

Литера О₁

26.51.53.110

Утвержден

ИБЯЛ.413531.012-200РЭ-ЛУ



СИГНАЛИЗАТОРЫ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

СГГ-20Микро

Руководство по эксплуатации

ИБЯЛ.413531.012-200РЭ

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Устройство сигнализаторов.....	4
1.2	Работа сигнализаторов.....	8
1.3	Режимы работы сигнализаторов.....	9
1.4	Обеспечение взрывозащищенности.....	13
1.5	Маркировка и пломбирование.....	15
1.6	Упаковка.....	16
2	Использование по назначению.....	17
2.1	Общие указания по эксплуатации.....	17
2.2	Подготовка сигнализаторов к использованию.....	19
2.3	Использование сигнализаторов.....	20
2.4	Возможные неисправности и способы их устранения.....	22
3	Техническое обслуживание.....	23
3.1	Общие указания.....	23
3.2	Меры безопасности.....	24
3.3	Порядок технического обслуживания.....	24
4	Текущий ремонт.....	31
4.1	Общие указания.....	31
4.2	Замена блока аккумуляторного.....	32
4.2	Замена ТХД.....	33
	Приложение А (справочное) Структура меню режима «СЕРВИС».....	36
	Приложение Б (обязательное) Перечень ГС, используемых при корректировке сигнализаторов.....	41
	Перечень принятых сокращений и обозначений.....	42

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на сигнализаторы СГГ-20Микро, изготавливаемые по ИБЯЛ.413531.012ТУ, (далее – сигнализаторы).



Ознакомление с настоящим РЭ обязательно перед началом работы с сигнализаторами! Усвоение сведений, содержащихся в РЭ, и соблюдение приведенных в нем указаний обеспечат правильное и безопасное использование сигнализаторов, надежные результаты измерений и позволят сэкономить средства на сервисное обслуживание.

В сигнализаторах применяется датчик (ТХД), работа которого основана на термохимическом принципе измерений.

Сигнализаторы не оказывают химических, механических, радиационных, электромагнитных, термических и биологических воздействий на окружающую среду.



Для ознакомления с особенностями работы сигнализаторов на указанном принципе измерений настоятельно рекомендуется перед использованием сигнализаторов по назначению изучить положения ГОСТ IEC 60079-29-2 «Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода».



В РЭ использованы датированные и недатированные ссылки на стандарты. Если дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта. Если дана датированная ссылка, то следует использовать версию стандарта с указанным годом утверждения (принятия).



Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, графическим материалом и сигнализаторами, не влияющие на параметры, качество, работоспособность, надежность, долговечность и безопасность сигнализаторов.

Пароль доступа к функциям ограниченного доступа сигнализаторов (пароль пользователя), установленный изготовителем при выпуске из производства, – «23».

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Устройство сигнализаторов

Внешний вид сигнализаторов приведен на рисунке 1.1, расположение органов управления и индикации – на рисунке 1.2.

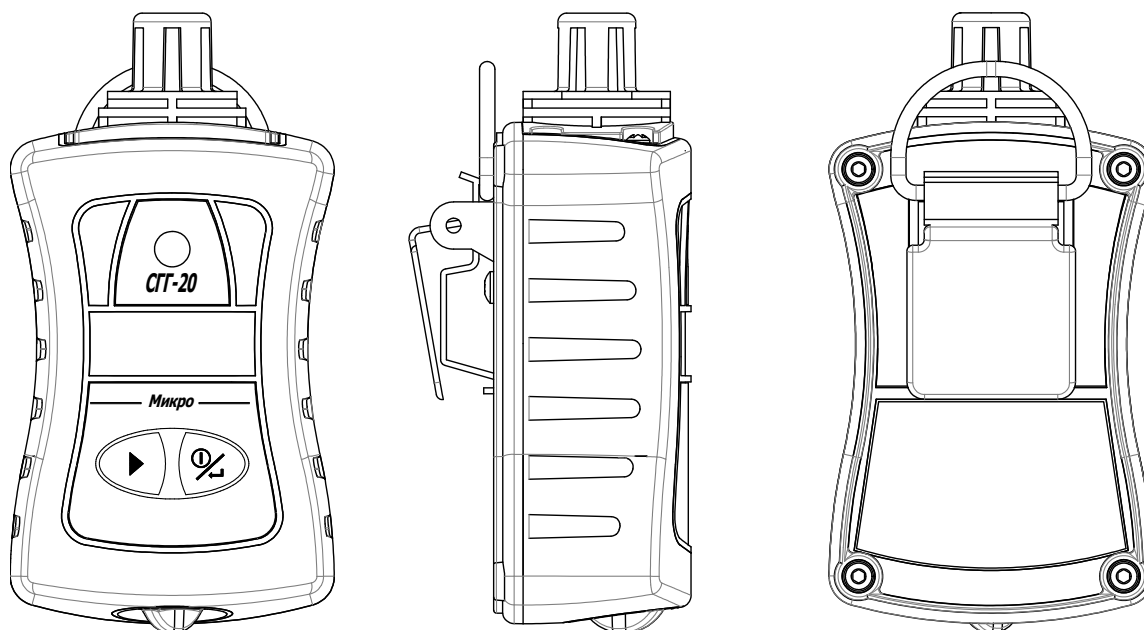
На нижней стенке под резьбовой крышкой расположен разъем miniUSB, предназначенный для заряда блока аккумуляторного.

На задней крышке сигнализаторов закреплена съемная ременная клипса для крепления сигнализаторов на элементы рабочей одежды (шлейку, ремень).

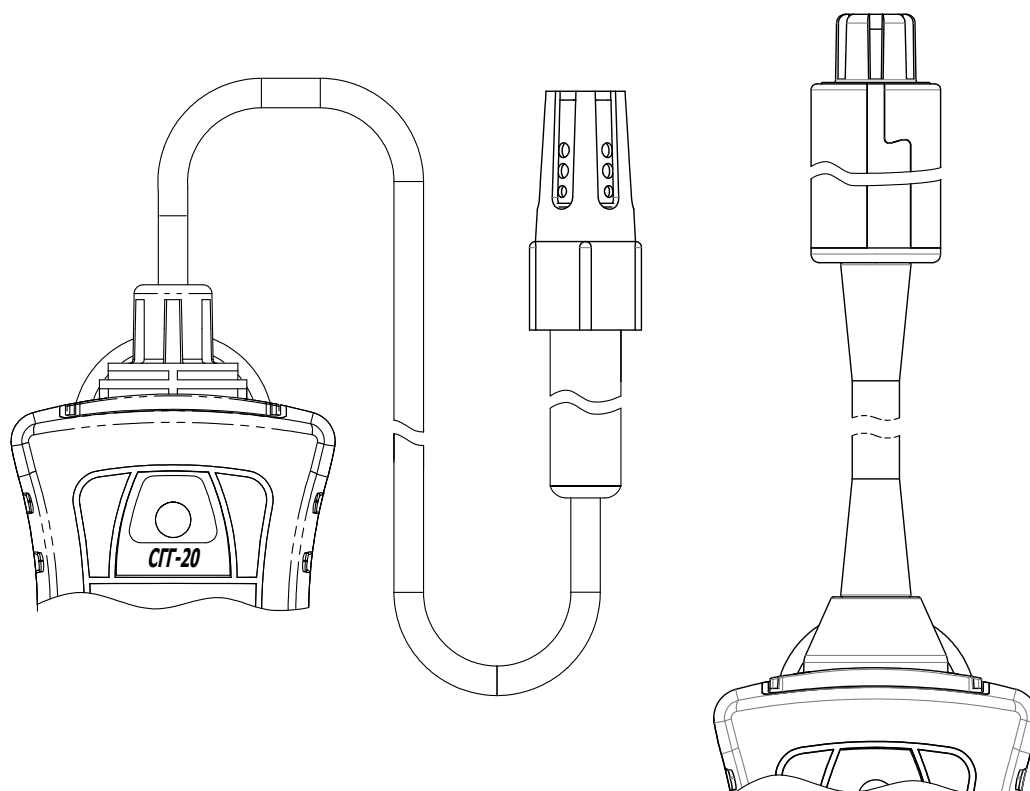
Клавиатура сигнализаторов состоит из двух клавиш, назначение которых приведено на рисунке 1.3.

Устройство сигнализаторов приведено на рисунке 1.4.

Блок аккумуляторный состоит из устройства (модуля) защиты и никель-металлгидридной (Ni-MH) аккумуляторной батареи (два аккумулятора).



а) встроенный ТХД



б) выносной ТХД

в) выносной ТХД
на гибком держателе

Рисунок 1.1 – Внешний вид сигнализаторов

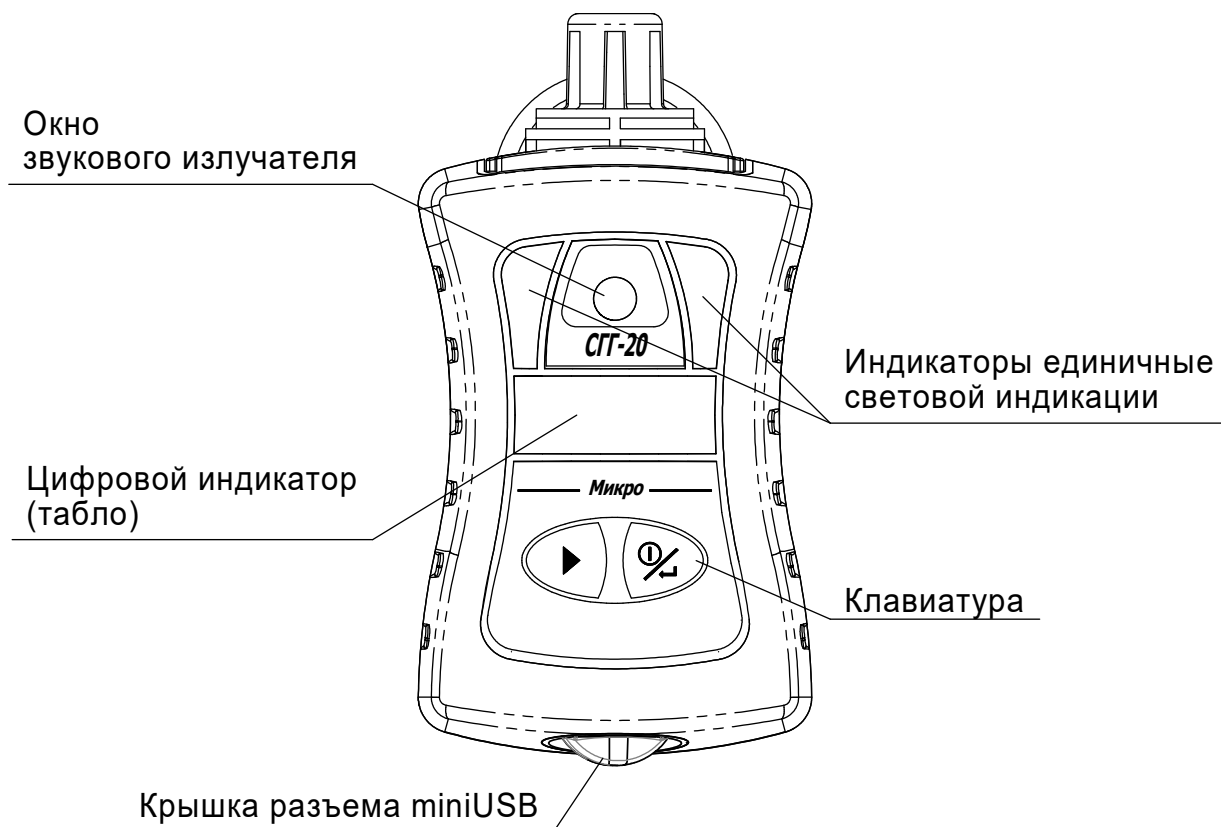
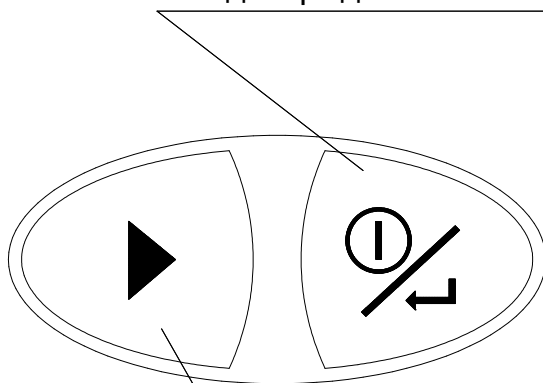


Рисунок 1.2 - Органы управления и индикации сигнализаторов

- включение и выключение сигнализатора;
- переход между разрядами при редактировании числовых значений;
- вход в выбранный пункт меню, подменю;
- подтверждение или отмена выбранного действия



- установка уровня фона;
- перемещение между экранами меню;
- перемещение между пунктами меню;
- редактирование числовых значений

Рисунок 1.3 – Назначение клавиш клавиатуры

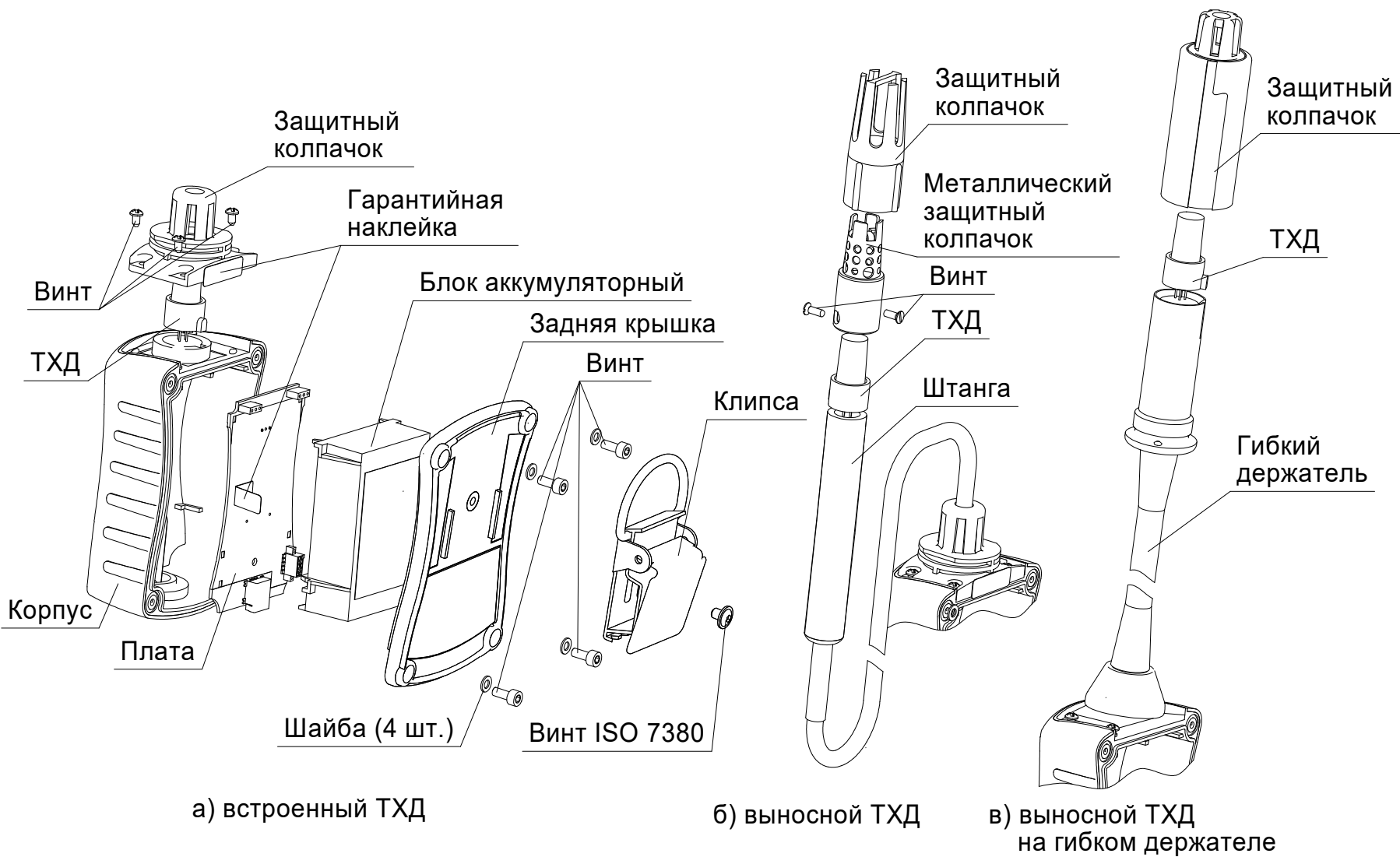


Рисунок 1.4 – Устройство сигнализаторов

1.2 Работа сигнализаторов

1.2.1 Принцип действия ТХД основан на каталитическом окислении горючих газов (паров) на поверхности ЧЭ, электрически нагреваемого примерно до плюс 500 °С, что приводит к дополнительному повышению температуры ЧЭ и, следовательно, к изменению его сопротивления.

Конструктивно датчик состоит из двух рядом расположенных ЧЭ – рабочего (каталитически активного) и сравнительного (на котором окисления не происходит).

1.2.2 Включение и выключение

Для включения сигнализаторов нужно нажать и удерживать не менее 3 с клавишу « $\Phi/\downarrow$ ». При включении вырабатываются световой сигнал красного цвета, однократный звуковой сигнал, световой сигнал желтого цвета, световой сигнал зеленого цвета.

Сигнализаторы начинают выполнять программу самотестирования.

Если при самотестировании неисправностей не обнаружено, то сигнализаторы переходят в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ».

При обнаружении неисправностей на табло выводится сообщение о неисправности, выдается сигнализация «ОТКАЗ», сигнализаторы переходят в режим «НЕИСПРАВНОСТЬ».

Самотестирование также непрерывно ведется при работе сигнализаторов в режиме «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ» и специальных режимах.

Для выключения сигнализаторов нужно нажать и удерживать клавишу « $\Phi/\downarrow$ » до появления сообщения о выключении и бегущей полосы, затем удерживать клавишу « $\Phi/\downarrow$ » до полного заполнения бегущей полосы. Отпускание клавиши « $\Phi/\downarrow$ » приведет к отмене процесса выключения.

1.3 Режимы работы сигнализаторов

1.3.1 Режимы работы

Режимы работы сигнализаторов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование / статус режима	Назначение режима
ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ/ Основной	Индикация увеличения (уменьшения) содержания горючих газов относительно уровня, условно принятого за нулевой (уровень фона)
СЕРВИС/ Специальный	Проведение регулировки и проверки
НЕИСПРАВНОСТЬ/ Специальный	Информирование об отказе, выявленном в результате выполнения встроенных процедур самотестирования
ЗАРЯД/ Специальный	Заряд блока аккумуляторного

1.3.2 Режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ»

Основной режим работы сигнализаторов – режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ». В этот режим сигнализаторы переходят автоматически после включения по истечении времени прогрева при положительных результатах самотестирования.

В режиме «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ» на табло отображаются (см. рисунок 1.5):

- о поле (1) – надпись «ФОН», когда идет установка уровня фона;
- о поле (2) – условная шкала уровня («ФОН», «ВЫШЕ», «НИЖЕ», «ПРЕВЫШЕНИЕ»);
- о поле (3) – символ запрета звуковой сигнализации «» При каждом включении сигнализатора состояние звуковой сигнализации – разрешена;
- о поле (4) – пиктограмма уровня заряда блока аккумуляторного, состоящая из четырех сегментов (четыре сегмента закрашены – блок аккумуляторный полностью заряжен, четыре сегмента не закрашены – разряжен);

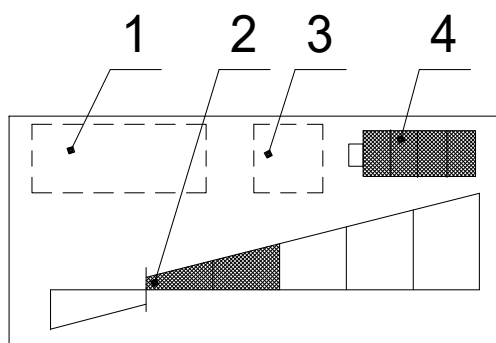
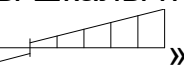
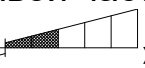


Рисунок 1.5 – Вид табло сигнализаторов в режиме «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ»

Описание световых, звуковых сигналов и соответствующая им индикация приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Состояние	Описание	Индикация
ФОН	Установка уровня фона по содержанию горючих газов в точке расположения ТХД	Отсутствие звукового сигнала, секторы шкалы не «закрашены» «  »
ВЫШЕ	Движение ТХД к источнику утечки (уменьшение расстояния)	Прерывистый звуковой сигнал, увеличение количества «закрашенных» секторов в правой части шкалы «  »
НИЖЕ	Движение ТХД от источника утечки (увеличение расстояния)	Отсутствие звукового сигнала, «закрашивается» сектор в левой части шкалы «  »
ПРЕВЫШЕНИЕ	Достижение в точке расположения ТХД предельных значений содержания определяемого компонента	Прерывистые звуковой и красный световой сигналы, все секторы шкалы «закрашены» «  »



Частота мигания световой сигнализации - в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60073.

При срабатывании сигнализации «РАЗРЯД АБ» сигнализаторы продолжают работу. Следует учитывать, что после выдачи сигнализации «РАЗРЯД АБ» сигнализаторы проработают (10 – 15) мин, а затем автоматически отключатся.

1.3.3 Специальный режим «ЗАРЯД»

Вход в режим – автоматически при подключении устройства зарядного к сети переменного тока.

В режиме «ЗАРЯД» выполняются следующие функции:

- о информирования оператора о состояниях и режимах;
- о заряда блока аккумуляторного.

На табло отображаются пиктограммы протекания тока заряда и окончания заряда блока аккумуляторного.

Выход из режима – автоматически при отключении устройства зарядного от сети переменного тока.

1.3.4 Специальный режим «НЕИСПРАВНОСТЬ»

В режим «НЕИСПРАВНОСТЬ» сигнализаторы переходят автоматически в случае обнаружения отказа отдельных узлов при проведении самотестирования.

Для оповещения пользователя о входе в режим «НЕИСПРАВНОСТЬ» служит прерывистая нормально мигающая световая желтого цвета и прерывистая звуковая сигнализация «ОТКАЗ» с выдачей диагностического сообщения на табло.

Сообщения, выводимые на табло в режиме «НЕИСПРАВНОСТЬ», приведены в п. 2.4.

1.3.5 Специальный режим «СЕРВИС»

Вход в режим – по команде оператора (выбор в экранном меню) и вводе пароля.

Взаимодействие с сигнализаторами в этом режиме ведется через меню. Структура меню режима «СЕРВИС» приведена в приложении А.

Для оповещения пользователя о входе в режим «СЕРВИС» служат однократный световой желтого цвета и однократный звуковой сигналы.

При нажатии клавиш выдается короткий звуковой сигнал (не отключаемый).

В режиме «СЕРВИС» выполняются следующие функции сигнализаторов:

- о корректировки показаний;
- о настройки/изменения параметров;
- о самодиагностики.

Все введенные параметры, за исключением запрета звуковой сигнализации, сохраняются после выключения сигнализаторов. Замена блока аккумуляторного не влияет на сохранность параметров сигнализаторов.

В режиме «СЕРВИС» сигнализаторы измерения не проводят.

Выход из режима «СЕРВИС» в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ» осуществляется:

- о вручную;
- о автоматически при отсутствии нажатий на клавиши в течение не менее 15 с (исключением является подменю корректировки нулевых показаний и чувствительности, выход из которого осуществляется только при нажатии клавиши).

1.4 Обеспечение взрывозащищенности

Сигнализаторы относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ 31610.0-2019.

Сигнализаторы имеют взрывобезопасный уровень Gb (1) взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019, обеспечиваемый видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (i) по ГОСТ 31610.11-2014 и «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» (i) обеспечивается следующими средствами:

- о питанием сигнализаторов от блока аккумуляторного, выходные искробезопасные цепи которого имеют уровень «i» с электрическими параметрами, соответствующими электрооборудованию подгруппы IIC по ГОСТ 31610.11-2014. Блок аккумуляторный состоит из:

- устройства (модуля) защиты;
- Ni-MH аккумуляторной батареи;

- о применением дублированных блокирующих диодов в цепи заряда аккумуляторной батареи для защиты от переплюсовки;

- о применением для ограничения выходного электрического тока блока аккумуляторного в нормальном и аварийном режимах работы до безопасных значений, соответствующих требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для цепей подгруппы IIC - резисторов;

- о ограничением электрической нагрузки элементов, обеспечивающих искрозащиту, до уровня, не превышающего 2/3 от максимального (номинального) значения, в нормальном и аварийном режимах работы;

- о размещением блокирующих диодов, резисторов, обеспечивающих ограничение тока, на отдельной плате устройства (модуля) защиты, залитой компаундом, сохраняющим свои свойства во всем рабочем диапазоне температур;

- о выполнении конструктивных требований ГОСТ 31610.11-2014 к элементам и соединениям;

- о соответствии электрических зазоров, путей утечки и электрической прочности изоляции требованиям ГОСТ 31610.11-2014.

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» (d) обеспечивается следующими средствами:

- о чувствительные элементы ТХД заключены во взрывонепроницаемую оболочку, имеющую неразборную конструкцию;

- о взрывонепроницаемая оболочка ТХД образована огнепреградителем, выполненным из спеченного бронзового порошка, и основанием. Соединение огнепреградителя и основания – клеевое. Токоподводящие выводы залиты компаундом;

о взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки ТХД соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013 к электрооборудованию подгруппы IIC;

о конструкция корпуса и отдельных частей оболочки сигнализаторов выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2019 для электрооборудования, применяемого во взрывоопасных зонах.

Механическая прочность оболочки соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 для электрооборудования с низкой опасностью механических повреждений.

Материал корпуса исключает опасность воспламенения газовой среды от электростатического заряда.

Лицевая часть корпуса сигнализаторов выполнена из поликарбоната, покрытого проводящим материалом, тыльная часть корпуса – из угленаполненного полиамида.

Максимальная температура нагрева корпуса сигнализаторов не превышает 85 °С, что соответствует температурному классу Т6 по ГОСТ 31610.0-2019.

Маркировка взрывозащиты сигнализаторов - «1Ex db ib IIC T6 Gb X».

Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты сигнализаторов, означает:

о установка, замена и зарядка блока аккумуляторного, замена ТХД сигнализаторов должны производиться вне взрывоопасной зоны; для замены должен применяться блок аккумуляторный, тип которого указан в ЭД;

о сигнализаторы следует оберегать от механических ударов;

о при эксплуатации во взрывоопасной зоне разъем miniUSB на корпусе сигнализаторов должен быть надежно закрыт крышкой.

На сигнализаторах нанесена предупредительная надпись «НЕ ОТКРЫВАТЬ ПРИ ВОЗМОЖНОМ ПРИСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ».

Параметры искробезопасных цепей блока аккумуляторного:

о максимальное выходное напряжение U_0 - 3,2 В;

о максимальный выходной ток I_0 - 2,6 А.

Чертеж средств взрывозащиты приведен в комплекте ЭД.

1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка сигнализаторов соответствует ГОСТ 31610.0-2019, ТР ТС 012/2011, ГОСТ 26828, чертежам изготовителя и содержит следующие сведения:

- о наименование и товарный знак изготовителя, надпись СМОЛЕНСК;
- о условное наименование сигнализатора;
- о обозначение вида климатического исполнения;
- о степень защиты по ГОСТ 14254;
- о специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011;
- о единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- о диапазон рабочей температуры окружающей среды;
- о маркировку взрывозащиты;
- о параметры искробезопасных цепей;
- о номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 и название органа по сертификации, выдавшего сертификат;
- о заводской порядковый номер;
- о ИБЯЛ.413531.012ТУ.

На крышке корпуса нанесена предупредительная надпись «НЕ ОТКРЫВАТЬ ПРИ ВОЗМОЖНОМ ПРИСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ».

Маркировка блока аккумуляторного содержит следующие сведения:

- о товарный знак изготовителя;
- о условное наименование и обозначение блока аккумуляторного;
- о месяц и год выпуска блока аккумуляторного;
- о символ № 14 по ГОСТ 12.2.091;
- о предписывающую надпись «Извлекать здесь».

В сигнализаторе установлены две гарантийные (пломбировочные) стикер-наклейки, обеспечивающие контроль доступа при замене ТХД и замене платы измерений и индикации. Расположение наклеек приведено на рисунке 1.4.

1.6 Упаковка

Сигнализаторы относятся к группе III-I по ГОСТ 9.014.

Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют чертежам изготовителя.

Значение минимальной температуры транспортирования нанесено на упаковочную коробку.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания по эксплуатации

Использование и техническое обслуживание сигнализаторов должны осуществляться специалистами, изучившими эксплуатационную документацию на сигнализаторы, знающими правила эксплуатации электроустановок во взрывоопасных зонах и имеющими квалификационную группу по электробезопасности I или выше.

Сигнализаторы предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012, ГОСТ IEC 60079-14, других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах, и настоящим РЭ.

Классификация взрывоопасных зон, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом – в соответствии с ГОСТ IEC 60079-10-1, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При эксплуатации сигнализаторов во взрывоопасной зоне следует соблюдать ограничения, обозначенные знаком «Х» в маркировке взрывозащиты.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация сигнализаторов, имеющих механические повреждения или неисправности (вмятины, трещины, следы коррозии, другие дефекты оболочки), а также в условиях и режимах, отличающихся от приведенных в ПС и РЭ!

В сигнализаторах отсутствует напряжение, опасное для жизни человека. Сигнализаторы не являются источниками шума, вредных и ядовитых веществ. Условия размещения сигнализаторов не предъявляют требований к вентиляции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед каждым использованием сигнализаторов следует:

- о проверить работоспособность сигнализаторов;
- о убедиться, что крышка разъема miniUSB на корпусе сигнализаторов надежно закрыта;
- о убедиться (по информации на табло) в разрешении звуковой сигнализации.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При работе в условиях атмосферных осадков необходимо предохранить ТХД от попадания на него капель или установить на сигнализаторы поверочный колпачок и подавать контролируемую среду на сигнализаторы принудительно.

Для продления срока службы блока аккумуляторного не рекомендуется пользоваться сигнализаторами после выдачи сигнализации «РАЗРЯД АБ», дожидаясь автоматического выключения сигнализаторов. Предпочтительный режим эксплуатации – работа до срабатывания сигнализации «РАЗРЯД АБ», ручное отключение сигнализаторов, затем заряд блока аккумуляторного.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Запрещается заряжать блок аккумуляторный во взрывоопасных зонах.

При отрицательных температурах окружающей среды разрядные характеристики блока аккумуляторного ухудшаются, что приводит к уменьшению времени работы до разряда блока.

С целью предотвращения глубокого разряда блока аккумуляторного при длительных перерывах в работе с сигнализатором и длительном хранении, следует заряжать блок аккумуляторный не реже чем через каждые 3 месяца хранения сигнализаторов или зарядить его от 10 до 50 % (два закрашенных сегмента), отсоединить и хранить его отдельно.

2.2 Подготовка сигнализаторов к использованию

2.2.1 Перед первым использованием, если сигнализаторы в упаковке находились в условиях, резко отличающихся от нормальных, выдержать сигнализаторы в упаковке в нормальных условиях в течение 6 ч, после чего упаковку вскрыть, извлечь сигнализатор и блок аккумуляторный, провести внешний осмотр, проверить комплектность.



Допускается эксплуатация сигнализаторов без клипсы. Клипсу можно снять, вывинтив винт, крепящий клипсу к корпусу сигнализаторов, это не оказывает влияния на степень защиты IP68.

2.2.2 Подготовка к использованию включает:

- о изучение ПС и РЭ и усвоение содержащихся в них сведений;
- о проверку комплектности;
- о внешний осмотр;
- о установку блока аккумуляторного;
- о заряд блока аккумуляторного (п. 3.3.2);
- о включение (п.1.2.3);
- о установку параметров пользователя (при необходимости)

(приложение А).

2.2.3 Проверку комплектности проводить сличением:

- о сигнализаторов – с ИБЯЛ.413531.012-200ПС;
- о эксплуатационных документов – с ИБЯЛ.413531.012-200ВЭ;
- о комплекта ЗИП – с ведомостью ЗИП ИБЯЛ.413531.012-100ЗИ.

2.2.4 При внешнем осмотре проверить:

- о отсутствие внешних повреждений составных частей и принадлежностей сигнализаторов;
- о наличие и целостность маркировки и гарантийных наклеек.

2.3 Использование сигнализаторов

2.3.1 Порядок работы

Сигнализаторы по истечении времени прогрева осуществляют непрерывный контроль содержания горючих газов в контролируемой среде и выдают индикацию увеличения (уменьшения) относительно уровня, условно принятого за нулевой (уровень фона).

Уровень заряда блока аккумуляторного контролировать по «наполнению» пиктограммы уровня заряда блока аккумуляторного на табло сигнализаторов. Большой уровень заряда соответствует большему числу темных сегментов пиктограммы.

При разряде блока аккумуляторного на табло выводится пиктограмма «пустой» блок аккумуляторный и выдается сигнализация «РАЗРЯД АБ». Сигнализаторы продолжают измерения до автоматического выключения, которое произойдет через (10 – 15) мин.

После перехода в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ» следует переместить сигнализаторы в область пространства, с которой планируется начать поиск направления к источнику утечки, и установить уровень фона, нажав клавишу «▷» и не меняя пространственного положения сигнализаторов до окончания установки фона.

Время установки фона не превышает 15 с (зависит от текущей концентрации в точке расположения ТХД). Процесс установки уровня фона отображается на табло значком «ФОН».

Начать движение в сторону предполагаемого расположения источника утечки. Если направление выбрано верно, то содержание горючих газов будет увеличиваться, о чем свидетельствует индикация «ВЫШЕ» и увеличение количества «закрашенных» секторов в правой части шкалы течеискания.

При «закрашивании» всех секторов индикации «ВЫШЕ» в правой части шкалы следует повторно установить уровень фона и продолжить поиск места утечки. Установка уровня фона также возможна при выдаче индикации «НИЖЕ».

Если все сектора в правой части шкалы течеискания «закрашены», а установить уровень фона больше не удастся, значит источник утечки рядом и выдается индикация «ПРЕВЫШЕНИЕ».

В случае выдачи индикации «ПРЕВЫШЕНИЕ» необходимо:

- о выключить сигнализатор;
- о провести визуальный осмотр возможного места утечки (вентили, краны, стыки газопроводов и т.п.), произвести ремонт и затем проверить качество ремонта сигнализатором.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности сигнализаторов и способы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1 Сигнализаторы не включаются, на табло не выводится информация	Блок аккумуляторный полностью разряжен	Зарядить блок аккумуляторный
	Установлен блок аккумуляторный от другой модификации сигнализаторов	Установить блок аккумуляторный в соответствии с модификацией сигнализаторов
2 Уменьшение времени работы до разряда блока аккумуляторного	Заряд при температуре, отличной от температуры плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$	Провести заряд при температуре плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в режиме «ток 0,1С»
	Износ блока аккумуляторного	Заменить блок аккумуляторный
3 Срабатывание сигнализации «ОТКАЗ», на табло сообщение «Неисправность ТХД»	Обрыв цепей ТХД	Заменить ТХД
	Обрыв в кабеле ВД	Найти и устранить обрыв
4 При попытке корректировки нуля на табло сообщение «Ошибка корректировки»	Неисправность ТХД	Заменить ТХД
	Баллон с ГС содержит определяемый компонент	Проверить паспорт на ГС
5 При попытке корректировки чувствительности на табло сообщение «Ошибка корректировки»	ТХД потерял чувствительность (выработан ресурс)	Заменить ТХД
	Баллон с ГС не содержит определяемый компонент	Проверить паспорт на ГС

Во всех остальных случаях ремонт производится изготовителем или в специализированных сервисных центрах. Список сервисных центров приведен на сайтах изготовителя.

Блок аккумуляторный и ТХД ремонту не подлежат.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

При использовании сигнализаторов по назначению и их хранении следует проводить ТО сигнализаторов. Виды, объем и периодичность ТО приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Вид ТО	Объем ТО	Периодичность
1 Контрольный осмотр	п. 3.3.1	Перед каждым использованием сигнализаторов
2 Заряд блока аккумуляторного	п. 3.3.2	В соответствии с режимом использования, но не реже одного раза в 3 месяца
3 Корректировка показаний по ГС	п. 3.3.3	Не реже одного раза в 12 месяцев или чаще (см. п. 3.3.4)
4 Очистка корпуса от загрязнений	п. 3.3.4	Один раз в 6 месяцев или при необходимости

Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала

К проведению технического обслуживания сигнализаторов должны допускаться специалисты, изучившие материальную часть и эксплуатационную документацию на сигнализаторы, требования безопасности при работе с баллонами под давлением и имеющие квалификационную группу по электробезопасности I или выше.

3.2 Меры безопасности

ТО и текущий ремонт сигнализаторов следует проводить вне взрывоопасных зон.

При работе с баллонами под давлением соблюдать требования к безопасной эксплуатации баллонов согласно федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

Сброс газа при проверке сигнализаторов по ГС должен осуществляться за пределы помещения.

При подаче ГС от баллонов под давлением вентиль редуктора открывать плавно, давление на выходе редуктора устанавливать не более 0,4 МПа (4,0 кгс/см²).

При проведении ТО, связанного с вскрытием корпуса сигнализаторов, и операциях текущего ремонта необходимо выполнять мероприятия, устраняющие или ограничивающие опасное воздействие статического электричества на их электрические цепи.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Контрольный осмотр

Контрольный осмотр проводить визуально, дополнительных средств не требуется.

При осмотре проверяются:

- о наличие и целостность маркировок взрывозащиты и степени защиты;

- о наличие и целостность предупредительных символов и надписей;

- о отсутствие внешних повреждений оболочки сигнализаторов, способных повлиять на степень защиты сигнализаторов, работоспособность и взрывозащищенность;

- о наличие всех крепежных элементов, все крепежные элементы должны быть равномерно и плотно затянуты;

- о надежность закрытия крышки разъема miniUSB на корпусе сигнализаторов.

3.3.2 Заряд блока аккумуляторного

Заряд блока аккумуляторного следует проводить:

- о перед использованием сигнализаторов;
- о при выдаче сигнализации «РАЗРЯД АБ»;
- о при хранении сигнализаторов с подключенным блоком аккумуляторным – не реже одного раза в 3 месяца.

Блок аккумуляторный, для сохранения его разрядных характеристик и ресурса, рекомендуется заряжать при температуре окружающей среды плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, допустимая температура окружающей среды при заряде от плюс 10 до плюс 30°C .

Если сигнализаторы хранились или эксплуатировались при другой температуре, перед началом заряда следует выдержать сигнализаторы при температуре окружающей среды плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение (1 – 2) ч.

Время заряда блока аккумуляторного (при рекомендуемой температуре окружающей среды):

- о в режиме «ТОК 0,1С» (см. приложение А) – 16 ч;
- о в режиме «ТОК 0,2С» – 8 ч.

Предпочтительный режим заряда, с точки зрения разрядных характеристик блока аккумуляторного, - «ТОК 0,1С».

Средства заряда блока аккумуляторного - устройство зарядное с кабелем (адаптер 220В/USB, $I \geq 2,0\text{ A}$) (из комплекта ЗИП).

Возможен заряд блока аккумуляторного от внешнего устройства с USB-портом версии не ниже 3.0.

Порядок действий при заряде блока аккумуляторного средствами ЗИП:

- о **ВЫКЛЮЧИТЬ** сигнализатор;
- о вывинтить и снять крышку, закрывающую разъем miniUSB;
- о подключить устройство зарядное к сети переменного тока;
- о подключить устройство зарядное к разъему miniUSB сигнализатора, на табло появится меню выбора режима заряда (см. рисунок 3.1(а));
- о клавишей «» выбрать «ТОК 0,1С» или «ТОК 0,2С», нажать «», начнется заряд (см. рисунок 3.1(б)); если не выбирать, то автоматически начнется заряд в режиме «ТОК 0,1С»;
- о об окончании заряда известит сообщение (см. рисунок 3.1(в));
- о отключить кабель зарядного устройства от сигнализатора и установить на место крышку разъема miniUSB.



Рисунок 3.1 – Сообщения на табло при заряде блока аккумуляторного



При отключении USB-кабеля в ходе и по окончании заряда блока аккумуляторного на табло появляется сообщение о выключении и бегущая полоса, по заполнении которой сигнализаторы автоматически выключатся. Нажатие клавиши « $\Phi/\downarrow$ » до полного заполнения бегущей полосы приведет к отмене процесса выключения.

3.3.3 Корректировка показаний по ГС

Корректировку показаний по ГС следует проводить не реже одного раза в 12 месяцев эксплуатации, а также в следующих случаях:

- о после замены ТХД;
- о если сигнализаторы подверглись физическому удару;
- о если сигнализаторы подверглись длительному воздействию вредных веществ;
- о если анализируемая среда содержит каталитические яды и агрессивные вещества;
- о в случае возникновения сомнений в достоверности показаний сигнализаторов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При наличии в контролируемой среде агрессивных веществ и каталитических ядов (особенно если сигнализаторы при использовании подвергались воздействию повышенных концентраций горючих газов (паров)), а также если при эксплуатации сигнализаторы подверглись ударам, падениям, воздействию механической вибрации, требуется более частая корректировка. Интервал между корректировками по ГС в этом случае устанавливает потребитель на основе опыта эксплуатации в конкретных условиях применения.

Корректировку показаний рекомендуется также провести перед первым использованием сигнализаторов после распаковывания.

Средства корректировки показаний, расходные материалы приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование	Кол.	Примечание
Средства корректировки		
Редуктор баллонный БКО-25-1	1 шт.	Изготовителем не поставляется
Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 6x1,5	0,5 м	
Штуцер ИБЯЛ.714361.001 (соединение трубки ПВХ 6x1,5 и ВТР)	2 шт.	По отдельному заказу
Штуцер ИБЯЛ.753127.001 (соединение редуктора баллонного и баллона с ГС)	1 шт.	
Вентиль точной регулировки ИБЯЛ.306577.002	1 шт.	
Индикатор расхода ИБЯЛ.418622.003-05	1 шт.	
Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5	2 м	Из комплекта ЗИП
Колпачок поверочный: ИБЯЛ.301121.015 (встроенный ТХД) или ИБЯЛ.301121.010 (выносной ТХД) или ИБЯЛ.301121.052 (выносной ТХД на гибком держателе)	1 шт.	
Расходные материалы		
ГС № 1 (см. приложение В)	4 дм ³	По отдельному заказу
ГС № 3 (см. приложение В)	4 дм ³	

Корректировку проводить по схеме рисунка 3.2 при следующих условиях:

о механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу сигнализаторов, должны отсутствовать;

о температура окружающей среды 20 ± 5 °С;

о относительная влажность (65 ± 15) %;

о расход ГС устанавливать равным $(0,5 \pm 0,2)$ дм³/мин;

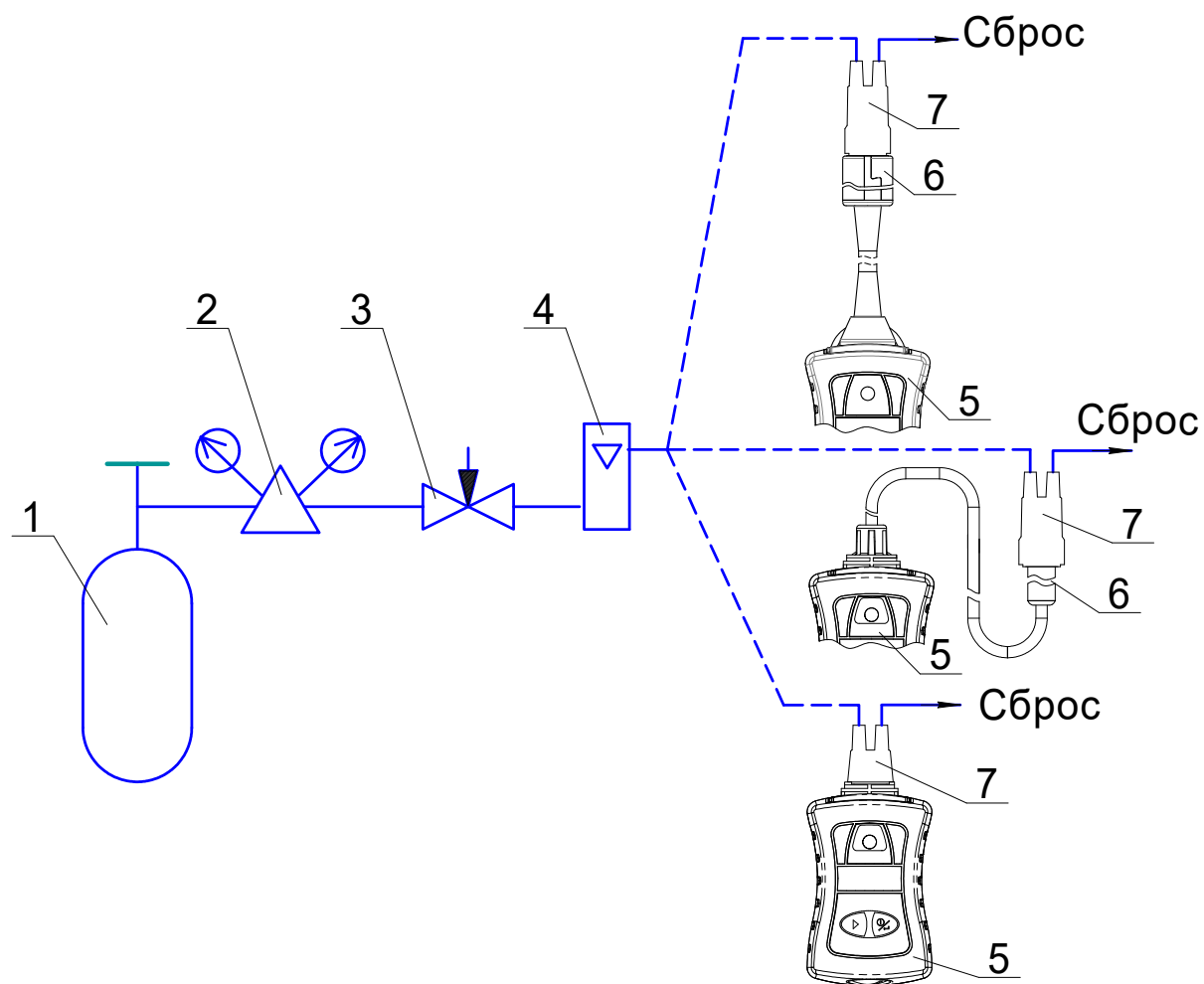
о баллоны с ГС предварительно выдержать при температуре проведения корректировки не менее 24 ч;

о сигнализаторы предварительно выдержать при температуре проведения корректировки не менее 1 ч;

о механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу сигнализаторов, должны отсутствовать.



При использовании индикатора расхода устанавливать и поддерживать расход ГС таким образом, чтобы поплавков индикатора находился на уровне риски.



- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 – баллон с ГС; | 5 – сигнализатор; |
| 2 – редуктор баллонный; | 6 – ВД; |
| 3 – вентиль точной регулировки; | 7 – колпачок поверочный |
| 4 – индикатор расхода; | |

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4х1,5.

Рисунок 3.2 – Схема проверки сигнализаторов по ГС

Для корректировки нулевых показаний необходимо:

о плавно открывая вентиль точной регулировки (поз. 3), установить расход ГС № 1 по индикатору расхода (поз. 4) на уровне риски, подавать ГС № 1 в течение 3 мин, убедиться в установлении показаний;

о нажатием «» перейти в основное меню (см. приложение А), выбрать пункт меню «», подтвердить нажатием «», ввести пароль пользователя клавишей «»;

о выбрать пункт меню «ГС1», выбрать «», нажать «» – корректировка нулевых показаний сигнализаторов закончена.



Допускается корректировку нулевых показаний производить в чистом воздухе. Чистый воздух – воздух, в котором отсутствуют горючие газы, а также влияющие или загрязняющие вещества.

Для корректировки чувствительности необходимо:

о плавно открывая вентиль точной регулировки (поз. 3), установить расход ГС № 3 по индикатору расхода (поз. 4) на уровне риски, подавать ГС № 3 в течение 3 мин, убедиться в установлении показаний;

о нажатием «» перейти в основное меню (см. приложение А), выбрать пункт меню «», подтвердить нажатием «», ввести пароль пользователя, клавишей «»;

о выбрать пункт меню «ГС3», в появившемся окне ввести значение концентрации, указанное в паспорте на ГС № 3;

о выбрать «», нажать «» – корректировка чувствительности сигнализаторов закончена.

3.3.4 Очистка корпуса от загрязнений

Расходные материалы для очистки корпуса сигнализаторов приведены в таблице 3.3 (с сигнализаторами не поставляются).

Таблица 3.3

Наименование	Кол.
Бязь отбеленная ГОСТ 29298	20 г
Мыло хозяйственное твердое ГОСТ 30266	20 г

Сигнализаторы перед очисткой должны быть выключены.

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается погружать сигнализаторы в воду и другие жидкости.

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается использовать для очистки сигнализаторов губки с абразивным покрытием, абразивные чистящие средства или легковоспламеняющиеся жидкости типа хлора или спирта.

Очистку корпуса от пыли проводить влажной тканью. Для очистки корпуса от жировых загрязнений протереть поверхности сигнализаторов влажной тканью с использованием моющего раствора. Необходимо исключить попадание влаги внутрь корпуса сигнализаторов.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Общие указания

В процессе эксплуатации сигнализаторы подвергаются текущему ремонту, осуществляемому методом ремонта эксплуатирующей организацией.

Операции текущего ремонта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция ремонта	Указания по ремонту
1 Замена блока аккумуляторного	п. 4.2
2 Замена ТХД	п. 4.3

Текущий ремонт сигнализаторов должен осуществляться специалистами, изучившими эксплуатационную документацию, ГОСТ 30852.18 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок или применений, связанных с переработкой и производством взрывчатых веществ)», РД 16.407-2000 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и имеющими квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Текущий ремонт сигнализаторов выполняется силами одного специалиста.



Только замена блока аккумуляторного не затрагивает гарантийные наклейки. Остальные операции текущего ремонта в течение гарантийного срока выполняются изготовителем или в специализированных сервисных центрах (см. сайты изготовителя).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При проведении работ по текущему ремонту необходимо выполнение технических и организационных требований ГОСТ IEC 61340-5-1 по работе с чувствительными к электростатическому разряду компонентами.

4.2 Замена блока аккумуляторного

Блок аккумуляторный подлежит замене при резком сокращении длительности работы сигнализаторов до разряда блока аккумуляторного.

Средства ремонта – ключ шестигранный изогнутый 2 мм (ЗИП).

Порядок замены:

- о **ВЫКЛЮЧИТЬ** сигнализатор, вывинтить четыре винта на задней крышке сигнализаторов и снять заднюю крышку (см. рисунок 4.1);
- о извлечь блок аккумуляторный, отсоединяя его от платы измерений и индикации со стороны надписи «Извлекать здесь». Не допускайте перекосов блока аккумуляторного при извлечении для предотвращения повреждения разъема на плате;
- о сверить номера «нового» и «старого» блоков аккумуляторных;
- о установить «новый» блок аккумуляторный, обращая особое внимание на провода от ТХД (которые не должны попасть под блок аккумуляторный) и на подключение разъема (чтобы не допустить его замятие из-за неправильного позиционирования блока аккумуляторного);
- о установить на место заднюю крышку, завинтив винты до упора, но не прилагая чрезмерных усилий.

Задняя крышка условно не показана

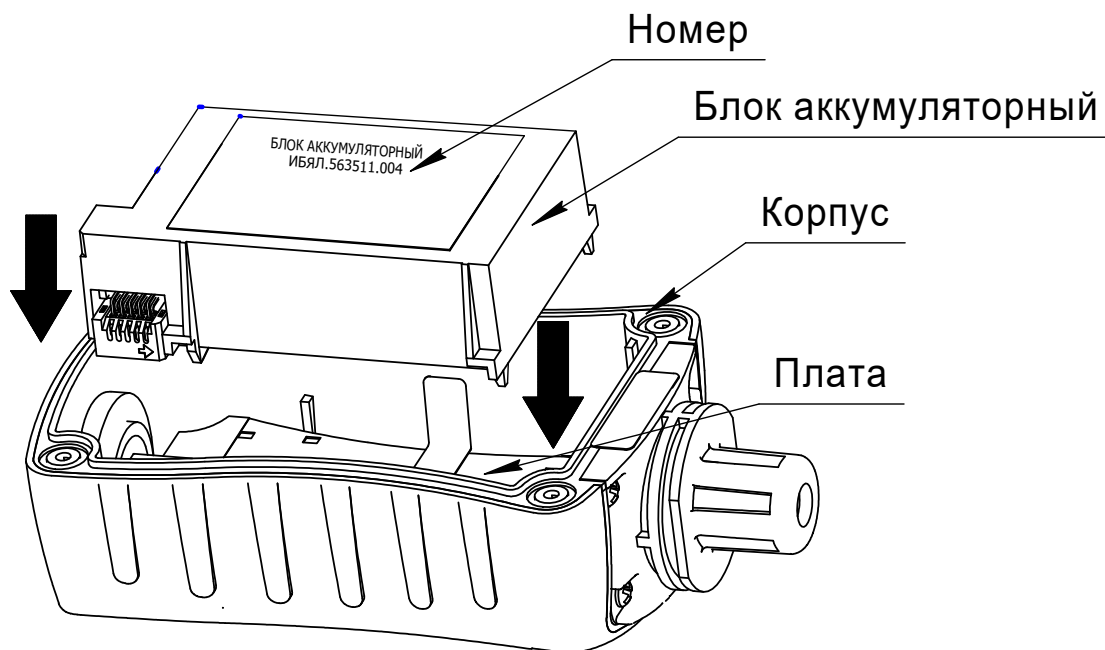


Рисунок 4.1 – Замена блока аккумуляторного

Для упрощения идентификации блока аккумуляторного введена цветовая маркировка - цвет корпуса Ni-MH черный.



КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ установка в сигнализаторы блока аккумуляторного с другим типом аккумуляторов!



Установка в сигнализаторы блока аккумуляторного с другим десятичным номером не приведет к нарушению искробезопасности сигнализаторов, что обеспечивается наличием защитных элементов в блоке аккумуляторном, но может вызвать повреждение аккумуляторов или платы измерительной вследствие продолжительного превышения рабочего тока. Необходимо **СРОЧНО** извлечь несоответствующий блок аккумуляторный из сигнализаторов и установить «новый» в соответствии с ПС.

4.3 Замена ТХД

ТХД подлежит замене при отрицательных результатах самодиагностики, отрицательных результатах технического освидетельствования и невозможности другими операциями ремонта восстановить характеристики сигнализаторов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для предотвращения повреждения сигнализаторов, замену ТХД проводить только после извлечения из сигнализаторов блока аккумуляторного.

Средства и расходные материалы для замены ТХД приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование	Кол.	Примечание
Средства замены		
Мультиметр В7-80 МЕРА.411189.001 ТУ	1 шт.	Изготовителем не поставляется
Отвертка типа PH1 (крестовая Philips) (встроенный или выносной ТХД)	1 шт.	
Электропаяльник	1 шт.	
Ключ шестигранный изогнутый 2 мм	1 шт.	Из комплекта ЗИП
Ключ ИБЯЛ.296449.010 (выносной ТХД на гибком держателе)	1 шт.	По отдельному заказу
Расходные материалы		
Припой Т 2 ПОС 61	0,001 кг	Изготовителем не поставляется
Спирт этиловым технический	0,001 дм ³	
Лак АК-113	0,0002 кг	
Флюс ФКСп 30%	0,001 кг	
Бязь отбеленная	0,01 кг	
Герметик 51-Г-10 (выносной ТХД на гибком держателе)	0,0002 кг	

Порядок замены ТХД:

о **выключить** сигнализатор, вывинтить четыре винта, крепящие заднюю крышку корпуса, отсоединить блок аккумуляторный (см. п.4.2);

о открыть доступ к ТХД:

- для сигнализаторов со встроенным ТХД - вывинтить четыре винта в верхней части корпуса, крепящие защитный колпачок к корпусу сигнализатора;

- для сигнализаторов с выносным ТХД – вывинтить защитный колпачок и винты на штанге ВД, снять металлический защитный колпачок);

- для сигнализаторов с выносным ТХД на гибком держателе - вывинтить защитный колпачок, удерживая стакан ТХД специальным ключом;

о последовательно, по одному, отпаивать от выводов «старого» ТХД провода и припаивать их к одноименным выводам «нового» ТХД, места паяк промыть спиртом и покрыть лаком;

о установить ТХД в корпус сигнализатора или ВД. Защитный колпачок выносного ТХД на гибком держателе установить на герметик (см. таблицу 4.2);

о произвести сборку сигнализатора, обращая особое внимание на то, чтобы при установке блока аккумуляторного под него не попали провода, ведущие к ТХД;

о включить сигнализатор, убедиться в его переходе в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ», выполнить автоматическую подстройку тока ТХД следующим образом:

- выбрать непрерывный режим питания ТХД, вернуться в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ», выдержать сигнализатор включенным в течение 5 мин;

- войти в подменю настройки «», выбрать пункт меню «», подтвердить нажатием «» – на табло выведется окно ввода пароля;

- войти, введя пароль пользователя, в подменю «ток датчика», выбрать пункт меню «УСТ.ЗНАЧЕН.», в появившемся окне «ВВОД КОЭФФИЦ.» контролировать значение коэффициента (Кт уст), который должен быть равен:

- 110 (для сигнализаторов со встроенным датчиком и гибким держателем);

- 111 (для сигнализаторов с ВД на кабеле до 5 м);

- 112 (для сигнализаторов с ВД на кабеле более 5 м),

при несоответствии установить требуемое значение коэффициента;

- в подменю «ток датчика», выбрать пункт меню «АВТОПОДСТР.», нажать «», контролировать вывод на табло сообщения «АВТОПОДСТР. ТОКА ЧУВСТВИТЕЛ. ЭЛЕМЕНТА», дождаться завершения автоподстройки;

о проверить достаточность автоподстройки, для чего измерить напряжение $U_{изм}$, мВ, между контактами 3 и 4 разъема X1 платы (см. рисунок 4.2) и проверить выполнение условия

$$U_{изм} = Kт\ уст \pm 0,5; \quad (4.1)$$

о если условие не выполняется, то рассчитать исправленное значение Кт испр, по формуле

$$Kт\ испр = (Kт\ уст - U_{изм}) + Kт\ уст; \quad (4.2)$$

о повторить ввод коэффициента, используя рассчитанное значение Кт испр;

о собрать сигнализаторы, откорректировать по ГС.

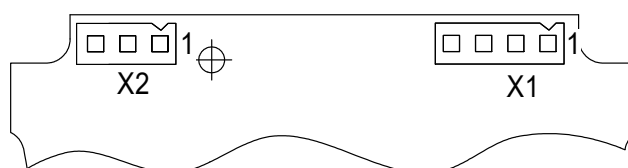


Рисунок 4.2 – Нумерация контактов разъемов на плате

Приложение А

(справочное)

Структура меню режима «СЕРВИС»

А.1 Структура меню специального режима работы сигнализаторов «СЕРВИС» приведена на рисунке А.1.

А.2 В основном меню и подменю сигнализаторов используются следующие пиктограммы:

-  – возврат в режим «ТЕЧЕИСКАТЕЛЬ»;
-  – переход в подменю корректировки нулевых показаний и чувствительности;
-  – переход к просмотру информации о сигнализаторе;
-  – переход к установке тока ТХД;
-  – запрет/разрешение звуковой сигнализации;
-  – вход в подменю заводских настроек (пользователю недоступен);
-  – подтверждение ввода (запоминание введенного значения);
-  – выход из меню без сохранения введенного значения;
-  – возврат к редактированию числового значения.

А.3 Указания по вводу числовых значений (пароля, значений уставок, содержания определяемого компонента в ГС):

- о при входе в экран ввода цифрового значения маркер устанавливается на старший разряд числа;

- о клавишей «» выбрать цифру (от 0 до 9);

- о нажать «» для ввода цифры и перехода к следующему разряду числа;

- о после ввода всех цифр маркер перейдет на пиктограмму «»;

- о если численное значение введено ошибочно, нажать «» для перемещения между разрядами;

- о если численное значение введено верно, при нахождении маркера на пиктограмме «» клавишей «» выбрать значок «», нажать «» для подтверждения введенного значения;

- о если принято решение не подтверждать введенное значение, следует при нахождении маркера на пиктограмме «» клавишей «» выбрать значок «», нажать «» для возврата в вышестоящее меню.

Введенное значение пароля сохраняется до выключения сигнализаторов, повторного введения пароля при неоднократном входе в защищенные паролем подменю не требуется.

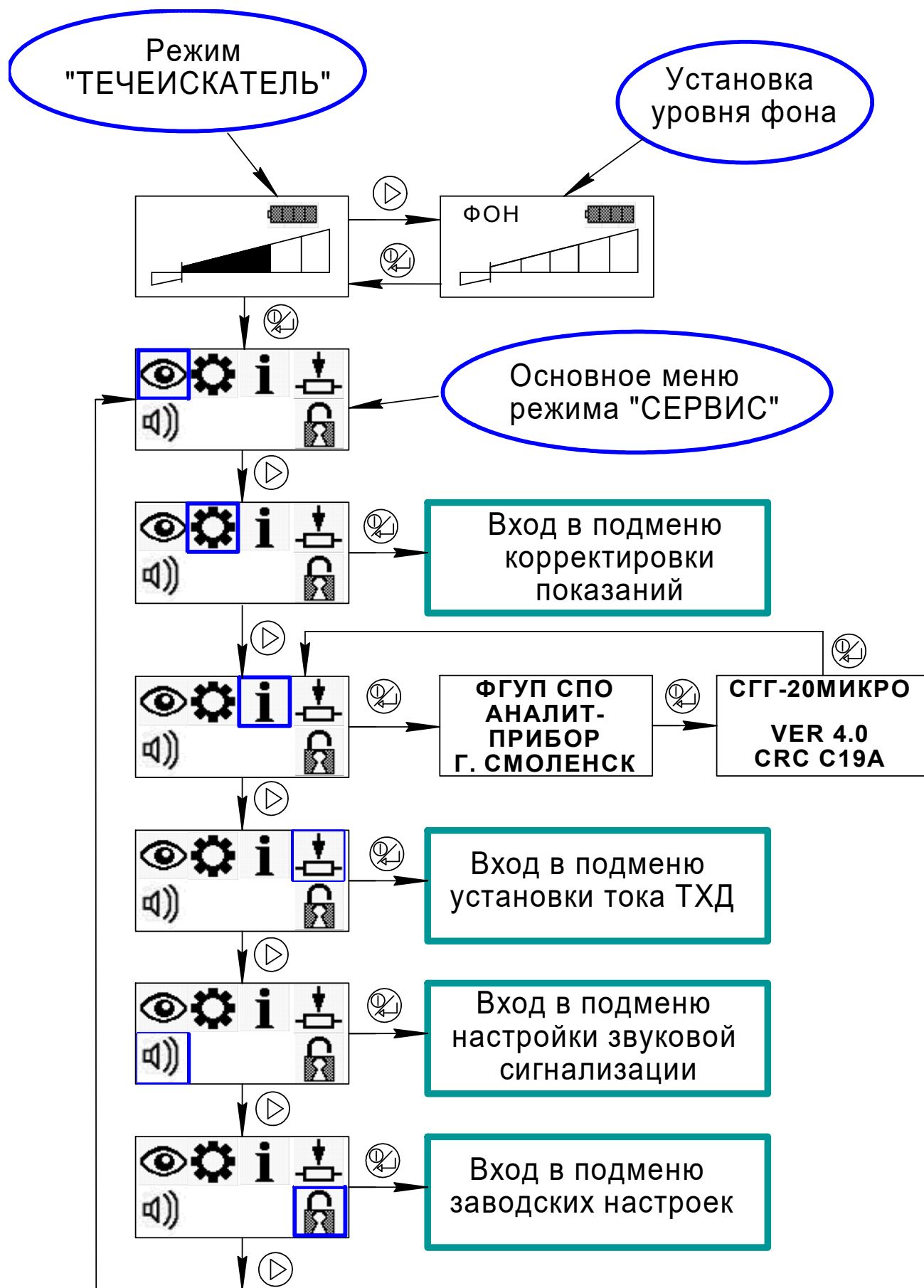


Рисунок А.1 – Структура меню режима «СЕРВИС»

Подменю корректировки показаний

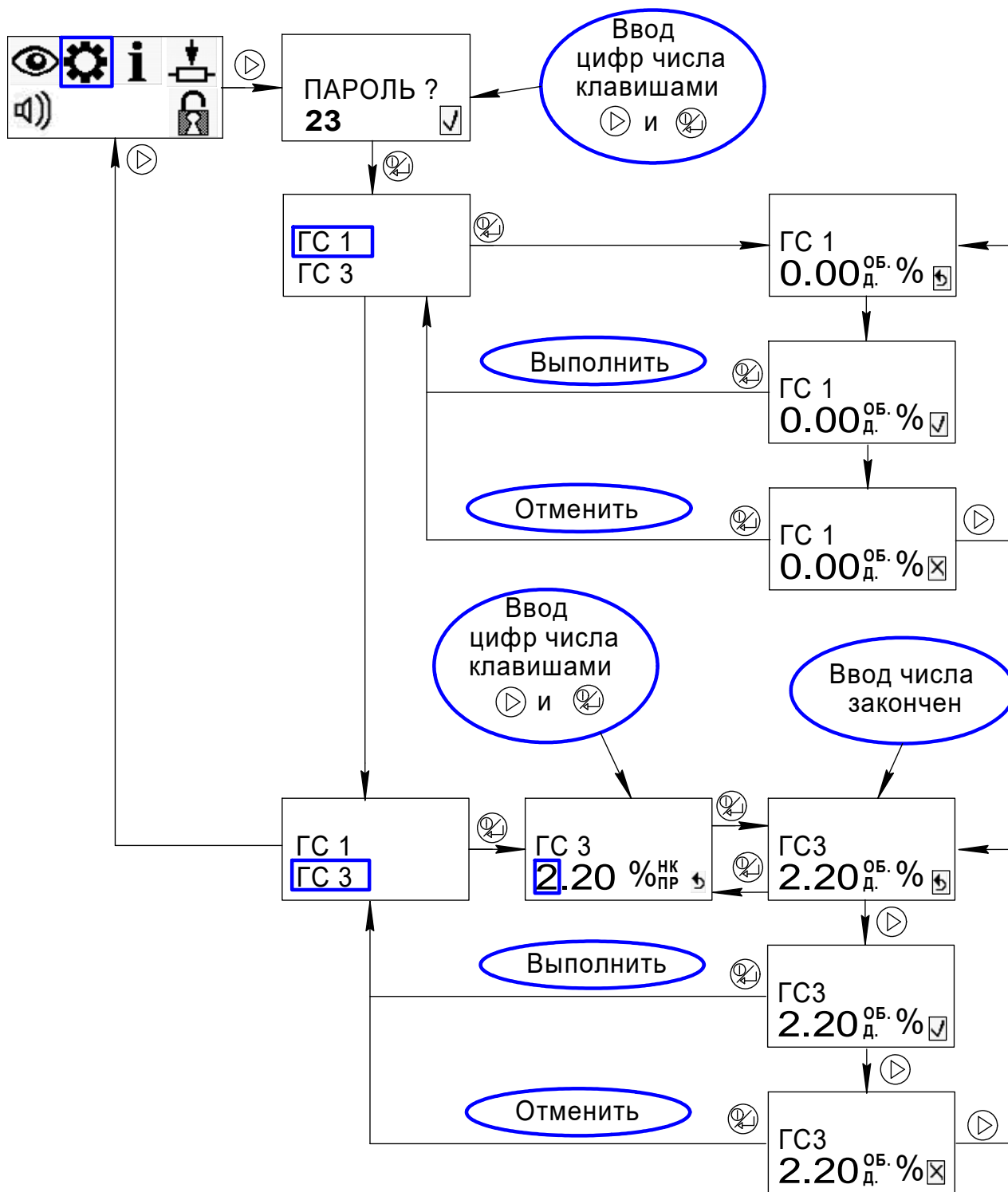


Рисунок А.2 – Структура подменю корректировки показаний

Подменю установки тока ТХД

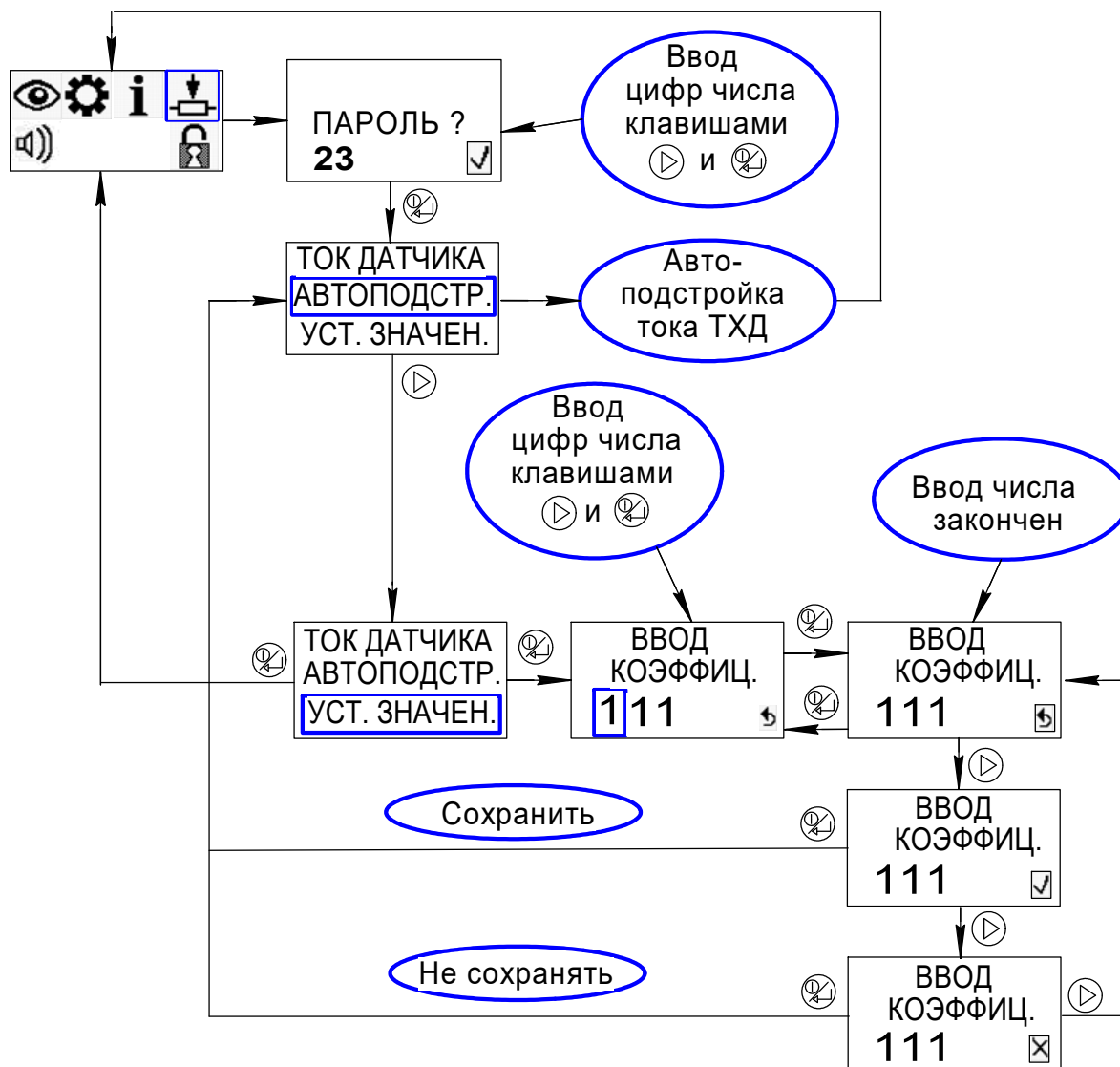


Рисунок А.3 – Структура подменю установки тока ТХД

Подменю настройки звуковой сигнализации

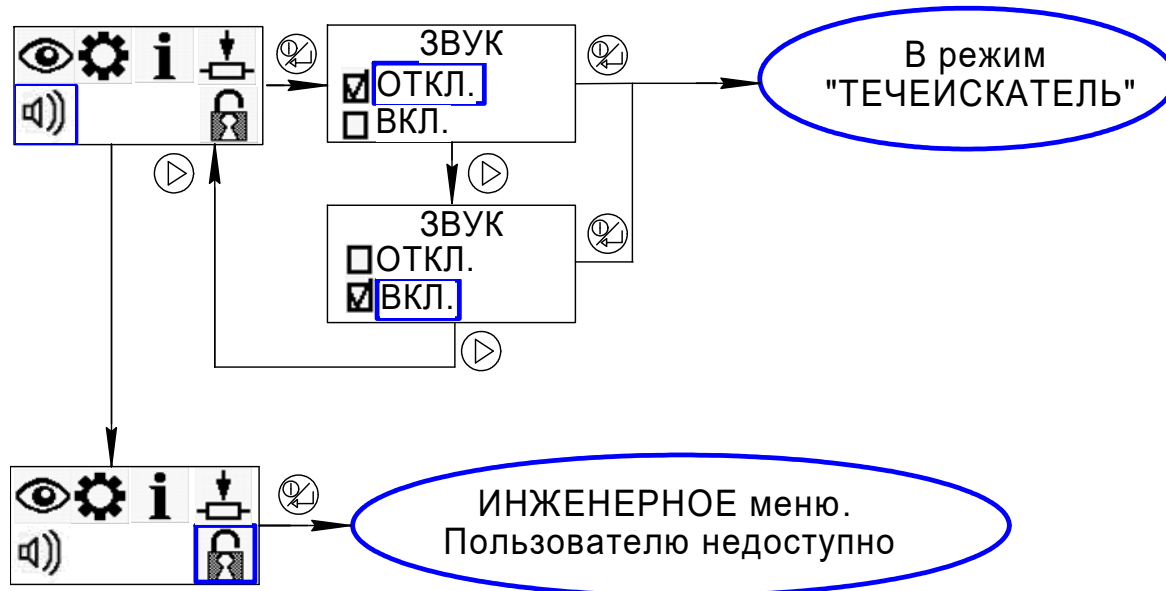


Рисунок А.4 – Структура подменю настройки звуковой сигнализации

Приложение Б
(обязательное)

Перечень ГС, используемых при корректировке сигнализаторов

№ ГС	Компонент-ный состав	Единица физической величины	Характеристика ГС			Номер ГС по Госреестру или обозначение НТД
			Содержание определяемого компонента	Допускаемое относительное отклонение, %, не более	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
1	Воздух сжатый кл. 1 ГОСТ 17433					
3	CH ₄ – воздух	объемная доля, % (% НКПР)	2,11 (48,0)	± 5	± (-0,011·X+0,811)	10463-2014
Примечания 1 X – значение содержания определяемого компонента, приведенное в паспорте на ГС. 2 Согласно ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 100 % НКПР соответствует 4,4 % объемной доли метана.						

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВД	- выносной датчик;
ВПО	- встроенное программное обеспечение;
ГС	- газовая смесь;
ЗИП	- комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей;
ПС	- паспорт ИБЯЛ.413531.012-200ПС;
РЭ	- руководство по эксплуатации ИБЯЛ.413531.012-200РЭ;
ТО	- техническое обслуживание;
ТР ТС	- Технический регламент Таможенного союза;
ТУ	- технические условия ИБЯЛ.413531.012ТУ;
ТХД	- термохимический датчик;
ЧЭ	- чувствительный элемент;
ЭД	- эксплуатационная документация.

Графические символы означают:

 – выделен текст с предупреждениями и требованиями мер предосторожности, а также описание действий, на которые следует обратить особое внимание при обращении с сигнализаторами;

 – выделен текст, описывающий особенности обращения с сигнализаторами или дополнительную информацию, полезную при применении сигнализаторов по назначению, а также замечания общего характера, относящиеся к сигнализаторам или РЭ в целом.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в доку- менте	Номер доку- мента	Под- пись	Дата
	изме- нен- ных	замене- нных	но- вых	анну- лиро- ванных				