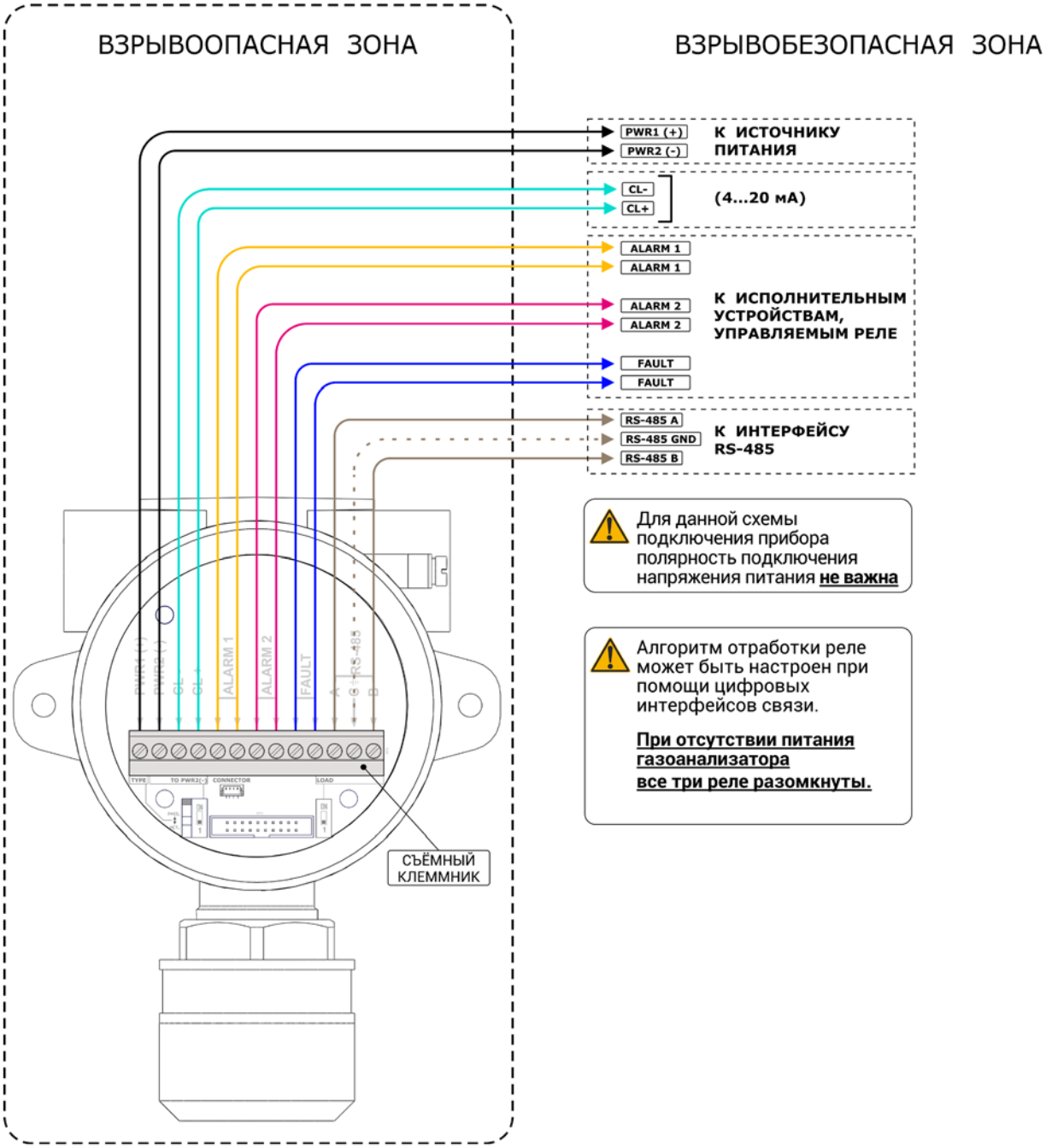


Рис.Д.9 Одновременное подключение по интерфейсам токовой петли, RS-485 и реле.

Приложение Е.

Магнитный интерфейс

Внимание!

Перед началом выполнения работ по градуировке прибора при помощи магнитного интерфейса без отключения прибора от системы контроля загазованности рекомендуется поставить в известность персонал рабочей смены о проводимых работах, а также при возможности перевести прибор в системе АСУТП в режим «обслуживание». В противном случае работы по градуировке прибора могут приводить к сработкам систем защитной автоматики.

Работа с магнитным интерфейсом позволяет пользователю взаимодействовать с прибором во взрывоопасной зоне без отключения питания и без использования дорогостоящих искробезопасных коммуникационных устройств (HART-коммуникаторов, преобразователей интерфейса RS-485 и т.п.). Магнитный интерфейс прибора позволяет пользователю производить установку «нуля» и градуировку чувствительности прибора.

Газоанализатор IGC оборудован двумя магнитными датчиками. Магнитные датчики расположены на модуле индикации прибора, места их расположения обозначены символом на лицевой панели (см. рисунке Е.1).

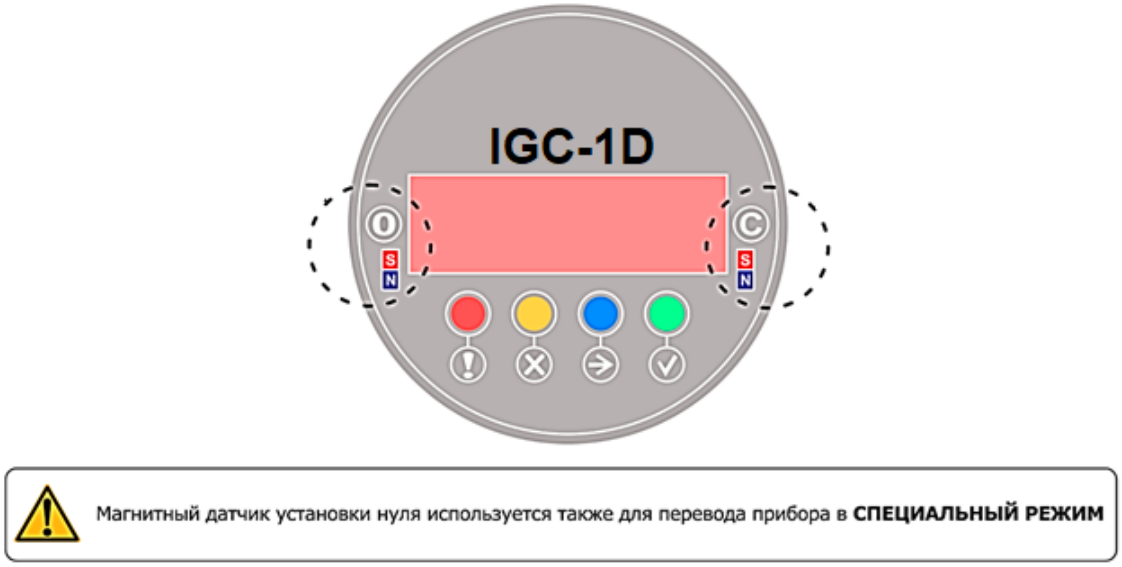


Рис. Е.1 – Расположение магнитных датчиков

Управление:

1. Удержание 3 сек. – вход/выход из меню.
2. Поднести кратковременно – «Назад/Уменьшение»

1. Удержание 3 сек. – ввод значения
2. Поднести кратковременно – «Вперед/Увеличение»

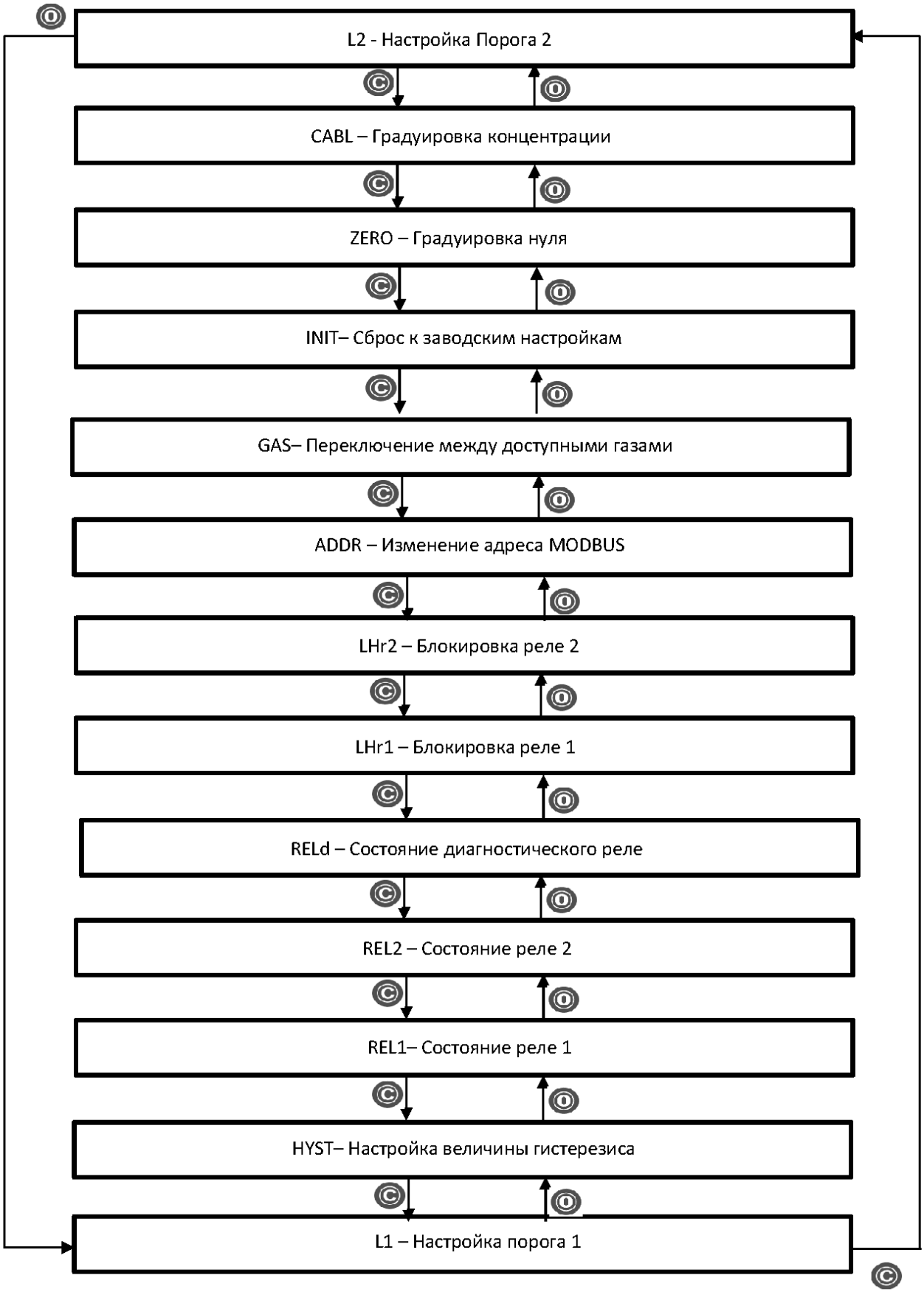


Рисунок Е.2 – Структура меню

Меню

Для входа в меню Газоанализатора необходимо удержать магнитный стилус не менее 3 сек в зоне магнитного датчика.

При успешном входе на светодиодном индикаторе отобразиться – первый пункт меню «Настройка Порога 2» (рисунок Е.3)

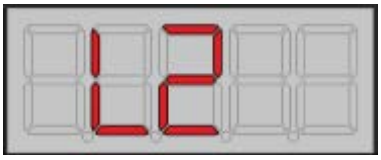


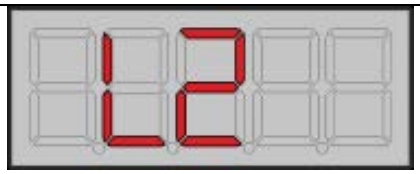
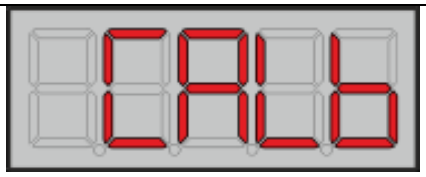
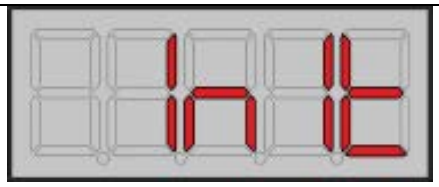
Рисунок Е.3 – Первый пункт меню Прибора «Настройка Порога 2»

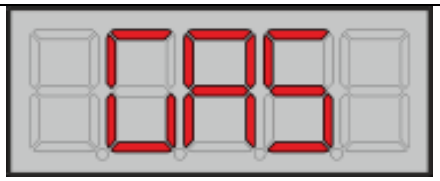
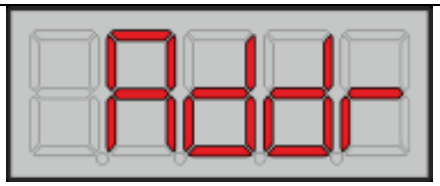
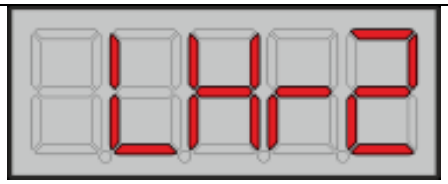
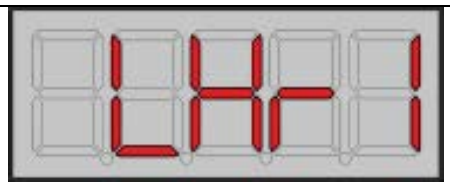
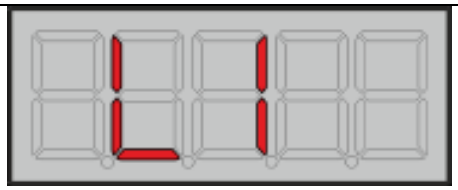
Для выхода из меню Прибора необходимо удержать магнитный стилус не менее 3 сек в зоне магнитного датчика.

ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ МЕНЮ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Отображение на светодиодном индикаторе основных настроек меню и их назначение представлены в Таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Основные настройки меню

Пункт меню	Показания светодиодного индикатора	Назначение настройки
1		L2 – Настройка Порога 2
2		CALB – Градуировка концентрации
3		ZERO – Градуировка нуля
4		NIT – сброс к заводским настройкам Примечание: Заводские настройки прибора приведены в таблице Ж.1

5		GAS – переключение между доступными газами (для приборов на несколько газов)
6		ADDR – изменение адреса в MODBUS
7		LHr2 – включение/отключение блокировки реле 2 при превышении порога 2
8		LHr1 – включение/отключение блокировки реле 1 при превышении порога 1
9		RELd – изменение состояния диагностического реле (нормально замкнутое/ разомкнутое)
10		REL2 – изменение состояния реле 2 (нормально замкнутое/разомкнутое)
11		REL1 – изменение состояния реле 1 (нормально замкнутое/разомкнутое)
12		HYST – настройка величины гистерезиса
13		L1 – настройка величины Порог 1

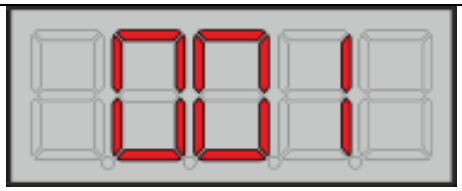
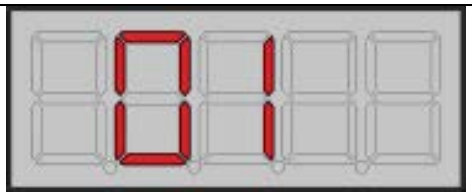
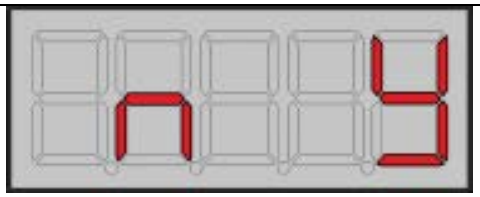
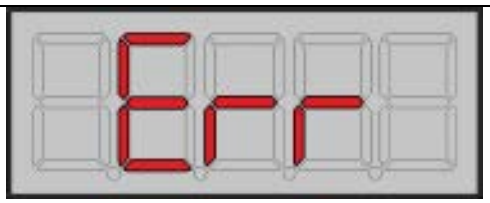
Для входа в настройку: удержать ©

Для перемещения между пунктами вперед: поднести кратковременно к ©

Для перемещения между пунктами назад: поднести кратковременно к ⓪

Для выхода из настройки/меню: удержать ⓪

ОПИСАНИЕ ПОДМЕНЮ ОСНОВНЫХ НАСТРОЕК ПРИБОРА

Наименование Настройки	Показания светодиодного индикатора	Назначение
L1 L2 CABL ADDR HYST		Установление необходимого числового значения
GAS		Выбор кода газа
Все		Окно подтверждения действия
-		Ошибка/неисправность Примечание: Перечень возможных неисправностей приведен в Таблице 3.1

Алгоритм действий при настройке прибора
НАСТРОЙКА ПОРОГА 2
Для настройки Порога 2 необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «L2»

→ удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.3

Рис. Е.3 - Алгоритм настройки Порога 2

ГРАДУИРОВКА КОНЦЕНТРАЦИИ

Для градуировки концентрации необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «CALB» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рис. Е.4

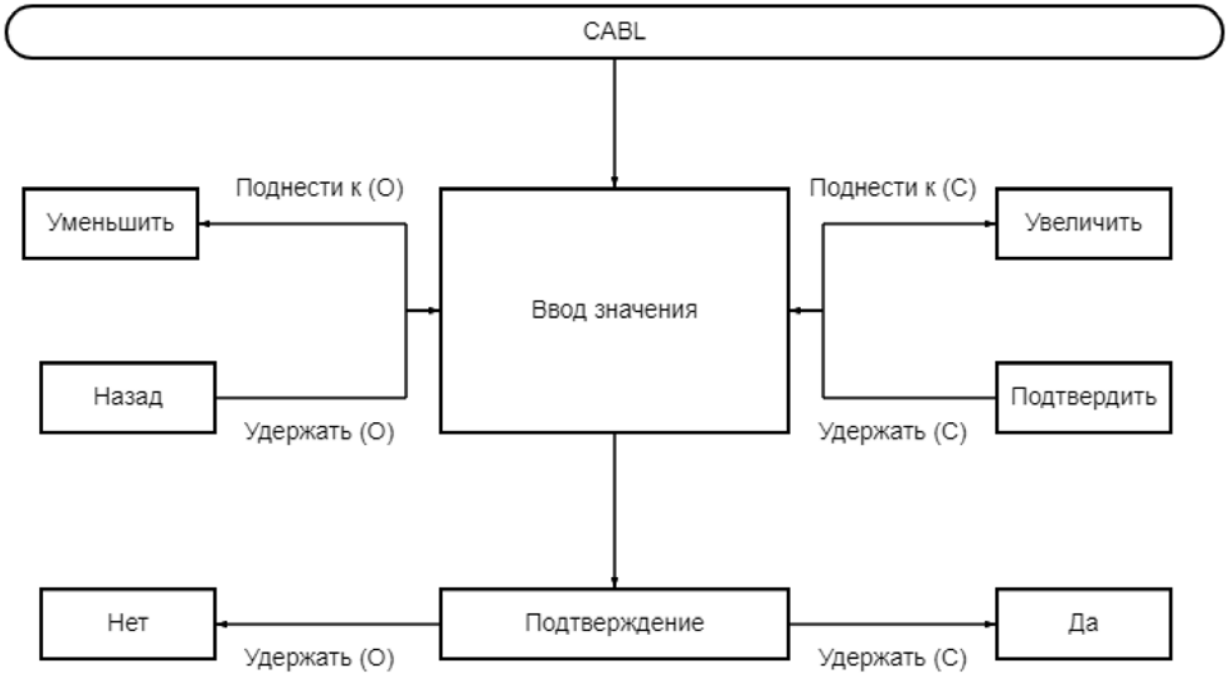


Рис. Е.4 - Алгоритм градуировки концентрации

ГРАДУИРОВКА НУЛЯ

Для градуировки нуля необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «ZERO» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.5

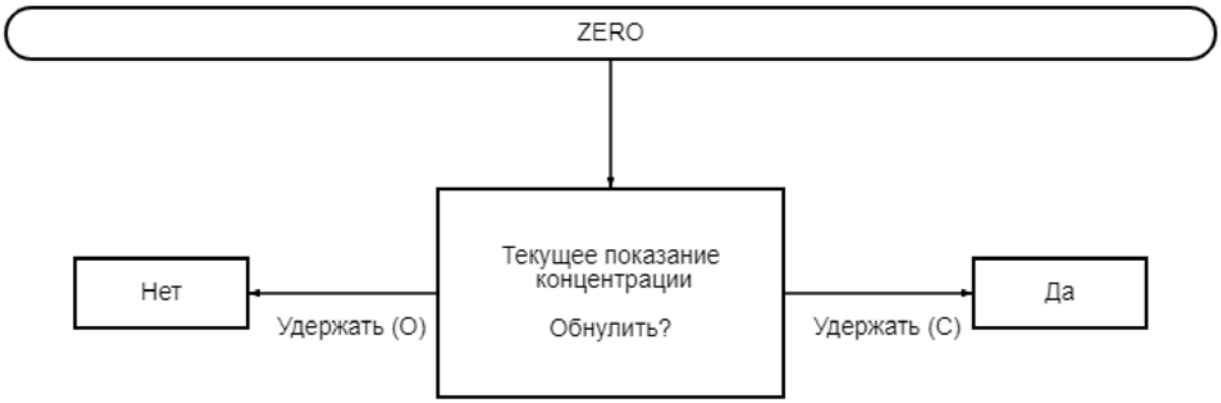


Рис. Е.5 – Алгоритм градуировки нуля

СБРОС ПРИБОРА К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ

Для сброса прибора к заводским настройкам необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «INIT» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.6 .

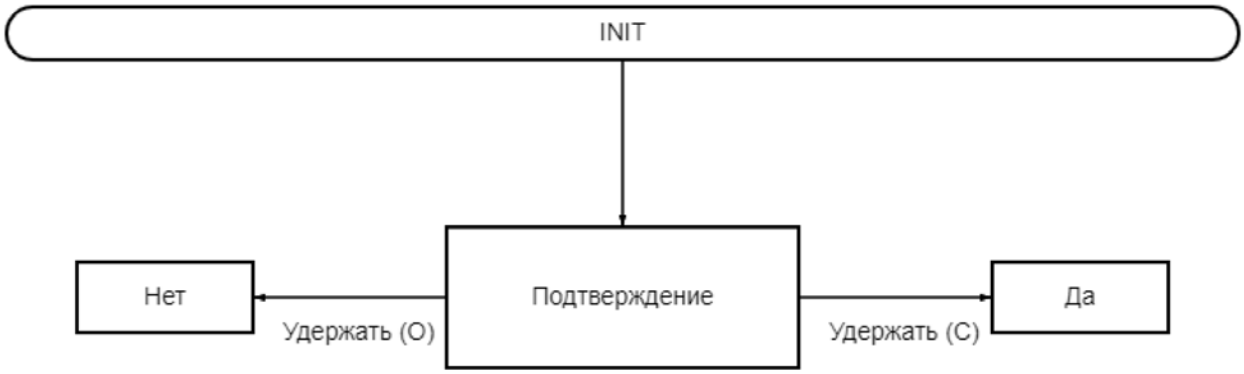


Рисунок Е.6 – Алгоритм сброса прибора к заводским настройкам

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ ДОСТУПНЫМИ ГАЗАМИ

Для переключения газа прибора (при наличии нескольких газов) необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «GAS» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.7

Рисунок Е.7 – Алгоритм переключения газа

ИЗМЕНЕНИЕ АДРЕСА MODBUS

Для изменения адреса MODBUS необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «ADDR» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.8

Рисунок Е.8 – Алгоритм изменения адреса MODBUS

БЛОКИРОВКА РЕЛЕ 2 ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ПОРОГА 2

Для блокировки реле 2 при превышении порога 2 прибора необходимо войти в меню

прибора → выбрать настройку «LHr2» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.9.

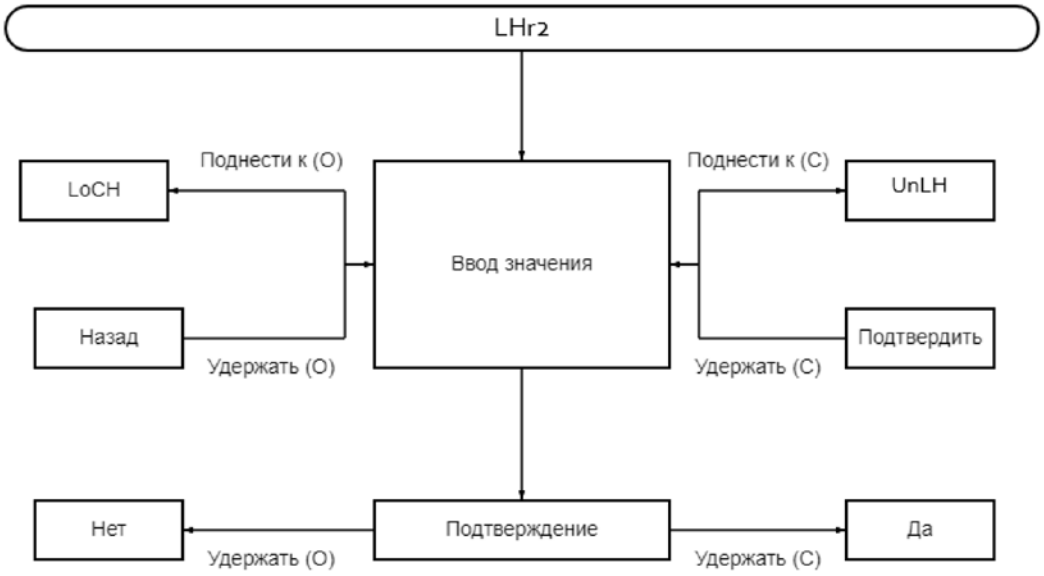


Рисунок Е.9– Алгоритм включения/отключения блокировки реле 2 при превышении порога 2

БЛОКИРОВКА РЕЛЕ 1 ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ПОРОГА 1

Для блокировки реле 1 при превышении порога 1 прибора необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «LHr1» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.10

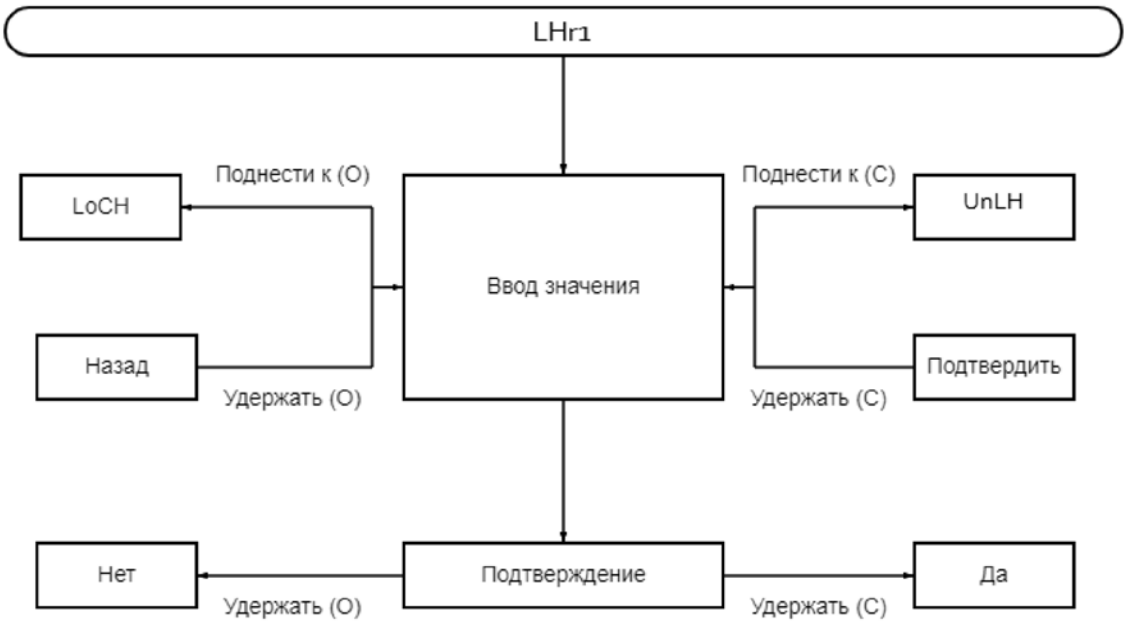


Рисунок Е.10 – Алгоритм включения/отключения блокировки реле 1 при превышении порога 1

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО РЕЛЕ

Для изменения состояния диагностического реле прибора необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «RELd» → удержать © →действовать в соответствии с алгорит мом, приведенным на рисунке Е.11.

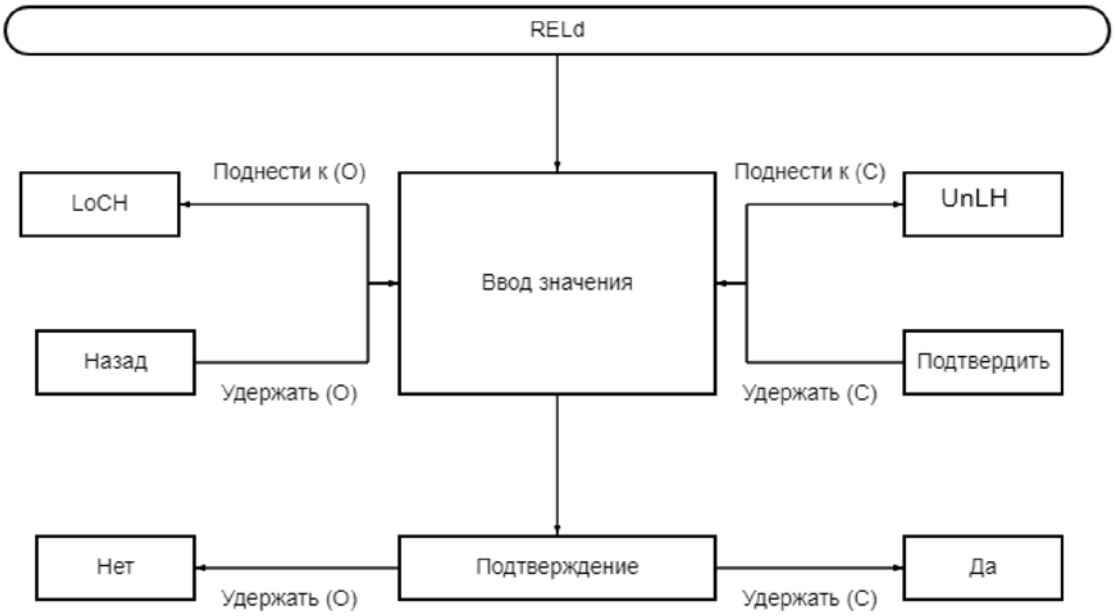


Рисунок Е.11 – Алгоритм изменения состояния диагностического реле прибора
Применение настроек происходит после выхода из меню.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕЛЕ 2

Для изменения состояния реле 2 прибора необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «REL2» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.12

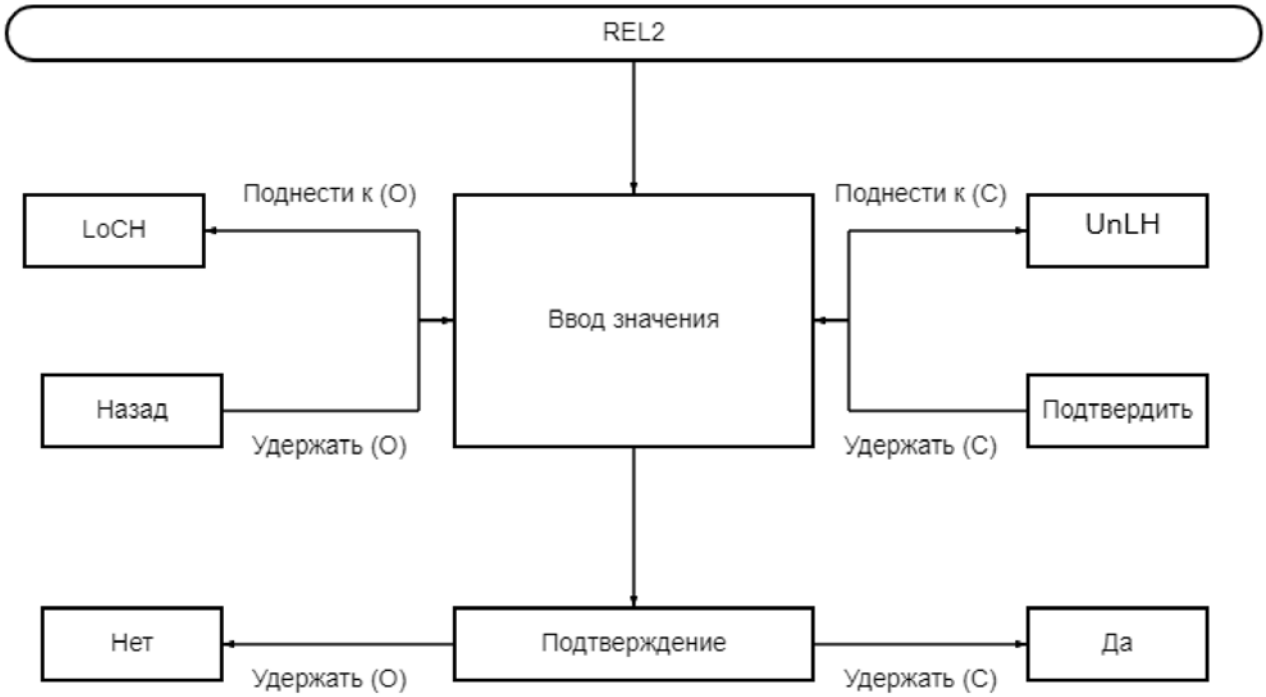


Рисунок Е.12 – Алгоритм изменения состояния реле 2 прибора
Применение настроек происходит после выхода из меню.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕЛЕ 1

Для изменения состояния реле 1 прибора необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «REL1» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.13

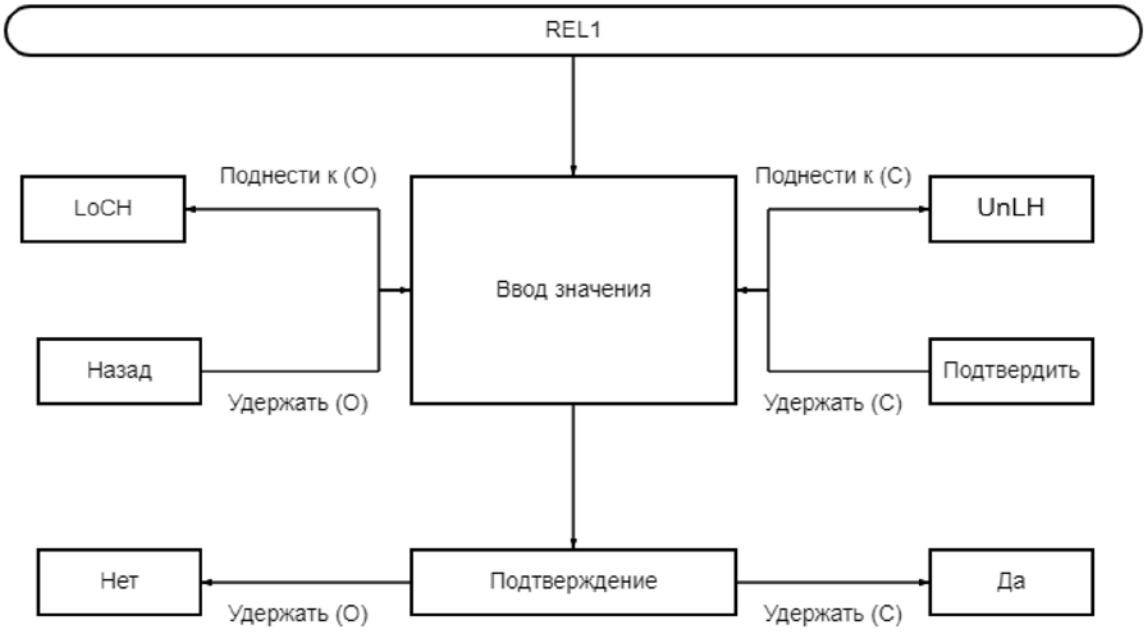


Рисунок Е.13 – Алгоритм изменения состояния реле 1 прибора

Применение настроек происходит после выхода из меню.

НАСТРОЙКА ВЕЛИЧИНЫ ГИСТЕРЕЗИСА

Для настройки величины гистерезиса прибора необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «HYST» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.14.

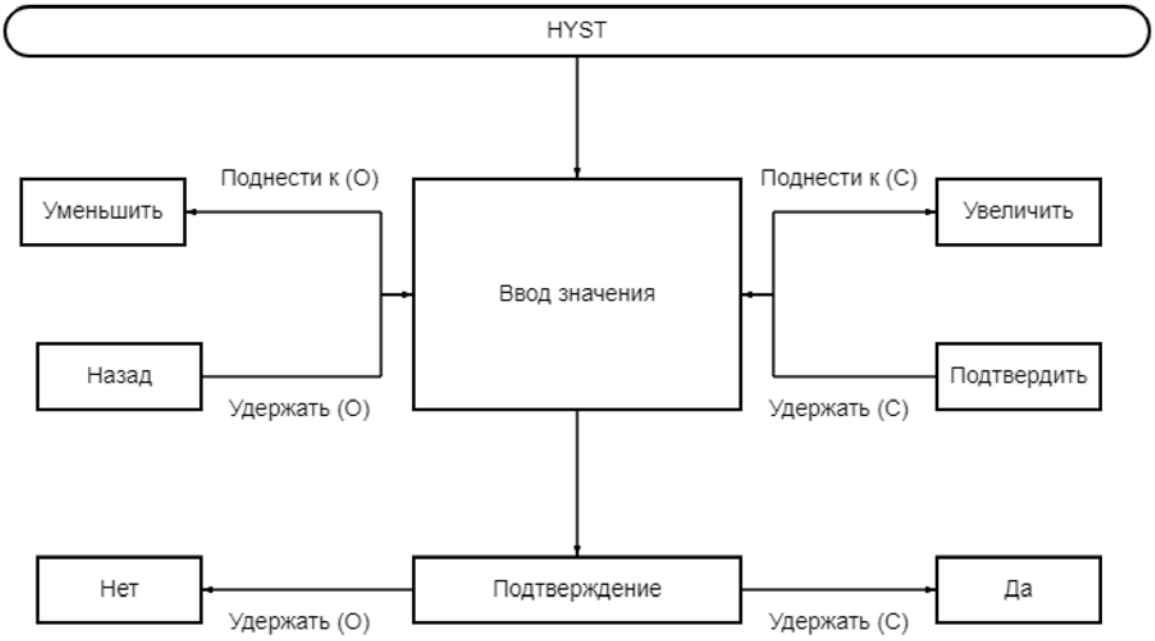


Рисунок Е.14 – Алгоритм настройки значения гистерезиса

НАСТРОЙКА ПОРОГА 1

Для настройки Порога 1 необходимо войти в меню прибора → выбрать настройку «L1» → удержать © →действовать в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке Е.15

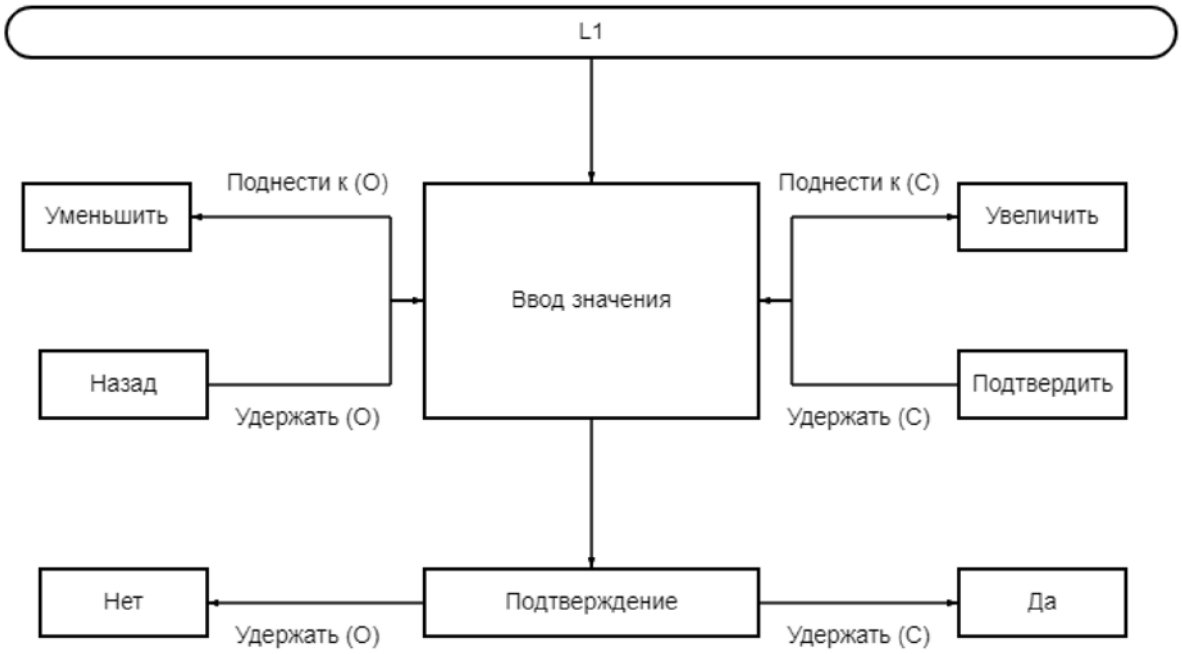


Рисунок Е.15– Алгоритм настройки Порога 1

Приложение Ж

Параметры заводских настроек по умолчанию

Таблица Ж.1 – Параметры заводских настроек по умолчанию

Наименование параметра	Обозначение	Значение
Порог 2	L2	20%
Адрес MODBUS	ADDR	1
Блокировка реле 2	LHr2	отключено
Блокировка реле 1	LHr1	отключено
Состояние диагностического реле	RELd	нормально замкнуто
Состояние реле 2	REL2	нормально разомкнуто
Состояние реле 1	REL1	нормально разомкнуто
Гистерезис	HYST	0%
Порог 1	L1	10%

Приложение 3

Пересчет значений концентраций газов/паров, калибруемых по кроссовому газу (пропану)

Значение концентрации (в %НКПР) целевого газа, калибруемого подачей ПГС пропана, определяется по формуле:

$$C_i = C_{C3H8} / K_{экв}$$

где

C_i – измеренное значение при подаче ПГС-ГСО пропан в %НКПР
$K_{экв}$ - коэффициент пересчета для газовой смеси пропан
C_{C3H8} – ПГС-ГСО пропан в %НКПР

Данные для пересчета концентраций целевых газов с калибровкой по пропану приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Коэффициенты пересчета целевых газов с калибровкой по пропану

№	Наименование целевого компонента	Формула	Масштабный коэффициент к пропану	Нижний концентрационный предел воспламенения, НКПР, % об.	Ссылочный документ
1	Пропан	C3H8	1,0	1,7	ГОСТ 31610.20-1-2020
2	Этан	C2H6	1,0	2,4	ГОСТ 31610.20-1-2020
3	Н-Бутан	C4H10	1,0	1,4	ГОСТ 31610.20-1-2020
4	Изобутан	C4H10	1,0	1,3	ГОСТ 31610.20-1-2020
5	Пентан	C5H12	1,0	1,1	ГОСТ 31610.20-1-2020
6	Циклопентан	C5H10	1,0	1,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
7	Н-Гексан	C6H14	1,0	1,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
8	Циклогексан	C6H12	1,0	1,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
9	Этилен	C2H4	1,0	2,3	ГОСТ 31610.20-1-2020
10	Метанол	CH3OH	1,0	6,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
11	Н-Гептан	C7H6	1,0	0,85	ГОСТ 31610.20-1-2020
12	Пропилен	C3H6	1,0	2,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
13	Этанол	C2H5OH	1,0	3,1	ГОСТ 31610.20-1-2020
14	Толуол (метилбензол)	C7H8	1,0	0,5	ГОСТ 31610.20-1-2020
15	Бензол	C6H6	1,0	1,2	ГОСТ 31610.20-1-2020
16	Этилбензол	C8H10	1,0	0,8	ГОСТ 31610.20-1-2020
17	Ацетон	(CH3)2CO	1,0	2,5	ГОСТ 31610.20-1-2020
18	П-Ксилол	C6H4(CH3)2	1,0	0,9	ГОСТ 31610.20-1-2020
19	О-Ксилол	C6H4(CH3)2	1,0	1,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
20	Изопропанол	C3H8O	1,0	2,0	ГОСТ 31610.20-1-2020
21	Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013	---	0,72	0,6	ГОСТ 31610.20-1-2020
22	Бутилацетат	C6H12O2	1,3	1,2	ГОСТ 31610.20-1-2020
23	1,3-Бутадиен (дивинил)	C4H6	0,15	1,4	ГОСТ 31610.20-1-2020
24	1-Гексен	C6H12	1,0	1,2	По ВСН 64-86
25	1-Бутен	C4H8	1,0	1,6	ГОСТ 31610.20-1-2020
26	Изобутилен	i-C4H8	1,0	1,6	ГОСТ 31610.20-1-2020
27	Бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99	---	1,0	1,4	ГОСТ 31610.20-1-2020

№	Наименование целевого компонента	Формула	Масштабный коэффициент к пропану	Нижний концентрационный предел воспламенения, НКПР, % об.	Ссылочный документ
28	Керосин по ГОСТ Р 52050-2006	---	0,8	1,4	ГОСТ 31610.20-1-2020
29	Изопентан	С5Н12	1,0	1,3	ГОСТ 31610.20-1-2020
30	Пары нефтепродуктов	---	1,0	1,26	По ВСН 64-86

Пример пересчета при использовании. ПГС-ГСО пропан для проверки отклика относительно целевого компонента керосин.

Через формулу $C_i = C_{C3H8} / K_{экв}$ рассчитываем реальную концентрацию по парам керосина используя коэф. пересчета из Таблицы 3.1 К=0,8

$K_{экв}$ - коэффициент пересчета для газовой смеси пропан равный $K_{экв} = 0,8$
C_{C3H8} - ПГС-ГСО пропан в %НКПР 0,765 % об.д. (45 %НКПР)

Рассчитываем реальную концентрацию по парам керосина.

Ci = 45 / 0,8 = 56.2 % НКПР по парам керосина.

Получив концентрацию в % НКПР по парам керосина равную 56.2 % НКПР при необходимости переводим в % об.д.

Для керосина 100 % НКПР = 1,4 % об.д., из пропорции находим, что 56.2 % НКПР для керосина это 0,78 % об.д.

Приложение И

Диапазоны преобразования концентрации определяемых компонентов, время установления показаний $T_{0,9}$ и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов должны соответствовать указанным в таблицах №№ И.1-И.4

Таблица И.1 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ газоанализаторов стационарных с электрохимическими сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний определяемого компонента	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной 1) погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Кислород (O_2)	от 0 до 30%	от 0 до 30%	±0,5 %	-	15
Оксид углерода (CO)	от 0 до 50 млн$^{-1}$	от 0 до 20 млн$^{-1}$ вкл.	±2 млн$^{-1}$	-	20
		св. 20 до 50 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 500 млн$^{-1}$	от 0 до 40 млн$^{-1}$ вкл.	±4 млн$^{-1}$	-	20
		св. 40 до 500 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	от 0 до 40 млн$^{-1}$ вкл.	±4 млн$^{-1}$	-	20
		св. 40 до 2000 млн$^{-1}$	-	±10 %	
Сероводород (H_2S)	от 0 до 10 млн$^{-1}$	от 0 до 5 млн$^{-1}$ вкл.	±0,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 5 до 10 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 20 млн$^{-1}$	от 0 до 5 млн$^{-1}$ вкл.	±0,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 5 до 20 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 50 млн$^{-1}$	от 0 до 10 млн$^{-1}$ вкл.	±1,0 млн$^{-1}$	-	30
		св. 10 до 50 млн$^{-1}$	-	±10 %	
	от 0 до 100 млн$^{-1}$ 2)	от 0 до 7,5 млн$^{-1}$ вкл.	±1,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 7,5 до 100 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Хлор (Cl_2)	от 0 до 10 млн$^{-1}$ 2)	от 0 до 1 млн$^{-1}$ вкл.	±0,2 млн$^{-1}$	-	60
		св. 1 до 10 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 50 млн$^{-1}$ 2)	от 0 до 2 млн$^{-1}$ вкл.	±0,4 млн$^{-1}$	-	120
		св. 2 до 50 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Аммиак (NH_3)	от 0 до 100 млн$^{-1}$	от 0 до 10 млн$^{-1}$ вкл.	±2 млн$^{-1}$	-	40
		св. 10 до 100 млн$^{-1}$	-	20 %	
	от 0 до 300 млн$^{-1}$	от 0 до 20 млн$^{-1}$ вкл.	±4 млн$^{-1}$	-	40
		св. 20 до 300 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 1000 млн$^{-1}$	от 0 до 30 млн$^{-1}$ вкл.	±6 млн$^{-1}$	-	90
		св. 30 до 1000 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 20 млн$^{-1}$	от 0 до 2,5 млн$^{-1}$ вкл.	±0,5 млн$^{-1}$	-	30
		св. 2,5 до 20 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Оксид азота (NO)	от 0 до 50 млн$^{-1}$	от 0 до 5 млн$^{-1}$ вкл.	±1 млн$^{-1}$	-	40
		св. 5 до 50 млн$^{-1}$	-	±20 %	
	от 0 до 250 млн$^{-1}$ 2)	от 0 до 10 млн$^{-1}$ вкл.	±2 млн$^{-1}$	-	40
		св. 10 до 250 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 30 млн$^{-1}$	от 0 до 1 млн$^{-1}$ вкл.	±0,2 млн$^{-1}$	-	30
		св. 1 до 30 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Водород (H_2)	от 0 до 4% (0-100%НКПР)2)3)	от 0 до 2% (0-50% НКПР) 2) 3)	±0,1 %	-	60
Этилмеркаптан (C_2H_5SH)	от 0 до 14 млн$^{-1}$ 2)	от 0 до 14 млн$^{-1}$	±0,4 млн$^{-1}$	-	90

Определяемый компонент	Диапазон показаний определяемого компонента	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной 1) погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Метанол (CH_3OH)	от 0 до 20 млн$^{-1}$	от 0 до 9 млн$^{-1}$ вкл.	±0,9 млн$^{-1}$	-	180
		св. 9 до 20 млн$^{-1}$	-	±10 %	
Метилмеркаптан (метантиол) (CH3SH)	от 0 до 10 млн$^{-1}$	от 0 до 2 млн$^{-1}$ вкл.	±0,4 млн$^{-1}$	-	120
		св. 2 до 10 млн$^{-1}$	-	±20 %	
Этанол (C_2H_6O)	от 0 до 200 млн$^{-1}$	от 0 до 20 млн$^{-1}$ вкл.	±2 млн$^{-1}$	-	30
		Св. 20 до 200 млн$^{-1}$		±20 %	
Фтороводород (HF)	от 0 до 10 млн$^{-1}$ 2)	От 0 до 2 млн$^{-1}$ вкл.	±0,4 млн$^{-1}$	-	30
		Св. 2 до 10 млн$^{-1}$		±20%	

1) В нормальных условиях эксплуатации
2) Измерительные каналы не могут быть применены для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны, только для контроля аварийных выбросов.
3) Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.
4) Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн$^{-1}$, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y*M/V_m$ (или $Y= C* V_m/M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн$^{-1}$; M - молярная масса компонента, г/моль; Vm - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.
5) Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона должны соответствовать указанным в таблице 2 для ближайшего большего диапазона измерений.

Таблица И.2 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ газоанализаторов стационарных с оптическими сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний определяемого компонента	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной 1) погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 1,5 %	от 0 до 1,5 %	±0,1 %	-	30
	от 0 до 2,5 %	от 0 до 2,0 % вкл.	±0,1 %	-	30
		св. 2,0 до 2,5 %	-	5 %	
	от 0 до 5 %	от 0 до 2,0 % вкл.	±0,1 %	-	30
		св. 2,0 до 5 %	-	5 %	
Пропан (C_3H_8)	от 0 до 100%НКПР (от 0 до 1,7 %³))	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	20
		св.50 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %³))	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	15
		св. 50 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Н-Гексан (C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 %³))	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	35

Определяемый компонент	Диапазон показаний определяемого компонента	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной [1] погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Н-Бутан (C_4H_{10})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4[3])	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Пентан (C_5H_{12})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 %[3])	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	35
		св. 60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Пропилен (C_3H_6)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,0 %[3])	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	25
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Метанол (CH_3OH)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 6,0 %[3])	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 3,0 %[3])	±5 % НКПР	-	35
Бензол (C_6H_6)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 %[3])	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	35
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Ацетон ($(CH_3)_2CO$)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,5 % [3])	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,25 % [3])	±5 % НКПР	-	35
Этилен (C_2H_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 %[3])	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	25
		св.60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Этанол (C_2H_5OH)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 3,1 %[3])	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 %[3])	±5 % НКПР	-	35
н-Гептан (C_7H_{16})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 0,85 %)[3]	от 0 до 60 % НКПР вкл.	±3 % НКПР	-	35
		св. 60 до 100 % НКПР	-	±5 %	
Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013 (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Керосин по ГОСТ Р 52050-2006 (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	5 % НКПР	-	35
Бензин авиационный по ГОСТ 1012-72 (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002 (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Пары нефтепродуктов (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Сумма углеводородов C_2-C_{10} (по пропану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35

Определяемый компонент	Диапазон показаний определяемого компонента	Диапазон измерений определяемого компонента	Пределы допускаемой основной [1] погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Сумма углеводородов C_1-C_{10} (по метану) [4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35
Нефть (по пропану)[4]	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	35

1) В нормальных условиях измерений.
2) Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.
3) Значения НКПР для паров нефтепродуктов указаны в соответствии с национальными стандартами на нефтепродукты конкретного вида.
4) Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y_{*}M/V_m$ (или $Y= C_{*} V_m/M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн⁻¹; M - молярная масса компонента, г/моль; Vm - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.
5) Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона должны соответствовать указанным в таблице 3 для ближайшего большего диапазона измерений.

Таблица И.3 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности и предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ газоанализаторов стационарных с фотоионизационными сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной [1] погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной, об. д.	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Бензол (C_6H_6)	от 0 до 7 млн⁻¹	от 0 до 1 млн⁻¹	±0,2 млн⁻¹	-	25
		св. 1 до 7 млн⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 20 млн⁻¹ [2]	от 0 до 5 млн⁻¹	±1 млн⁻¹	-	25
		св. 5 до 20 млн⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 100 млн⁻¹ [2]	от 0 до 10 млн⁻¹	±2 млн⁻¹	-	25
		св. 10 до 100 млн⁻¹	-	±20 %	
Изобутилен (2-Метилпропен) [i-C_4H_8]	от 0 до 100 млн⁻¹	от 0 до 10 млн⁻¹	±2 млн⁻¹	-	25
		св. 10 до 100 млн⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 2000 млн⁻¹	от 0 до 50 млн⁻¹	±10 млн⁻¹	-	
		св. 50 до 2000 млн⁻¹	-	±20 %	
Фенол (C_6H_5OH)	от 0 до 1,5 млн⁻¹	от 0 до 0,05 млн⁻¹	±0,01 млн⁻¹	-	25
		св. 0,05 до 1,5 млн⁻¹	-	±20 %	
	от 0 до 15 млн⁻¹ [2]	от 0 до 1 млн⁻¹	±0,2 млн⁻¹	-	
		св. 1 до 15 млн⁻¹	-	±20 %	

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной [1] погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
			абсолютной, об. д.	относительной	
1.	2.	3.	4.	5.	6.

1) В нормальных условиях измерений.
2) Измерительные каналы не могут быть применены для контроля ПДК в воздухе рабочей зоны, только для контроля аварийных выбросов.
3) Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн$^{-1}$, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y_{*}M/V_m$ (или $Y= C_{*} V_m/M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн$^{-1}$; M - молярная масса компонента, г/моль; Vm - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.
4) Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона должны соответствовать указанным в таблице 4 для ближайшего большего диапазона измерений.

Таблица 4 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности и предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$ газоанализаторов стационарных с термокаталитическим сенсорами.

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
1.	2.	3.	4.	5.
Метан (CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	5 % НКПР (0,22 %)	15
Пропан (C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	5 % НКПР (0,09 %)	15
Водород (H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	5 % НКПР (0,2 %)	15
Гексан (C_6H_{14}	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	5 % НКПР (0,05 %)	15
Углеводороные горючие газы (пары) и водород по метану (C_1-C_{10} по CH_4)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 %)	5 % НКПР (0,22 %)	15
Углеводороные горючие газы (пары) и водород по пропану (C_1-C_{10} по C_3H_8)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 %)	5 % НКПР (0,09 %)	15
Углеводороные горючие газы (пары) и водород по гексану (C_1-C_{10} по C_6H_{14})	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,5 %)	5 % НКПР (0,05 %)	15

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
1.	2.	3.	4.	5.
Углеводороные горючие газы (пары) и водород по водороду (C_1-C_{10} по H_2)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2 %)	5 % НКПР (0,2 %)	15
Пары бензина	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	5 % НКПР	15
Пары керосина	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	5 % НКПР	15
Пары дизельного топлива	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР	5 % НКПР	15
Акрилонитрил (C_3H_3N 5%)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,8 %)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,4 %)	5 % НКПР (0,14 %)	15

1) В нормальных условиях измерений.
2) Значения НКПР горючих газов указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.
3) Значения НКПР для паров нефтепродуктов указаны в соответствии с национальными стандартами на нефтепродукты конкретного вида.
4) Программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн$^{-1}$, в единицы массовой концентрации, мг/м³, и наоборот, проводят по формуле: $C=Y*M/V_m$ (или $Y= C* V_m/M$), где C - массовая концентрация компонента, мг/м³; Y – объемная доля компонента, млн$^{-1}$; M - молярная масса компонента, г/моль; Vm - молярный объем газа-разбавителя - воздуха, равный 24,06, при условиях (20 °C и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.
5) Допускается поставка газоанализаторов с диапазоном измерений с верхней границей, отличающейся от приведенной в таблице 2 для соответствующего определяемого компонента, но не превышающей ее. Пределы допускаемой основной погрешности для такого диапазона должны соответствовать указанным в таблице 5 для ближайшего большего диапазона измерений.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изменных	заменных	новых	аннулированных					

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.