

# **Сигнализаторы метана МГА-12**

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.418418.001РЭ

Редакция 2



©МНПП САТУРН, 2013 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками сигнализаторов метана МГА-12. РЭ содержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта.

Сведения о сертификатах:

- сертификат соответствия № РОСС.RU.АЯ46.Н63507 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, срок действия по 12.07.2015 г.;

- декларация о соответствии № РОСС.RU.АЯ46.Д61669, действительна по 12.07.2015 г.;

- свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.31.010.A №47482 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, срок действия до 25.07.2017 г. Регистрационный номер № 50670-12 в Госреестре СИ РФ.

Предприятие-разработчик оставляет за собой право редактировать текст настоящего документа, но без изменения технических параметров изделия, влияющих на безопасность и метрологические характеристики.

**Внимание!**

В процессе эксплуатации сигнализатора МГА-12 уровень содержания механических примесей (пыли, смол, масел) и агрессивных веществ в контролируемом воздухе не должен превышать предельно допустимых концентраций по действующим санитарным нормам согласно ГОСТ 12.1.005

Следует оберегать выносные датчики газа от ударов и падений.

## СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ.....	7
УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	9
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	20
УПАКОВКА .....	21
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	21
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	21
МОНТАЖ .....	22
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	23
ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	29
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	34
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	35
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	37
ХРАНЕНИЕ .....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	38

## НАЗНАЧЕНИЕ

Сигнализаторы метана МГА-12 (далее - сигнализатор) являются средствами измерений и предназначены для контроля дозврывоопасных концентраций горючих газов, паров и их смесей в воздухе и выдачи световой и звуковой аварийной сигнализации в случае превышения содержания горючего газа относительно порогового значения. Поверочный компонент – метан.

Сигнализатор является автоматическим стационарным многоканальным прибором непрерывного действия с диффузионной подачей газа с выносными датчиками газа. Сигнализатор состоит из модуля управления и индикации МУИ, к которым подключаются модули оптического датчика МОД с выносным инфракрасным датчиком газа в количестве (1-12) шт. Для настройки МОД по радиоканалу 433 МГц используется считыватель показаний портативный СПП-1. МОД имеет отсчетное устройство - цифровой трехразрядный семисегментный светодиодный индикатор.

Сигнализатор обеспечивает считывание внешним устройством по гальванически разделенному интерфейсу «RS-485» информации о срабатывании аварийной сигнализации, адресе сработавшего МОД и наличии отказов составных частей.

Условия эксплуатации сигнализатора:

- 1) диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до +55 °С
- 2) относительная влажность окружающей среды до 95 % при 25 °С;
- 3) диапазон атмосферного давления от 84 кПа до 106,7 кПа.

Содержание коррозионно-активных агентов в окружающей среде должно быть не более установленных для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150, должны отсутствовать агрессивные ароматические вещества (кислоты, лаки, растворители, светлые нефтепродукты).

Внешний вид сигнализатора МГА-12 показан на рисунке ниже.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Количество каналов	1 – 12
Длина информационно-питающей линии связи, не более	5000 м
Информационный интерфейс	RS-485
Количество реле	«Газ», «Неисправность», «Блокировка»
Ток, коммутируемый реле при переменном напряжении до 242 В или постоянном 24 В, не более	100 мА
Напряжение питания (постоянное)	24 В ± 10 %
Потребляемый ток, не более	2,5 А
Диапазон измерения концентрации горючего газа	0 – 2,5 % об.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, не более	±0,22 % об.
Порог аварийной сигнализации	0,88 ± 0,04 % об.
Дрейф выходного сигнала за один час	±0,13 % об.
Дрейф выходного сигнала за два месяца	±0,31 % об.
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от -20 °С до +55 °С, не более	±0,44 % об.
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне от 20 % до 95 %, не более	±0,44 % об.
Время прогрева, не более	120 с
Время установления показаний, не более	
- t(50)	20 с
- t(90)	60 с
Габаритные размеры, не более	
- МУИ	160x105x60 мм
- МОД	177x80x60 мм
- датчик газа	90x50x30 мм
Масса, не более	
- МУИ	0,4 кг
- МОД	0,5 кг

Характеристика	Значение
- датчик газа	0,1 кг
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96:	
- МУИ	IP 20
- МОД	IP 54
- датчик газа	IP 54
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха	-20 ...+55 °С
- относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С;	до 95 %
- атмосферное давление	84 - 106,7 кПа
Средняя наработка на отказ не менее	15000 ч
Полный срок службы (при условии своевременной замены датчика)	10 лет

Основные технические характеристики интерфейса RS-485 сигнализатора.

Характеристика	Значение
Скорость передачи данных	38400 бит/с
Протокол обмена данными	MODBUS RTU
Входное сопротивление приемника, не менее	5 кОм
Выходное напряжение передатчика при 54 Ом, не менее	±1,5 В
Напряжение входных сигналов приемника, не менее	±0,2 В
Длина линии связи «витая пара», не более	1200 м
Ток короткого замыкания выхода передатчика, не более	250 мА
Примечания –	
1. Типы сигналов: А, В двунаправленные входы/выходы передачи данных, GND – сигнальная земля.	
2. Режим передачи асинхронная последовательная двухсторонняя полудуплексная.	
3. Схема соединения «общая шина», до 32 устройств.	

Основные технические характеристики радиоканала 433,92 МГц сигнализатора.

Характеристика	Значение
Номинальная рабочая частота	433,92 МГц
Диапазон рабочих частот	433,075 - 434,79 МГц
Максимальная выходная мощность передатчика радиоканала	+10 дБм (10 мВт)
Вид модуляции	частотная манипуляция (FSK)
Девиация частоты радиопередатчика	32,5 кГц
Ширина полосы пропускания радиоприемника	90 кГц
Скорость передачи данных	9600 бит/с
Протокол цифрового интерфейса передачи информации в канале.	пакетный полудуплексный

## ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Сигнализатор обеспечивает:

- 1) непрерывное измерение концентрации горючего газа и цифровую индикацию концентрации газа на трехразрядном семисегментном светодиодном индикаторе МОД;
- 2) выдачу световой индикации красного цвета на МОД, МУИ при срабатывании аварийной сигнализации в случае превышения содержания горючего газа относительно порогового значения, выдача световой сигнализации МУИ сохраняется до ее сброса вручную;
- 3) выдачу звуковой сигнализации на МОД, МУИ в случае превышения содержания горючего газа относительно порогового значения;
- 4) ручной сброс выдачи звукового сигнала МУИ в случае превышения содержания горючего газа относительно порогового значения;
- 5) ручное выключение работы любого МОД с внешним датчиком газа, при этом питание в линию связи выключенного МОД подается, но сигналы от выключенного МОД не принимаются;
- 6) выдачу световой индикации зеленого цвета на МУИ при подаче электропитания;
- 7) выдачу световой индикации зеленого цвета на МУИ при включении в работу МОД с выносным датчиков газа и подаче на него питающего напряжения;
- 8) выдачу световой индикации желтого цвета на МУИ при отказе выносного датчика или МОД, при обрыве или замыкании линии связи с МОД или выносным датчиком газа;
- 9) считывание внешним устройством следующей информации по интерфейсу RS-485:
  - адрес МУИ;

- номер сработавшего МОД (1-12);
- значение концентрации газа, измеренное МОД;
- номер выключенного МОД (1-12);
- номер отказавшего МОД или выносного датчика газа (1-12), код отказа;
- состояние реле;
- состояния блокировки;
- состояние охранного датчика.

10) запись внешним устройством следующей информации по интерфейсу RS-485:

- адрес МУИ;
- включение, выключение работы МОД;
- сброс выдачи звуковой аварийной сигнализации МУИ;
- включение, выключение блокировки аварийной сигнализации (реле).

11) коммутацию внешних цепей контактов электронного реле МУИ для автоматического включения (отключения) внешних устройств при срабатывании аварийной сигнализации;

12) коммутацию внешних цепей контактов электронного реле МУИ при отказе МОД или выносного датчика газа, при обрыве или замыкании линии связи с МОД или выносным датчиком газа, при отсутствии готовности МОД во время прогрева выносного датчика газа;

13) коммутацию внешних цепей контактов электронного реле МУИ при ручном выключении работы хотя бы одного МОД или при ручном отключении аварийной сигнализации (реле);

14) настройку следующих параметров МОД по радиоканалу малого радиуса действия:

- считывание измеренной концентрации горючего газа МОД;
- запись порогового значения концентрации газа, при котором происходит срабатывание МОД;
- сброс выдачи звуковой аварийной сигнализации МОД;
- установку нуля МОД;
- настройку чувствительности МОД.

15) контроль вскрытия крышки монтажного шкафа, в котором установлен МУИ при помощи внешнего одного магнитоконтактного охранного извещателя;

16) автоматическое и непрерывное самотестирование:



- контроль связи между МУИ и МОД;
- контроль тока потребления МОД;
- контроль напряжения питания МОД;
- контроль связи между МОД и выносным датчиком газа;
- проверка всех световых и звуковых сигналов при включении питания.

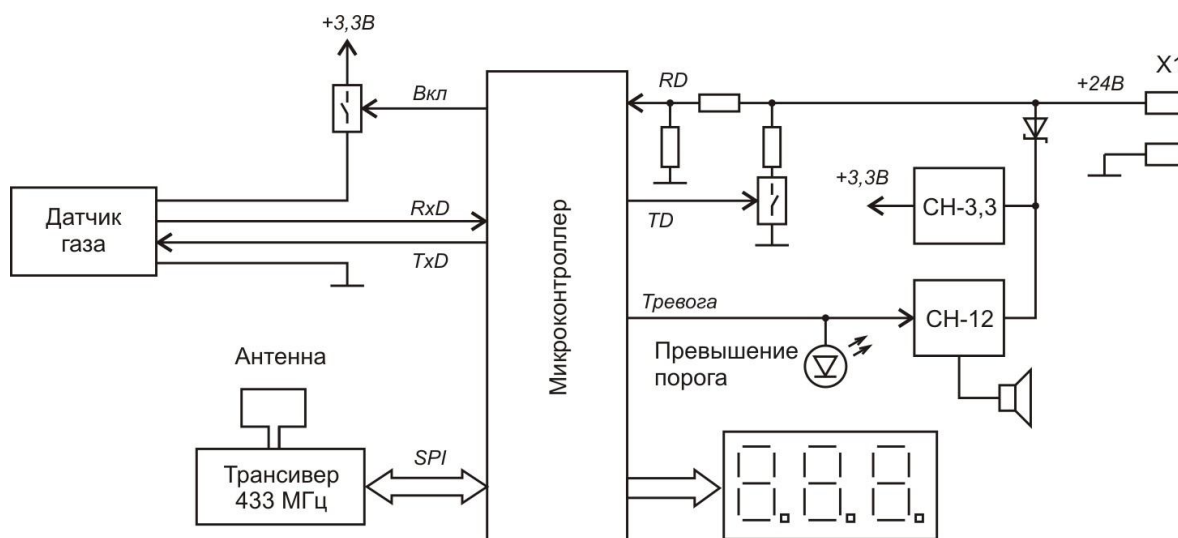
## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### Описание конструкции

Сигнализатор состоит из модуля управления и индикации МУИ, к которому подключаются по информационно-питающим линиям 12 модулей оптических датчиков газа МОД. Все модули оснащены радиоканалом малого радиуса действия на рабочей частоте 433 МГц что позволяет при помощи портативного считывателя СПП-1 производить беспроводное считывание показаний МОД и настраивать ноль и чувствительность инфракрасных датчиков газа.

### Модуль оптического датчика газа (МОД)

МОД предназначен для измерения концентрации горючего газа, индикации измеренной концентрации на семисегментном трехразрядном светодиодном индикаторе, выдачи световой и звуковой сигнализации при превышении концентрации горючего газа порогового значения, дальнейшей передачи информации в МУИ по двухпроводной информационно-питающей линии (ИПЛ). Настройка МОД осуществляется при помощи СПП-1. Выносной датчик газа подсоединен к МОД. Структурная схема МОД показана на рисунке ниже.



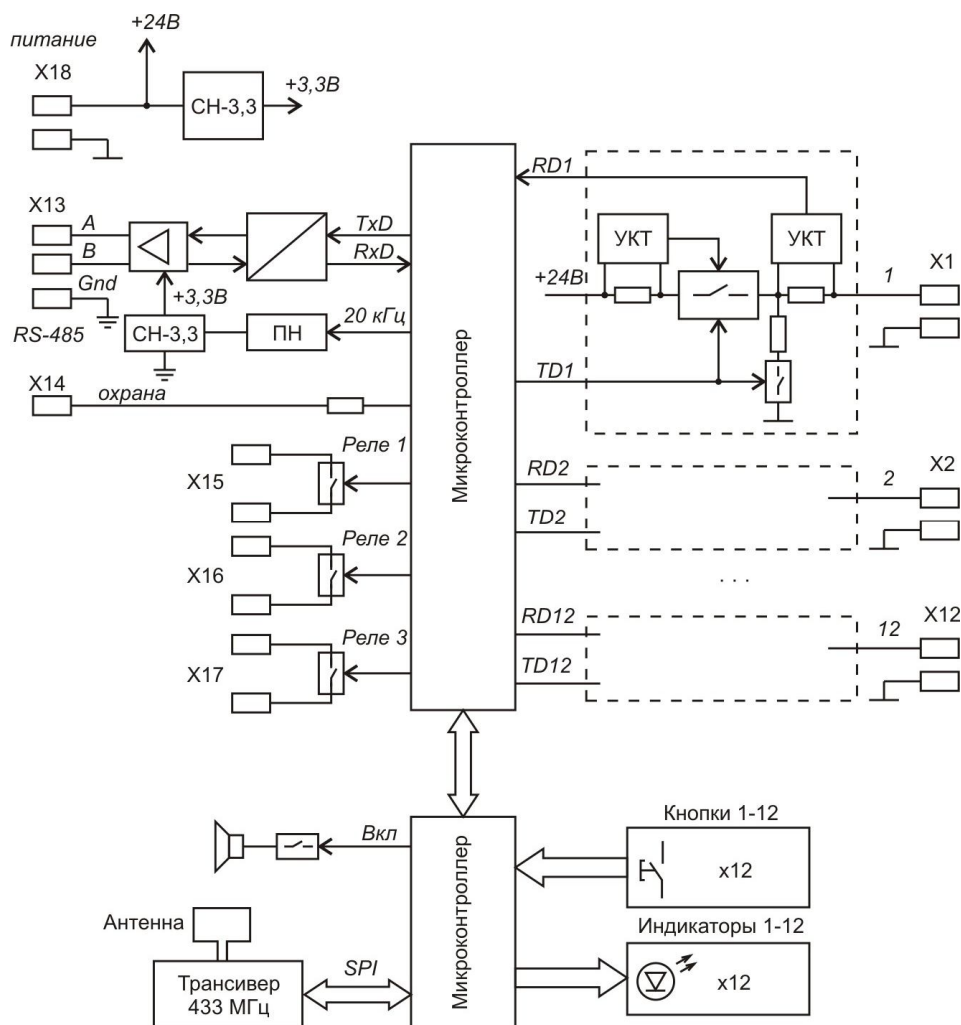
Принцип действия выносного инфракрасного датчика газа основан на поглощении молекулами определяемого газа энергии светового потока в инфракрасной области спектра.

Датчик градуируют для определения метана в диапазоне (0 – 2,5) % об. Датчик имеет цифровой интерфейс RS-232, по которому микроконтроллер считывает измеренное значение концентрации и записывает значение нуля и чувствительности при его настройке. Питание датчика газа осуществляется от стабилизатора напряжения 3,3В через управляемый ключ. Этот ключ предназначен для снятия напряжения питания датчика с целью перехода в технологический режим или сброса. Микроконтроллер управляет работой семисегментного трехразрядного светодиодного индикатора, на котором отображается измеренное значение концентрации горючего газа и служебные сообщения. Микроконтроллер сравнивает измеренное значение концентрации горючего газа с пороговым значением 0,88 % об. и формирует световой и звуковой сигнал тревоги (включается звуковой генератор, питающийся от стабилизатора напряжения 12 В) в случае превышения порогового значения. Информация о состоянии датчика и измеренной концентрации горючего газа передается по запросу в МУИ по ИПЛ. По той же ИПЛ на МОД подается напряжение электропитания 24 В. Данные передаются последовательно побитно: МУИ формирует импульс запроса уменьшением напряжения в ИПЛ, а микроконтроллер в ответ формирует импульс тока при помощи ключа, если передается лог.1 и не формирует импульс тока, если передается лог.0. МОД содержит встроенный трансивер с печатной антенной радиоканала на частоте 433 МГц. Дальность действия радиоканала составляет несколько метров. Радиоканал предназначен для настройки нуля и чувствительности МОД при помощи СПП-1. МОД является пассивным устройством, принимает команды по радиоканалу и формирует ответы в радиоэфире. В качестве мастер-устройства может выступать считыватель СПП-1 или программа на персональном компьютере, работающая с внешним радиооборудованием.

### Модуль управления и индикации (МУИ)

Структурная схема МУИ показана на рисунке ниже. МУИ предназначен для формирования напряжения питания для МОД в ИПЛ по 12 каналам, считывания состояния МОД, управления работой и индикации состояния МОД, дальнейшей передаче информации о концентрации горючего газа и состоянии сигнализатора по интерфейсу RS-485 или по радиоканалу 433 МГц во внешнее устройство, например компьютер. МУИ содержит три реле для коммутации внешних цепей при срабатывании сигнализатора, при неисправности или блокировке аварийной сигнализации.

МУИ состоит из двух электронных плат: платы управления и платы индикации, содержащих микроконтроллеры и взаимодействующих по последовательному интерфейсу. Электропитание МУИ осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения 24 В. Напряжение питания подается на стабилизатор напряжения, формирующий постоянное напряжение 3,3 В. Постоянное напряжение 24В подается в каждый канал 1-12 ИПЛ для питания МОД. Выходной ток измеряется микроконтроллером на низкоомном датчике тока. Выходной каскад ИПЛ содержит ключ с защитой от перегрузки по току. В случае короткого замыкания выхода ток ограничивается на уровне 620 мА. Микроконтроллер платы управления периодически формирует импульсы запроса состояния МОД по каждому из каналов 1 – 12. Данные передаются последовательно побитно: МУИ формирует импульс запроса уменьшением напряжения в ИПЛ при помощи электронного ключа, а МОД в ответ формирует импульс тока, который измеряет микроконтроллер. Наличие импульса тока заданной амплитуды означает лог.1, а отсутствие – лог.0. Микроконтроллер также управляет переключением электронных реле 1-3. Выходы реле имеют гальваническое разделение от остальных цепей МУИ.



МУИ имеет вход для подключения охранного датчика, например, магнитоконтактного, для контроля открытия дверцы щита, в котором размещается МУИ. В нормальном состоянии контакты датчика замкнуты. При открытии дверцы контакты размыкаются и информация о срабатывании передается по интерфейсу RS-485 или радиоканалу в компьютер.

МУИ имеет гальванически разделенный интерфейс RS-485, предназначенный для считывания состояния и настройки внешним устройством. Сигналы с последовательного порта микроконтроллера поступают на гальванический разделитель и, далее, на драйвер интерфейса, напряжение питания 3,3 В которого формирует стабилизатор напряжения и преобразователь напряжения, работающий на частоте 20 кГц.

Плата индикации содержит 12 кнопок для сброса звуковой сигнализации и выключения работы МОД соответствующего канала и 12 трехцветных светодиодных индикаторов, отображающих состояние каналов 1 – 12. Микроконтроллер периодически считывает состояние кнопок и формирует сигналы управления светодиодами. Также микроконтроллер формирует при помощи ключа сигналы включения звукоизлучателя при превышении порога концентрации горючего газа, при неисправности. МУИ содержит встроенный трансивер с печатной антенной радиоканала на частоте 433 МГц. Дальность действия радиоканала составляет несколько метров. Радиоканал предназначен для считывания состояния МУИ при помощи СПП-1.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение сигнализатора (далее - ПО) состоит из встроенного ПО в микроконтроллеры МУИ и МОД, а также внешней программы RASOS для дистанционного считывания показаний и настройки.

Встроенное ПО МОД выполняет функции:

- считывание измеренного значения концентрации газа и другой информации из выносного датчика газа;
- обработка и фильтрация сигналов;
- индикация измеренного значения концентрации газа;
- сравнение измеренного значения концентрации газа с пороговым значением;
- формирование сигнала включения аварийной сигнализации в случае превышения порога концентрации;
- контроль напряжения питания;
- передача в МУИ по запросу значения измеренной концентрации и прочей информации;
- передача данных и управления режимами работы трансивера радиоканала;
- задание режимов работы и настроечных параметров;
- контроль целостности встроенного ПО за счет подсчета контрольной суммы.

Встроенное ПО МУИ выполняет функции:

- считывание измеренного значения концентрации и другой информации из МОД;
- обработка и фильтрация сигналов;
- формирование сигнала включения аварийной сигнализации в случае превышения порога концентрации;
- контроль выходного тока в каналах ИПЛ;
- считывание состояния охранного датчика;
- формирование сигналов включения реле;
- задание режимов работы, адреса интерфейса;
- декодирования и кодирования сигналов последовательного интерфейса RS-485 при передаче мастер-устройству данных;
- передача данных и управления режимами работы трансивера радиоканала;
- контроль целостности встроенного программного обеспечения.

Встроенное ПО МОД, МУИ является метрологически значимым. Файл встроенного ПО однократно записывается в постоянную память микроконтроллеров МОД, МУИ при производстве. Защита встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется функцией подсчета контрольной суммы при старте программы после подачи питания и сравнения с первоначально записанным значением в постоянной памяти устройства. В случае несовпадения контрольных сумм производится загрузка копии управляющей программы из постоянной памяти. Контрольная сумма МОД отображается на индикаторе в момент включения питания.

Просмотр текущих значений концентрации газа, а также настройка параметров сигнализатора производится при помощи внешней программы RASOS, которая устанавливается на персональный компьютер.

Программа RASOS выполняет следующие функции:

- поиск МУИ по адресу;
- просмотр показаний МОД;
- просмотр сработавших МОД;
- настройки режима работы канала (вкл., выкл.);
- проверки качества связи в интерфейсе ИПЛ;
- отображения состояния охранного датчика;
- отображения серийного номера, даты изготовления, версии встроенного программного обеспечения;
- подсчета и отображения контрольной суммы метрологически значимой части встроенного ПО МУИ;
- смены адреса МУИ.
- включение, выключение блокировки аварийной сигнализации;
- сброса выдачи звуковой сигнализации;

Метрологически значимая часть встроенного ПО защищена от вмешательств извне разработкой собственного протокола обмена между МОД и МУИ и мастер-устройством системы, взаимодействующим с программой RASOS. Также невозможно исказить значения измеренных данных, хранящихся в памяти МОД, МУИ с помощью команд и данных, вводимых через интерфейс пользователя, так как доступ к программе RASOS ограничен. Встроенное ПО защищено от преднамеренных изменений пломбой предприятия-изготовителя, а так же отсутствием возможного изменения встроенного ПО по интерфейсу RS-485 без вскрытия пломбируемой крышки корпуса (только через специальный разъем на плате после вскрытия корпуса).

Программа RASOS является метрологически значимой. Программа RASOS защищена паролем от несанкционированного доступа. Защита программы RASOS от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется функцией подсчета контрольной суммы.

Идентификационные данные программного обеспечения сигнализатора приведены в таблице.

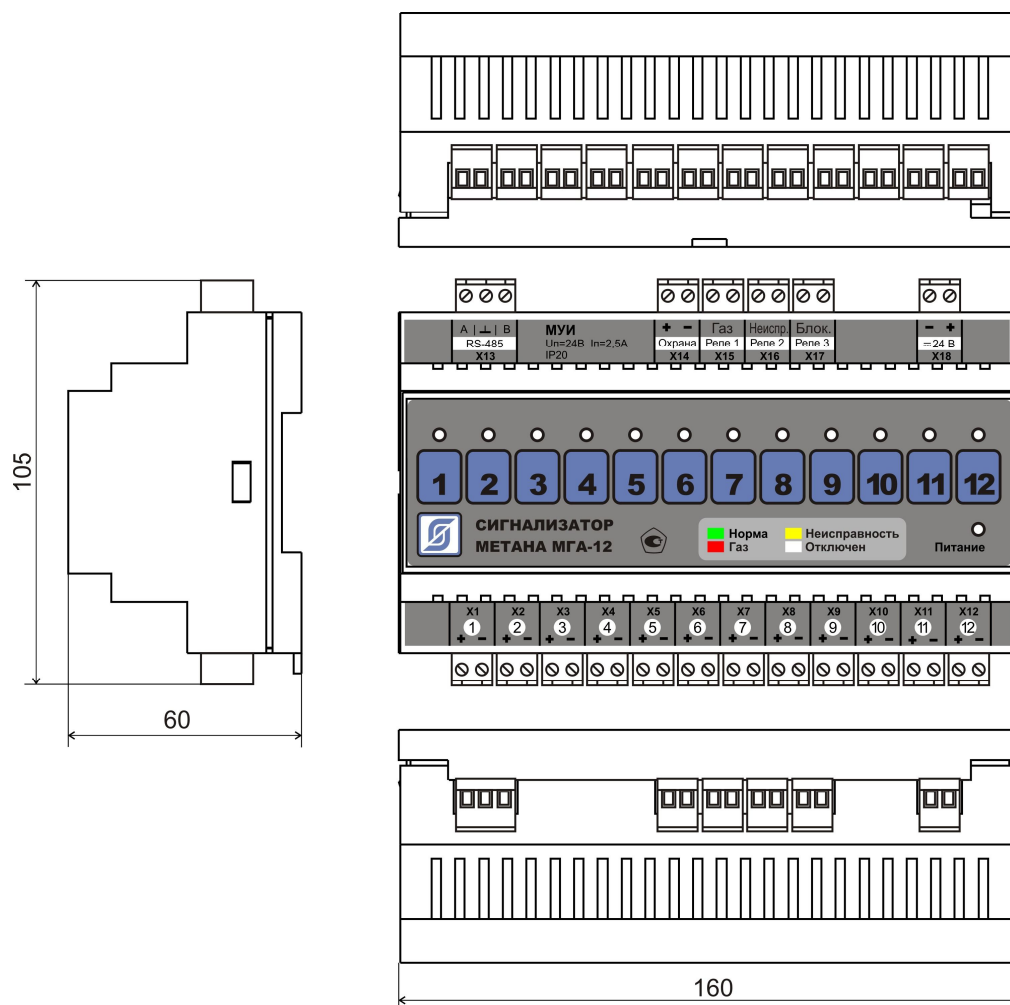
Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
osm103.hex	МОД	1.0	69	Суммирование байтов

В соответствии с МИ 3286-2010 установлен уровень «С» защиты программного обеспечения сигнализатора от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

#### Описание конструкции МУИ

Пластмассовый корпус МУИ предназначен для установки на типовую DIN-рейку шириной 35 мм. Корпус состоит из крышки и основания, соединенных на защелках. На основании расположена плата управления с разъемами X1–X18. На крышке расположена плата индикации, которая подсоединяется к плате управления при помощи плоского шлейфа. МУИ и источник питания рекомендуется устанавливать в монтажный шкаф с дверцей. На дверцу рекомендуется установить охранный магнитоконтактный извещатель, например, ИО102-20, шлейф которого следует подключить к разъему X14. Все ответные разъемы МУИ представляют собой клеммники «под винт» для подключения проводников сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>.

На крышке расположены 12 кнопок и 12 светодиодный индикаторов. Также имеется светодиодный индикатор включения питания.



Разъемы МУИ

Разъем	№ конт.	Цепь	Назначение
X1	1	+1	- выход ИПЛ №1 (плюс);
	2	-1	- выход ИПЛ №1 (минус);
X2	1	+2	- выход ИПЛ №2 (плюс);
	2	-2	- выход ИПЛ №2 (минус);
X3	1	+3	- выход ИПЛ №3 (плюс);
	2	-3	- выход ИПЛ №3 (минус);
X4	1	+4	- выход ИПЛ №4 (плюс);
	2	-4	- выход ИПЛ №4 (минус);
X5	1	+5	- выход ИПЛ №5 (плюс);
	2	-5	- выход ИПЛ №5 (минус);
X6	1	+6	- выход ИПЛ №6 (плюс);

Разъем	№ конт.	Цепь	Назначение
	2	-6	- выход ИПЛ №6 (минус);
X7	1	+7	- выход ИПЛ №7 (плюс);
	2	-7	- выход ИПЛ №7 (минус);
X8	1	+8	- выход ИПЛ №8 (плюс);
	2	-8	- выход ИПЛ №8 (минус);
X9	1	+9	- выход ИПЛ №9 (плюс);
	2	-9	- выход ИПЛ №9 (минус);
X10	1	+10	- выход ИПЛ №10 (плюс);
	2	-10	- выход ИПЛ №10 (минус);
X11	1	+11	- выход ИПЛ №11 (плюс);
	2	-11	- выход ИПЛ №11 (минус);
X12	1	+12	- выход ИПЛ №12 (плюс);
	2	-12	- выход ИПЛ №12 (минус);
X13	1	B	- дифференциальный вход/выход B интерфейса RS-485;
	2	⊥	- сигнальная земля интерфейса RS-485 (гальванически изолированная);
	3	A	- дифференциальный вход/выход A интерфейса RS-485;
X14	1	+Охрана	- вход контроля охранного извещателя;
	2	-Охрана	- общий входа контроля охранного извещателя;
X15	1	Реле 1	- выход реле «Газ»;
	2	Реле 1	- выход реле «Газ»;
X16	1	Реле 2	- выход реле «Неисправность»;
	2	Реле 2	- выход реле «Неисправность»;
X17	1	Реле 3	- выход реле «Блокировка»;
	2	Реле 3	- выход реле «Блокировка»;
X18	1	+24В	- вход электропитания +24 В (плюс);
	2	Gnd	- вход электропитания +24 В (минус).

### Описание конструкции МОД

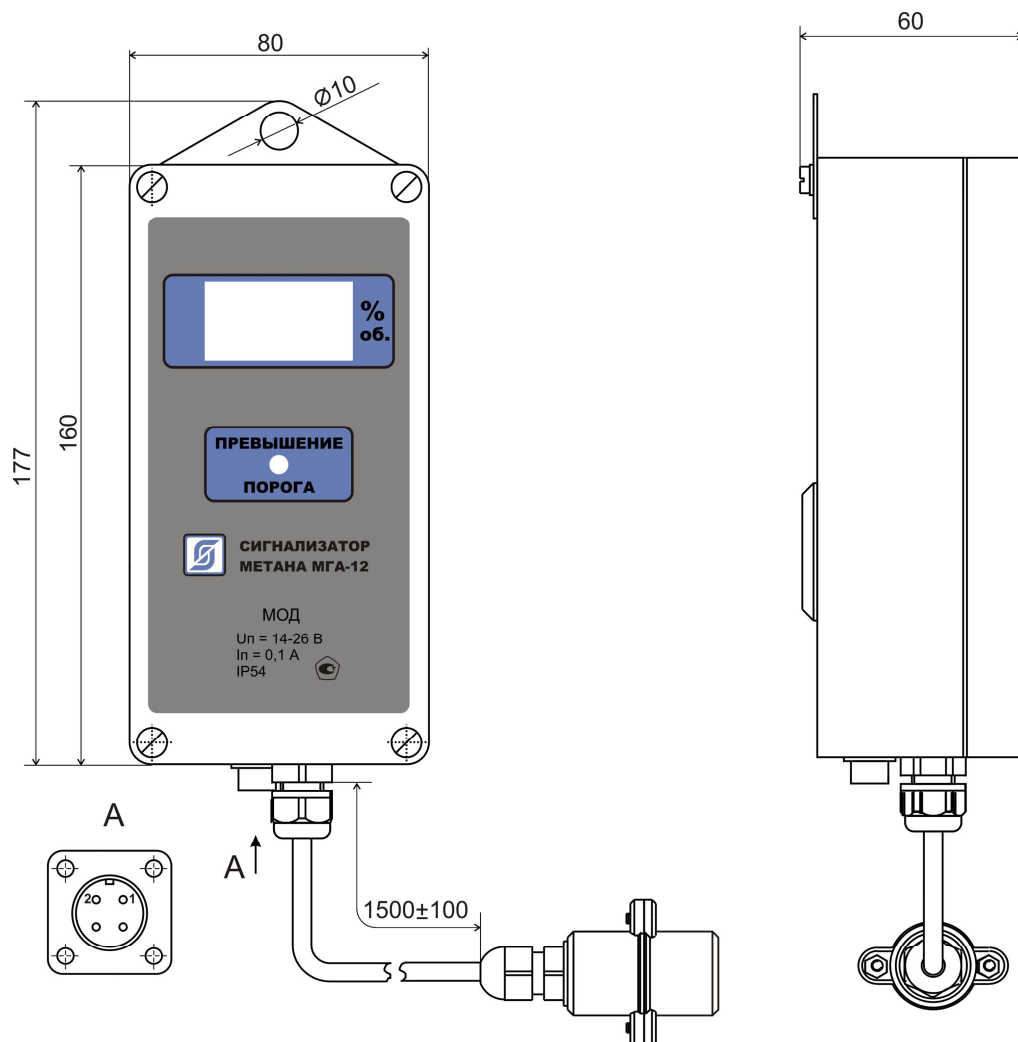
Пластмассовый корпус МОД состоит из прозрачной крышки и основания, на котором расположена на четырех стойках печатная плата. На плате расположены трехразрядный семисегментный светодиодный индикатор, по которому отсчитывают показания концентрации горючего газа, и светодиод аварийной сигнализации «Превышение порога». На задней стенке корпуса расположен звукоизлучатель. На нижней стороне корпуса имеются гермоввод кабеля



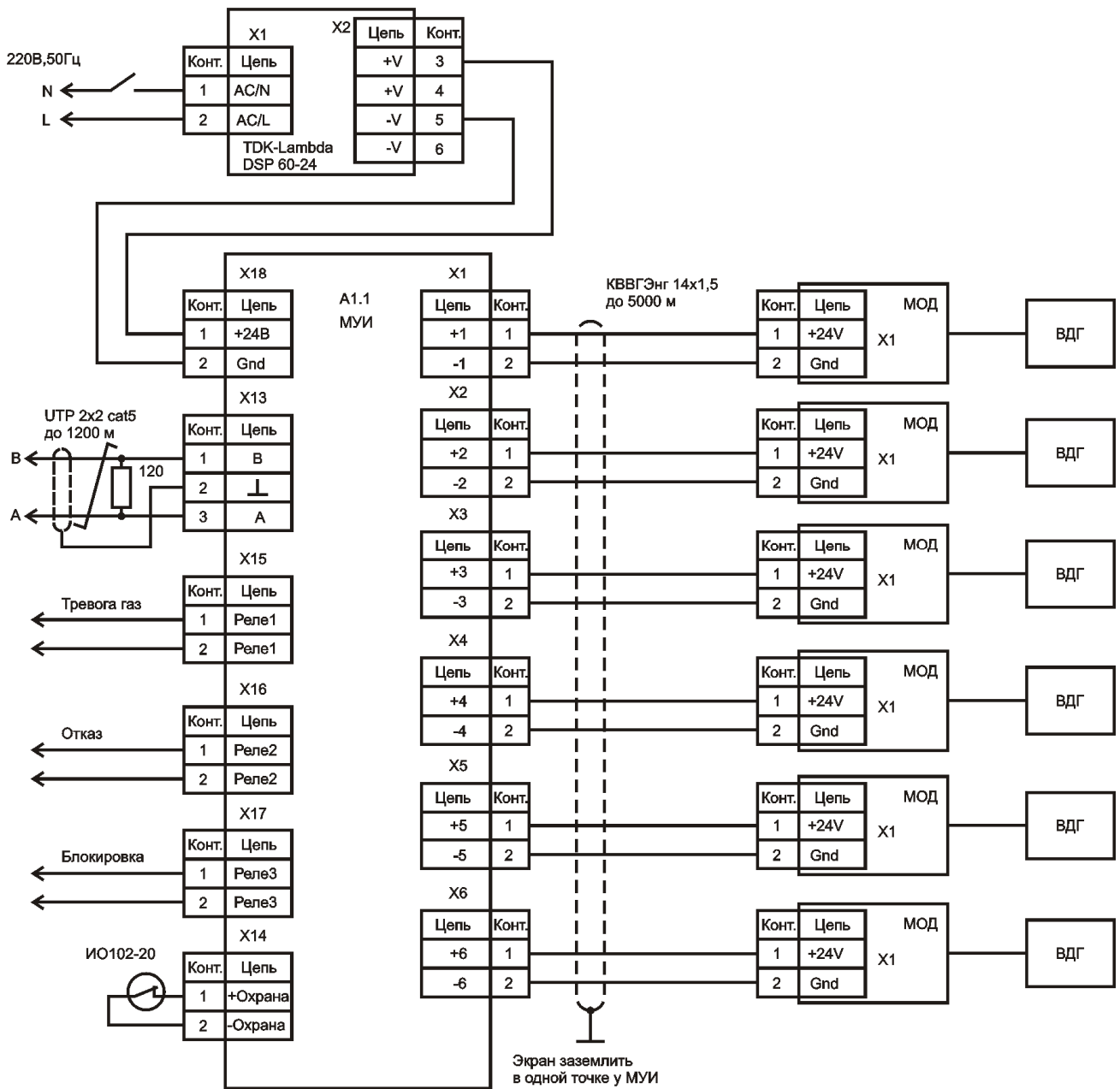
выносного датчика газа и вилка разъема РС4ТВ для подключения ИПЛ. МОД имеет кронштейн для его крепления на крюке.

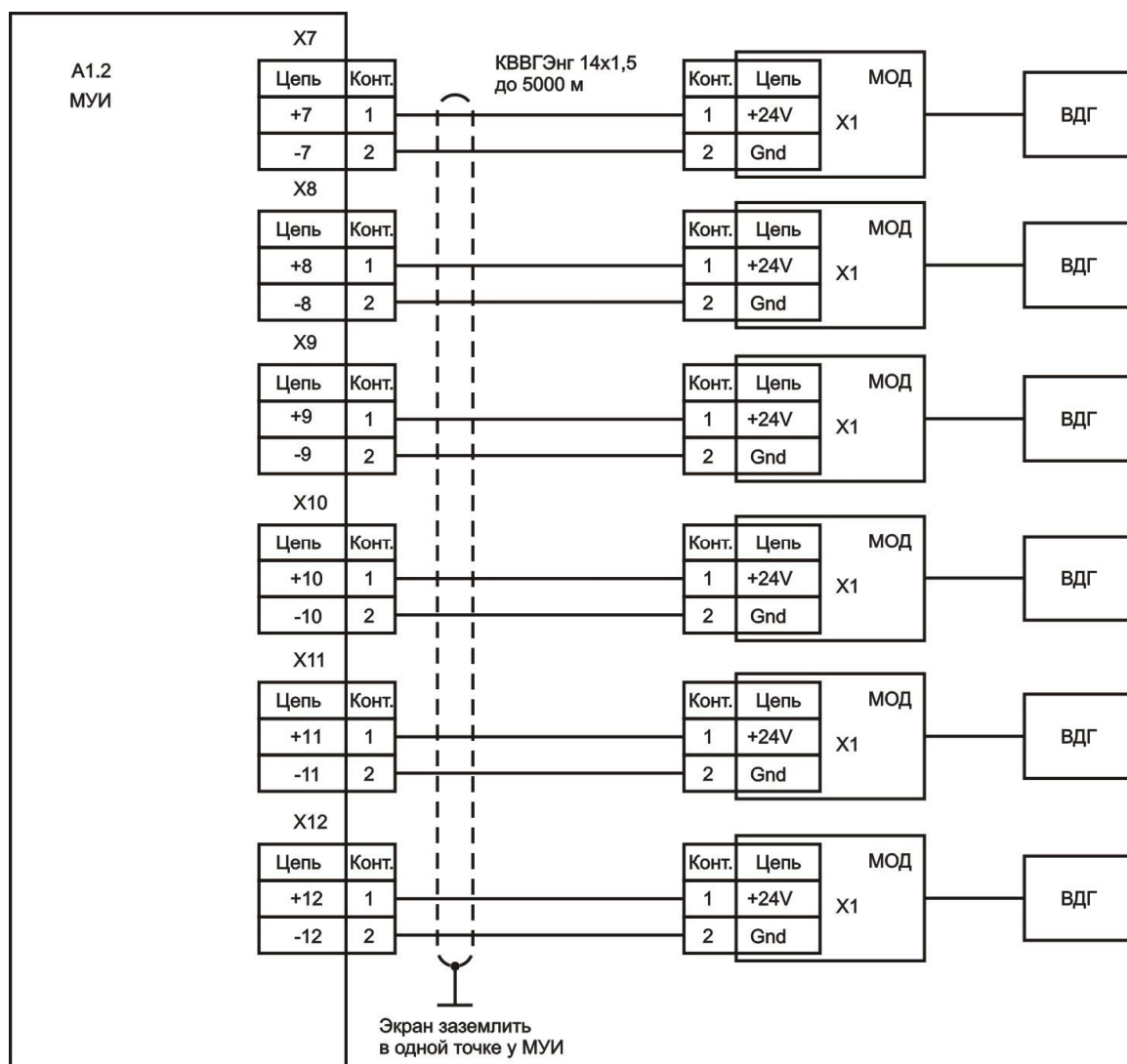
### Разъем МОД

Разъем	№. КОНТ.	Цепь	Назначение
X1	1	+24В	- вход электропитания +24 В (плюс);
	2	Gnd	- вход электропитания +24 В (минус).



## Схема подключения





К разъемам X1 – X12 МУИ подключаются МОД с выносными датчиками газа (ВДГ) при помощи кабеля КВВГЭнг 14x1,5 длиной до 5000 м. Заземлять экран кабеля следует со стороны МУИ в одной точке. К разъему X18 подключают источник стабилизированного постоянного напряжения 24 В при токе до 2,5 А при помощи проводников сечением не менее 0,75 мм<sup>2</sup> и длиной до 0,8 м. Рекомендуется использовать источник питания TDK-Lambda DSP 60-24, имеющий защиту от перегрузки по току 3,5 А и защиту от перенапряжения, предназначенный для установки на типовую DIN-рейку шириной 35 мм. К разъему X14 подключают охранный датчик с нормально-замкнутыми контактами, например, ИО 102-20, длина провода не более 0,8 м. При открывании дверцы контакты охранного датчика размыкаются. К разъему X15, X16, X17 подключается внешнее устройство, получающее релейные сигналы управления «Газ», «Неисправность», «Блокировка». К разъему X13 подключается внешнее устройство по интерфейсу RS-485, например, преобразователь интерфейсов, длина кабеля экранированная «витая пара» не более 1200 м.

## МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка МУИ содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- напряжение питания и потребляемый ток;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96;
- надписи над разъемами;
- надписи над индикаторами;
- знаки соответствия системам сертификации.

Маркировка МОД содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- напряжение питания и потребляемый ток;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96;
- надписи над индикаторами;
- знаки соответствия системам сертификации.

На выносном датчике газа маркировка содержит надпись градуировочного газа.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу на корпус МУИ, МОД устанавливает монтажная или эксплуатирующая организация после проведения пусконаладочных работ.

## УПАКОВКА

Сигнализатор упакован в полиэтиленовый пакет. Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования сигнализатор и документация упакованы в коробку из гофрированного картона.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол.	Примечание
МУИ	1	с ответными частями клеммных соединителей X1-X18
МОД с выносным датчиком газа	1-12	с разъемом РС4ТВ
СПП-1	1	по требованию заказчика
Насадка для подачи ПГС	1	по требованию заказчика
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	по требованию заказчика
Методика поверки	1	по требованию заказчика
Программа RASOS на компакт-диске	1	по требованию заказчика

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**Внимание!** Не использовать сигнализатор во взрывоопасных зонах.

Монтаж и подключение разъемов производить только при снятом напряжении питания. Запрещается работа МУИ, МОД со снятыми крышками корпуса. Ремонт и замену элементов сигнализатора производить только при снятом напряжении питания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
- «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К монтажу допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

При использовании поверочных газовых смесей в баллонах под давлением должны выполняться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 10-115-96), утвержденных Госгортехнадзором РФ.

Помещение, где проводятся испытания и настройка сигнализаторов, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Датчики сигнализатора следует оберегать от ударов и падений.

Запрещается пользоваться сигнализатором с поврежденными пломбами или корпусами МОД, МУИ, сетками выносных датчиков газа.

## **МОНТАЖ**

Монтаж сигнализатора следует проводить как можно ближе к окончанию строительных работ с тем, чтобы предотвратить повреждение датчиков.

После распаковки необходимо проверить комплектность сигнализатора согласно настоящему РЭ.

Перед монтажом сигнализатора необходимо проверить:

- отсутствие повреждений корпусов МОД, МУИ;
- отсутствие загрязнения фильтра датчика газа;
- наличие пломб, маркировки и предупредительных надписей.

Схема электрическая соединений сигнализатора приведена выше.

Монтаж сигнализатора производить в следующей последовательности:

- место установки МОД должно соответствовать проекту газовой защиты, где наиболее вероятно появление горючего газа, при этом не следует устанавливать МОД в тех местах, где возможно постоянное стекание капель воды на корпус, вблизи источников мощных электромагнитных полей и инфракрасного излучения (тепловых устройств), вблизи источников вибрации;

- МОД подвешивается на крюк на высоте, удобной для его обслуживания, а выносной датчик газа закрепляется на потолке помещения;

- произвести монтаж кабеля ИПЛ, рекомендуемый тип экранированного кабеля КВВГЭнг 14х1,5 мм<sup>2</sup>, длина кабеля не более 5000 м, для подключения кабеля МОД использовать кабельные муфты, соединительные зажимы и т.п., проверить линию ИПЛ на отсутствие короткого замыкания и обрыва;

- установить МУИ, источник питания 24 В на DIN рейку 35 мм в металлическом заземленном электромонтажном шкафу, подключить источник питания 24 В к МУИ проводами длиной не более 0,8 м;
- подключить кабель ИПЛ к клеммной колодке в шкафу;
- установить охранный магнитоконтактный датчик, например, ИО 102-20 на дверцу шкафа и подключить провода датчика длиной не более 0,8 м к МУИ;
- при необходимости подключить внешнее устройство к разъему X13 «RS-485» МУИ при помощи экранированной «витой пары» длиной до 1200 м;
- при необходимости подключить к разъемам X15, X16, X17 МУИ соответствующие устройства, например, звуковой оповещатель;
- проверить правильность монтажа в соответствии с электрической схемой подключения, проверить надежность клеммных и разъемных соединений.

## **ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

### **Проверка напряжения питания**

После завершения монтажа включить электропитание МУИ. Проверить индикацию выходного напряжения источника питания. Измерить при помощи вольтметра напряжение между контактами 1 и 2 на разъеме X18, которое должно быть  $24 \text{ В} \pm 10 \%$ . Проверить свечение индикатора «Питание» на МУИ. Проверить непрерывное свечение зеленых индикаторов 1-12 на МУИ.

Измерить напряжение питания МОД между контактами 1 и 2 на разъеме X1, которое должно быть (14 – 27) В. При включении питания МОД проверить выдачу сообщения «ПРОГРЕВ» на его индикаторе в течение непродолжительного времени. Затем на индикаторе должно отображаться измеренное значение концентрации горючего газа в % об. Считать при помощи СПП-1 значение концентрации горючего газа, оно должно соответствовать показаниям индикатора МОД.

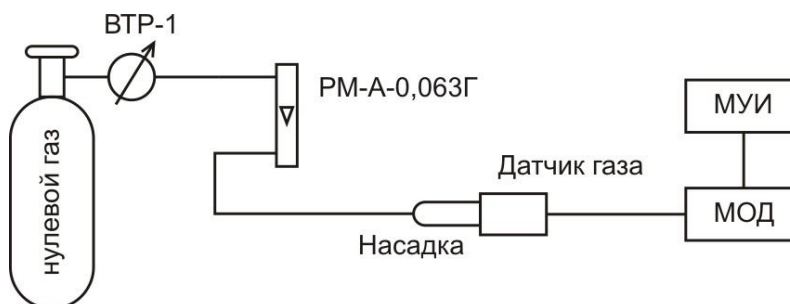
### **Первоначальная градуировка**

После монтажа следует произвести настройку нуля и чувствительности каждого датчика газа с использованием ПГС и СПП-1. Ознакомиться с работой СПП-1 в соответствии с руководством по эксплуатации.



Порядок градуировки сигнализатора МГА-12 приведен ниже.

- 1) Включить электропитание МУИ и оставить его во включенном состоянии 2 ч.
- 2) Проверить отсутствие выдачи сигнализатором МГА-12 сигнализации об отказах.
- 3) Для настройки нуля датчика газа подключить оборудование в соответствии с рисунком ниже.





ВТР-1 – вентиль точной регулировки служит для регулирования расхода нулевого газа.

РМ-А-0,063 Г – ротаметр, служит для контроля расхода газа.

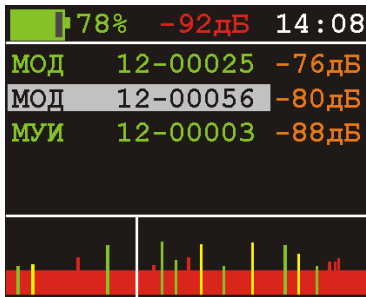
ПНГ - поверочный нулевой газ воздух в баллонах под давлением ТУ 6-21-5-85.

При помощи ВТР-1 установить расход нулевого газа 0,2 л/мин.

- 4) Включить СПП-1 нажатием на кнопку  и выбрать пункт меню «Поиск и настройка

радиоблоков» . Если на СПП-1 был включен режим меню «ПОИСК», то при включении питания сразу начнется поиск радиоустройств и на экране будет представлен список найденных устройств.






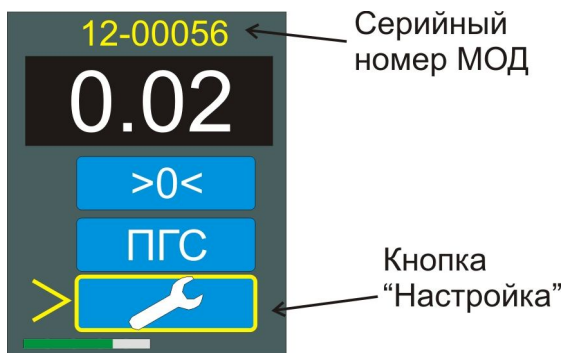
МОД - модуль МОД;

МУИ - модуль МУИ;

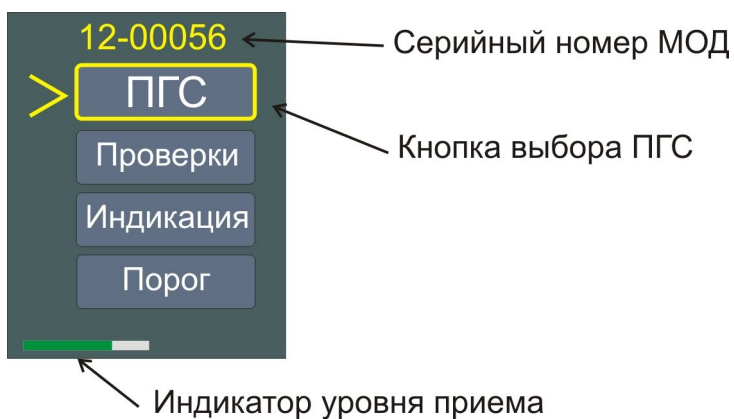
12-00056 - серийный номер;

-80 дБ - уровень принятого сигнала.

5) Ввести в СПП-1 значение используемой концентрации метана в баллоне ПГС. Для этого нажать на СПП-1 на кнопку «Настройка» .



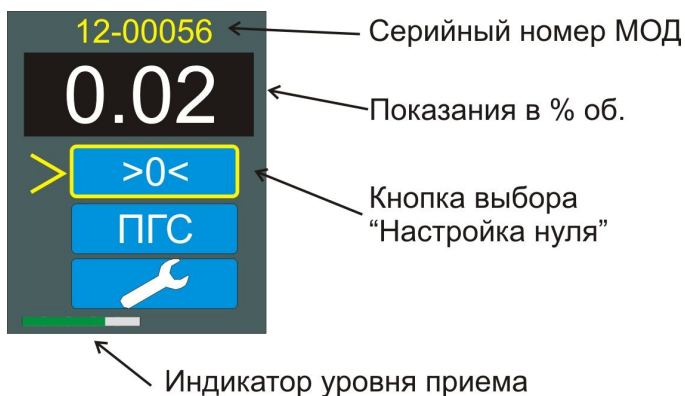
Затем нажать на кнопку «ПГС».



Ввести в СПП-1 значение концентрации метана в % об. используемой ПГС и нажать «ОК».

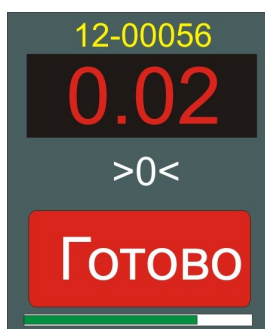


б) Для настройки нуля МОД выбрать в списке найденных радиоустройств требуемый МОД и нажать на кнопку ОК.



Надеть специальную насадку из комплекта поставки на датчик газа. Подать на вход датчика МОД нулевой газ из баллона с расходом около 0,2 л/мин.

Нажать на кнопку **>0<**. На экране будут отображаться текущие значения датчика газа. Дождаться установления показаний и нажать на кнопку «ОК» или «Готово». Внизу экрана отображается прогресс-индикатор времени подачи газа.

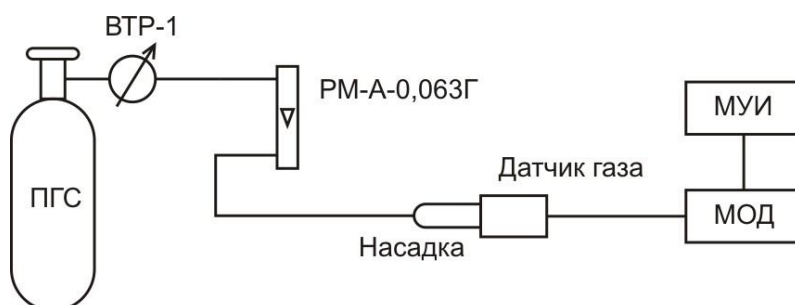


После нажатия на кнопку «ОК» нулевые показания МОД будут скорректированы, появится надпись «Готово» на зеленом фоне.



Проверить показания индикаторов МОД, которые должны быть 0,00. Перекрыть подачу газа из баллона вентилем и снять насадку с датчика газа.

7) Для настройки чувствительности датчика газа МОД подключить оборудование в соответствии с рисунком ниже.



ВТР-1 – вентиль точной регулировки служит для регулирования расхода газа.

РМ-А-0,063 Г – ротаметр, служит для контроля расхода ПГС.


ПГС - аттестованные поверочные газовые смеси (ПГС-ГСО) воздух с долей метана  $2,11 \pm 0,06$  % об.

При помощи ВТР-1 установить расход ПГС равным 0,2 л/мин.

Выбрать в списке найденных устройств требуемый МОД и нажать на кнопку ОК.

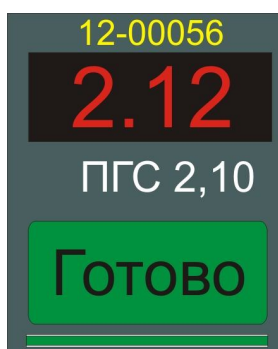


Надеть специальную насадку из комплекта поставки на датчик газа. Подать на вход датчика газа ПГС воздух с долей метана  $2,11 \pm 0,06$  % об. с расходом около 0,2 л/мин.

Нажать на кнопку «ПГС» . На экране будут отображаться текущие значения датчика газа. Дождаться установления показаний и нажать на кнопку «ОК». Внизу экрана отображается прогресс-индикатор времени подачи газа.



После нажатия «ОК» показания МОД будут скорректированы, появится надпись «Готово» на зеленом фоне.



Проверить по индикатору МОД что его показания соответствуют поданной концентрации ПГС из баллона. Перекрыть подачу газа из баллона вентилем и снять насадку с датчика газа.

### Выключение неиспользуемых каналов

Пользователь может использовать не все каналы сигнализатора МГА-12, а только часть из них. Неиспользуемые каналы, к которым не подключены МОД, должны быть выключены. Что бы выключить канал надо нажать на кнопку соответствующего канала и удерживать ее в нажатом положении 5 с до выключения индикатора канала. Если канал выключен, то индикатор канала не светится. Все сигналы от выключенного МОД не принимаются МУИ и не обрабатываются. Для включения канала надо нажать на кнопку соответствующего канала и удерживать ее в нажатом положении 5 с до включения индикатора канала.

Внимание! Если канал выключен, то на соответствующем разъеме присутствует постоянное напряжение 24 В.

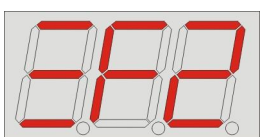
## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Тест индикации МОД



- в момент включения питания МОД происходит тест индикации, т.е. светятся в течение одной секунды все сегменты индикатора МОД для визуальной проверки его работоспособности.

### Индикация контрольной суммы



- после теста индикации в течение 2 секунд отображается контрольная сумма метрологической части встроенной программы МОД в виде одного шестнадцатиричного байта во втором и третьем разрядах - на рисунке сумма «F2»

### Прогрев МОД

Сигнализатор МГА-12 будет готов к работе после включения электропитания по истечении времени прогрева.



- на время прогрева датчика газа на МОД выдается индикация «ПРОГРЕВ» бегущей строкой.

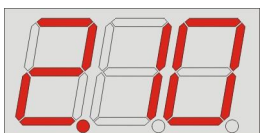
### Индикация показаний концентрации горючего газа



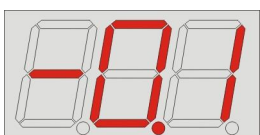
Вывод объёмной доли метана

На индикатор выводится значение объёмной доли метана в процентах в виде трёхразрядного десятичного числа с точкой.

Нулевые показания отображаются для диапазона:  $-0.09..+0.009(9)$  % об.



Значения концентрации газа  $+0.01..+9.99$  % об. отображаются с десятичной точкой после первого разряда. Если значение концентрации больше 2,5 %об., то показания на индикаторе мигают.



Значения концентрации газа в диапазоне  $-9.9..-0.1$  % об. отображаются с десятичной точкой после второго разряда и знаком «минус» в первом разряде. Значения менее чем  $-9.9$  % об. отображаются в виде «-Er» (отрицательная ошибка).

## Индикация работы радиоканала






Точка третьего разряда используется для индикации приёма информации по радиоканалу. Кратковременные мигание точки отображает обмен в радиоэфире. Постоянное свечение означает наличие соединения с блоком СПП-1 по радиоканалу.

## Индикация состояния МУИ

	- индикатор состояния канала 1 – 12	Зеленый (мигает)	– канал включен, прогрев МОД;
		Зеленый	– канал включен, норма;
		Красный (мигает)	– канал включен, срабатывание аварийной сигнализации в случае превышения порога 0,88 % об., если значение концентрации горючего газа стало менее порогового значения, то индикатор будет светиться непрерывно;
		Красный	– канал включен, запоминание срабатывания аварийной сигнализации до момента ее сброса оператором при нажатии на кнопку с номером сработавшего канала или дистанционно;
		Желтый	– канал включен, неисправность датчика газа, неисправность МОД, нет датчика газа;
		Желтый (мигает)	- обрыв или короткое замыкание ИПЛ, пониженное напряжение МОД;
		Не светится	– канал выключен оператором;
	- индикатор наличия питания +24В	Зеленый	– питание на МУИ подано;
		Желтый (мигает)	– включена блокировка аварийной сигнализации (реле);
		Не светится	– питание на МУИ не подано.

## Назначение кнопок управления МУИ

	- кнопка управления режимом работы канала 1 - 12	Одиночное нажатие в момент выдачи аварийной сигнализации сбрасывает выдачу звукового сигнала МУИ. Если в момент нажатия отсутствует превышение порога 0,88 % об., то индикатор канала становится зеленым.
		Нажатие в течение 5 с выключает соответствующий канал из работы. Для включения канала в работу следует нажать на кнопку и удерживать ее в течение 5 с.
 + 	Одновременное нажатие 1 и 12	Одновременное нажатие кнопок 1 и 12 в течение 5 с включает блокировку аварийной сигнализации. Повторное одновременное нажатие кнопок 1 и 12 в течение 5 с выключает блокировку аварийной сигнализации.

## Назначение реле МУИ

Реле 1	Газ	В исходном состоянии при включении питания контакты 1 и 2 разъема X15 замкнуты. При выдаче аварийной сигнализации МОД или при отсутствии питания МУИ контакты 1 и 2 разъема X15 разомкнуты.
Реле 2	Неисправность	В исходном состоянии при включении питания контакты 1 и 2 разъема X16 замкнуты. При неисправности сигнализатора, выявленной при самотестировании, или при отсутствии питания МУИ контакты 1 и 2 разъема X16 разомкнуты.
Реле 3	Блокировка	В исходном состоянии при включении питания контакты 1 и 2 разъема X17 замкнуты. При ручном отключении любого канала или при блокировке аварийной сигнализации или при отсутствии питания МУИ контакты 1 и 2 разъема X17 разомкнуты.

## Аварийная сигнализация

В случае превышения порогового уровня концентрации горючего газа (0,88 % об.) происходит срабатывание аварийной сигнализации МГА-12:

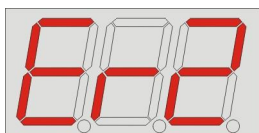
МОД:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- включается индикатор красного цвета «Превышение порога»;</li> <li>- выдается звуковой сигнал;</li> </ul> Примечание – Если после срабатывания аварийной сигнализации происходит
------	--

	уменьшение значения концентрации горючего газа менее 0,88 % об., то выдача индикации и звуковой сигнализации МОД прекращается автоматически без участия оператора.
МУИ:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- включается мигающий индикатор красного цвета сработавшего канала (мигание);</li> <li>- выдается звуковой сигнал;</li> <li>- размыкаются контакты реле 1 «Газ».</li> </ul> <p>Примечание –</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если включена блокировка МОД, то аварийная сигнализация реле не выдается.</li> <li>2. Если после срабатывания аварийной сигнализации происходит уменьшение значения концентрации горючего газа менее 0,88 % об., то выдача звуковой сигнализации МУИ прекращается, контакты реле 1 замыкаются, но выдача световой индикации (непрерывно светиться) срабатывания канала на МУИ сохраняется до ее сброса вручную оператором при нажатии на кнопку с номером сработавшего канала или дистанционно.</li> <li>3. При срабатывании оператор может сбросить выдачу звуковой сигнализации МУИ нажатием на кнопку с номером сработавшего канала или дистанционно, но индикация сработавшего канала сохраняется.</li> </ol>

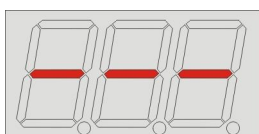
### Блокировка аварийной сигнализации

Блокировка аварийной сигнализации служит для отключения реле 1 «Газ» в случае срабатывания датчика газа. Блокировка обычно используется при градуировке датчиков газа для того, что бы не вызвать ложное срабатывание автоматики газовой защиты. Блокировка действует на все датчики газа. Для включения блокировки надо одновременно нажать кнопки 1 и 12 и удерживать их в течение 5 с. Индикатор включенной блокировки – мигание желтого светодиода «Питание». Если блокировка включена, то размыкаются контакты реле 3 «Блокировка».

### Индикация отказов



- самодиагностика неисправности чувствительного элемента (датчика). В случае неисправности чувствительного элемента на индикаторе в двух разрядах отображается текст «E1» (сокращение от слова Error-ошибка) и номер ошибки в третьем разряде. Всего возможны 9 ошибок ЧЭ.



- обрыв линии связи между МОД и выносным датчиком газа. Проверить кабель связи между МОД и выносным датчиком газа на обрыв или замыкание, проверить места соединения проводов кабеля с датчиком.

Перечень кодов отказов, выводимых на семисегментный индикатор МОД:



<b>Код ошибки</b>	<b>Описание ошибки</b>	<b>Действия при появлении ошибки</b>
E1	- ошибка при выполнении измерения (таймаут);	Внутренняя ошибка датчика. Возможно потребуется замена датчика газа.
E2	- ошибка из-за резкого изменения концентрации горючего газа или шум в измерительном канале;	Шум может быть вызван наведенными внешними электромагнитными помехами. Редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика. Если эта ошибка появляется очень часто, то следует перевесить датчик в другое место с более низким уровнем помех.
E3	- ошибка из-за пыли или конденсата в измерительном сенсоре;	Редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика. Если эта ошибка появляется очень часто, то следует продуть камеру сенсора чистым воздухом и перевесить датчик в другое место, где образование конденсата менее вероятно.
E4	- ошибка из-за пыли или конденсата в опорном сенсоре;	Редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика. Если эта ошибка появляется очень часто, то следует продуть камеру сенсора чистым воздухом и перевесить датчик в другое место, где образование конденсата менее вероятно.
E5	- неверный формат запроса сенсора;	Внутренняя ошибка датчика. Возможно потребуется замена датчика газа.
E6	- ошибка в контрольной сумме конфигурации сенсора;	Ошибка может быть вызвана наведенными внешними электромагнитными помехами при обмене данными с датчиком. Редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика.
E7	- ошибка в контрольной сумме данных энергонезависимой памяти;	Ошибка может быть вызвана наведенными внешними электромагнитными помехами при обмене данными с датчиком. Одиночное редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика.
E8	- ошибка в контрольной сумме данных пользователя;	Ошибка может быть вызвана наведенными внешними электромагнитными помехами при обмене данными с датчиком. Одиночное редкое появление этой ошибки не является неисправностью датчика.
E9	- нарушение микропрограммы датчика;	Внутренняя ошибка датчика. Возможно потребуется замена датчика газа.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работы по техническому обслуживанию сигнализатора МГА-12 должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Техническое обслуживание состоит из периодических проверок.

Наименование работы и периодичность	Порядок проведения
<p>Внешний осмотр (1 раз в 6 месяцев)</p>	<p>При внешнем осмотре МОД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально проверить отсутствие механических повреждений выносного датчика газа (сетки и фильтра) и его кабеля, корпуса, звукоизлучателя, элементов индикации, разъема, наличие маркировки и пломбы;</li> <li>- проверить степень загрязнения фильтра датчика газа;</li> <li>- проверить надежность крепления выносного датчика газа и его место расположение (для обнаружения метана – на потолке);</li> <li>- проверить надежность крепления разъема ИПЛ.</li> </ul> <p>При внешнем осмотре МУИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, охранного датчика, элементов индикации, разъемов, наличие маркировки и пломбы;</li> <li>- проверить свечение индикаторов «Питание» и «1» - «12»;</li> <li>- проверить надежность крепления разъемов и корпуса на DIN-рейке.</li> </ul> <p>При внешнем осмотре источника питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, элементов индикации, разъемов, наличие маркировки и пломбы;</li> <li>- проверить свечение индикатора включения питания;</li> <li>- проверить надежность крепления разъемов и корпуса на DIN-рейке.</li> </ul> <p>При внешнем осмотре шкафа автоматики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, гермовводов и иных дефектов, наличие маркировки и пломбы.</li> </ul>
<p>Проверка работоспособности (1 раз в 6 месяцев)</p>	<p>При проверке работоспособности в составе системы газовой защиты проверить:</p>

Наименование работы и периодичность	Порядок проведения
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нулевые показания МОД, которые не должны превышать <math>\pm 0,22</math> % об., при необходимости провести градуировку МОД;</li> <li>- работоспособность при подаче ПГС, срабатывания МОД при 0,88 % об., погрешность не должна превышать <math>\pm 0,22</math> % об. (должна быть включена блокировка аварийной сигнализации), при необходимости провести градуировку МОД;</li> <li>- отображение исправного состояния сигнализатора на АРМ оператора, подключенного по интерфейсу RS-485, прохождение информации о срабатывании;</li> <li>- просмотреть протокол истории событий на отсутствие ошибок, обрывов связи и внештатных сообщений;</li> <li>- проверить нахождение значений контролируемых параметров в допустимом рабочем диапазоне, отсутствие неисправных объектов с неподключенным датчиком или неопределенным состоянием;</li> <li>- открыть дверцу шкафа и проверить формирование сообщения о несанкционированном доступе (срабатывание охранного датчика);</li> </ul>
Проверка работоспособности (ежегодно)	<p>При проверке работоспособности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи;</li> <li>- выполнить работы в объеме полугодовой проверки работоспособности;</li> <li>- измерить напряжение питания МОД в ИПЛ, которое должно быть (14 – 27) В.</li> </ul>
Поверка	Поверка производится в соответствии с методикой поверки один раз в год.

## ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Работы по текущему ремонту сигнализатора МГА-12 должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой составных частей сигнализатора МГА-12. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не светится индикатор «Питание»	Не подано напряжение питания на МУИ	С помощью вольтметра проверить напряжение питания на разъеме X18
Мигает желтый индикатор «Питание»	Включена блокировка	Нажать одновременно на кнопки 1 и 12 и удерживать 5 с для выключения блокировки
Индикатор МОД не светится	Не подано напряжение питания МОД	Проверить и устранить неисправность кабеля, соединительных коробок. Измерить выходное напряжение МУИ соответствующего канала
При срабатывании МОД не выдается звуковая сигнализация МУИ	Включена блокировка	Нажать одновременно на кнопки 1 и 12 и удерживать 5 с для выключения блокировки
	Канал выключен	Нажать на кнопку соответствующего канала и удерживать 5 с для включения канала
При срабатывании МОД не переключаются контакты реле «Газ»	Включена блокировка	Нажать одновременно на кнопки 1 и 12 и удерживать из 5 с для выключения блокировки
	Канал выключен	Нажать на кнопку соответствующего канала и удерживать 5 с для включения канала
Мигает желтый индикатор какого-либо канала МУИ	Обрыв кабеля или короткое замыкание ИПЛ	Проверить и устранить неисправность кабеля, соединительных коробок
	Напряжение питания МОД менее 14 В	Измерить напряжение питания на МОД. Проверить ток потребления МОД. Найти и устранить причину повышенного падения напряжения в кабеле или соединительных коробках
Светится желтый индикатор какого-либо канала МУИ	Неисправен выносной датчик газа	Заменить выносной датчик газа
	Обрыв или короткое замыкание кабеля датчика газа	Проверить и устранить неисправность кабеля

<b>Признаки проявления неисправности</b>	<b>Возможные причины</b>	<b>Действия по устранению неисправности</b>
Нулевые показания МОД превышают $\pm 0,22$ % об. при отсутствии в воздухе горючего газа	Уход нуля датчика газа	Произвести настройку нуля при помощи нулевого газа из баллона
При подаче ПГС погрешность измерения превышает $\pm 0,22$ % об.	Падение чувствительности датчика газа	Произвести настройку чувствительности нуля при помощи ПГС
Информация о состоянии МУИ не поступает на компьютер	Обрыв или короткое замыкание кабеля RS-485	Проверить и устранить неисправность кабеля, надежность подсоединения разъема
	Не верно настроены параметры протокола обмена	Для внешнего мастер-устройства, подключенного к МУИ по интерфейсу RS-485 задать правильные параметры протокола обмена
Не формируется сигнал при открытии дверцы шкафа	Обрыв или замыкание шлейфа охранного датчика	Проверить и устранить неисправность кабеля
Не поступает информация по радиоканалу 433 МГц	Антенна не подключена к разъему СПП-1, недостаточный уровень принимаемого сигнала	Подключить к СПП-1 внешнюю антенну, подойти ближе к МОД, МУИ
Кратковременно появляется код ошибки на МОД	Сбои в работе оптического сенсора	См. перечень кодов отказов выше

## **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Сигнализатор МГА-12 в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при +35 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

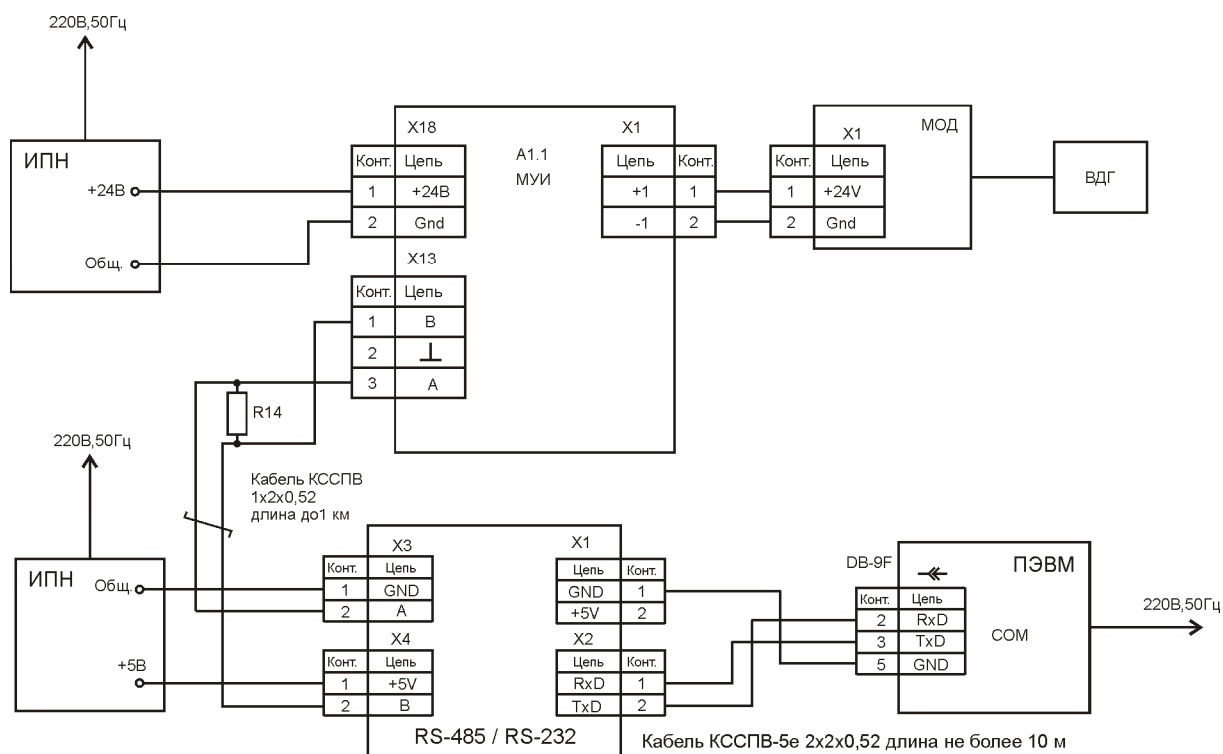
## ХРАНЕНИЕ

Сигнализатор МГА-12 следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Порядок работы с сигнализатором МГА-12 в программе RASOS

Подключить МУИ к компьютеру при помощи «Преобразователя RS-232/RS-485» в соответствии с рисунком. Использовать источник стабилизированного постоянного напряжения 5В для питания преобразователя интерфейсов.

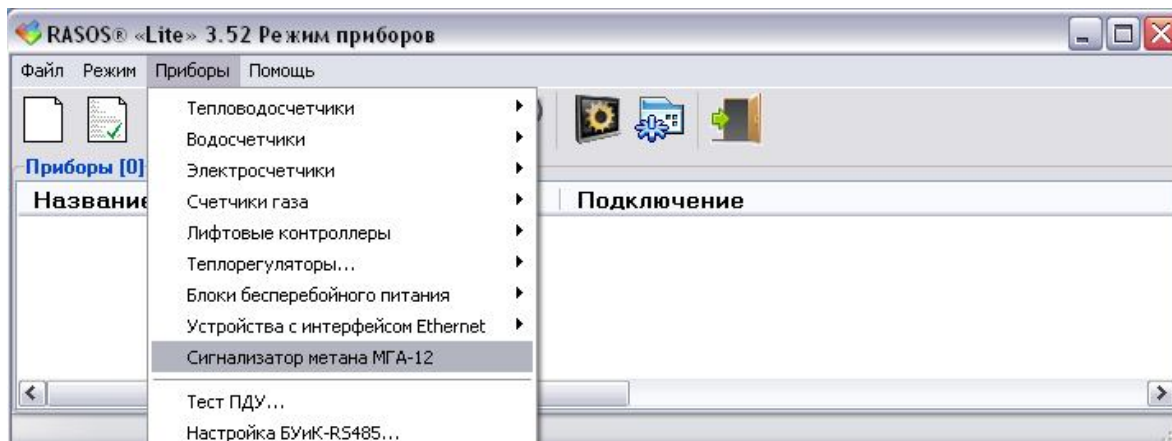


Загрузить программу RASOS с сайта МНПП САТУРН и установить программу.

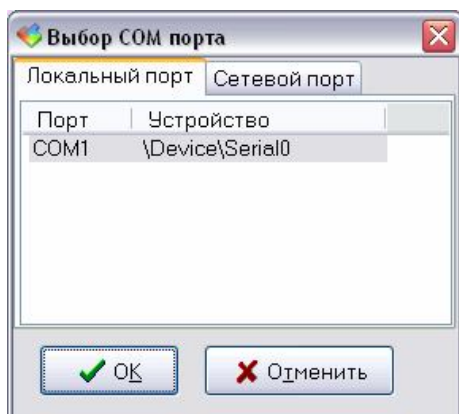


Запустить программу RASOS используя ярлык  на рабочем столе компьютера.

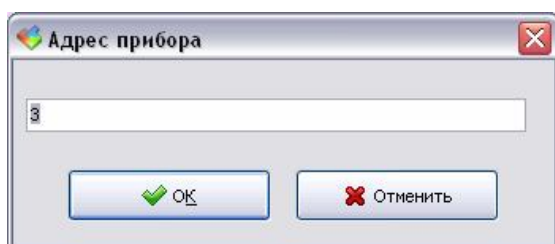
Перейти в режим приборов в меню «Режим», открыть меню «Приборы» и выбрать «Сигнализатор метана МГА-12».



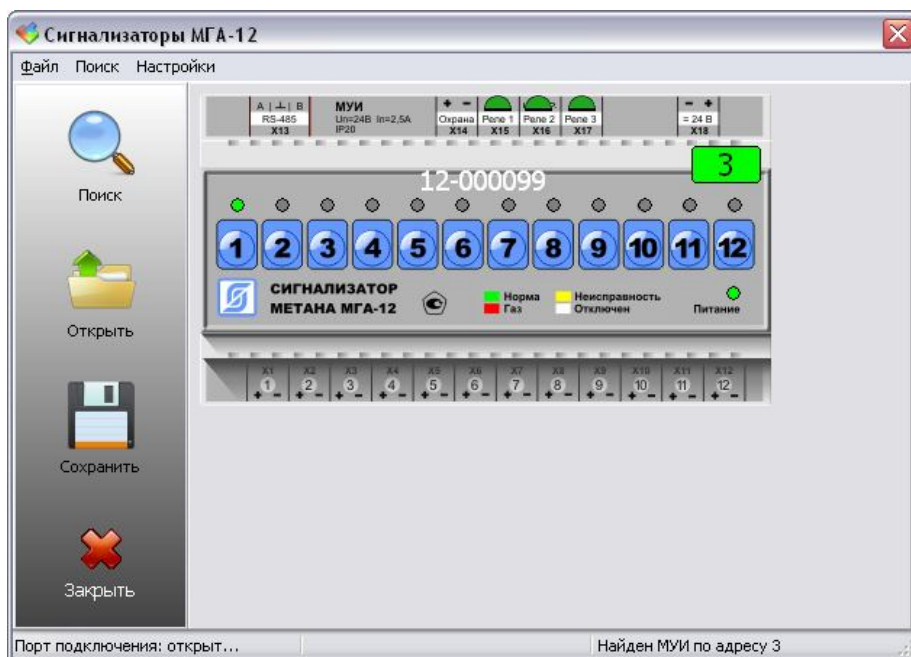
Выбрать номер локального COM-порта компьютера, к которому подключен преобразователь интерфейсов и сигнализатор.



Ввести адрес МУИ, указанный на его корпусе.



Откроется окно с найденными МУИ.



Меню содержит следующие пункты:

<b>Файл</b>	- сохранить \ открыть файл конфигурации;
<b>Поиск</b>	- найти все подключенные МУИ;
<b>Настройки</b>	- перейти к настройкам программы.

Меню «Поиск» содержит следующие пункты:

<i>Поиск по широковещательному адресу</i>	- для поиска МУИ используется зарезервированный адрес 0;
<i>Поиск по адресу</i>	- для поиска ввести известный адрес МУИ (1 – 247);
<i>Поиск</i>	- поиск МУИ по всем разрешенным адресам;
<i>Остановить поиск</i>	- прервать поиск;
<i>Разрешить конфликты адресов</i>	- для поиска используется заводской номер МУИ, это необходимо, когда подключены приборы с одинаковыми адресами.
<i>Удалить</i>	- удалить все МУИ из окна найденных приборов.





Меню «Настройки» содержит следующие пункты:

<i>Большие картинки</i>	- отображать МУИ в виде картинки большого размера;
<i>Панель сообщений</i>	- открыть область индикации посылаемых команд;
<i>Таймаут обмена</i>	- задать время ожидания ответа МУИ на запрос компьютера;



<i>Количество попыток</i>	- задать количество
<i>Опрос во время поиска</i>	- включить считывание информации с найденных МУИ во время поиска остальных приборов;
<i>Читать информацию</i>	- прочитать тестовое описание каналов из памяти МУИ;
<i>Настройки по умолчанию</i>	- установить рекомендуемые настройки программы;
<i>Создать ярлык</i>	- создать ярлык на рабочем столе для запуска программы RASOS для работы с МГА-12.

МУИ отображается в виде картинке, на которой имеются индикаторы и кнопки управления.

	- кнопка включения \ отключения канала № 1 – 12, индикатор состояния канала (зеленый – включен, желтый – неисправность, красный – срабатывание датчика газа);
	- индикатор состояния реле (зеленый - контакты реле замкнуты, красный - разомкнуты);
	- кнопка смены адреса МУИ (зеленая – МУИ найден, красная – МУИ не найден);
	индикатор состояния блокировки.

Упрощенное изображение МУИ (снята галочка «Большие картинки») содержит индикаторы каналов 1 – 12, серийный номер прибора (12-0099), адрес прибора (3) и индикатор блокировки реле.



Контекстное меню МУИ открывается при нажатии на правую кнопку «мышки» на картинке.

<i>Состояние</i>	- открыть окно с параметрами МУИ;
<i>Сброс звука</i>	- сбросить выдачу тревожного звукового сигнала МУИ при срабатывании датчика газа;
<i>Включить блокировку</i>	- включить блокировку реле «Газ» и «Неисправность» МУИ;
<i>Информация</i>	- прочитать \ записать текстовое описание каналов МУИ;
<i>График качества</i>	- построить график изменения во времени качества связи компьютера

<i>связи</i>	с МУИ по интерфейсу RS-485;
<i>График концентрации газа</i>	- построить график изменения во времени концентрации газа в канале 1 - 12;
<i>График напряжения</i>	- построить график изменения во времени напряжения питания МОД 1 - 12;
<i>График тока</i>	- построить график изменения во времени тока потребления МОД 1 - 12;
<i>Поверка</i>	- построить график для определения погрешности измерения концентрации газа в канале 1 – 12 и времени срабатывания, распечатать отчет по поверке;
<i>Изменить адрес</i>	- сменить адрес МУИ, разрешенные адреса 1 - 247;
<i>Изменить серийный номер</i>	- сменить серийный номер МУИ;
<i>Обновление ПО</i>	- загрузить в МУИ файл встроенного ПО;
<i>Удалить</i>	- удалить МУИ из окна найденных устройств.

Окно параметров МУИ содержит информацию о подключенных датчиках газа и их состоянии.

№	Состояние канала	Концентрация, %	Напряжение, В	Ток, мА	Информация
1	Норма	0,00	24,01	28,1	ПК8
2	Обрыв линии				ПК12
3	ВЫКЛЮЧЕН				ПК13
4	ВЫКЛЮЧЕН				ПК43
5	ВЫКЛЮЧЕН				ПК45
6	ВЫКЛЮЧЕН				ПК48 галерея
7	ВЫКЛЮЧЕН				
8	ВЫКЛЮЧЕН				
9	ВЫКЛЮЧЕН				
10	ВЫКЛЮЧЕН				
11	ВЫКЛЮЧЕН				
12	ВЫКЛЮЧЕН				

Адрес: 3  
Сер.номер: 12-000099  
Версия ПО: 1.6  
КС ПО: SE37

ID платы: 12  
Блокировка: НЕТ  
Охрана: Норма  
Кач. связи: 100,0 %

Реле "Тревога" X15: Норма  
Реле "Неисправность" X16: СРАБАТЫВАНИЕ  
Реле "Блокировка" X17: Норма

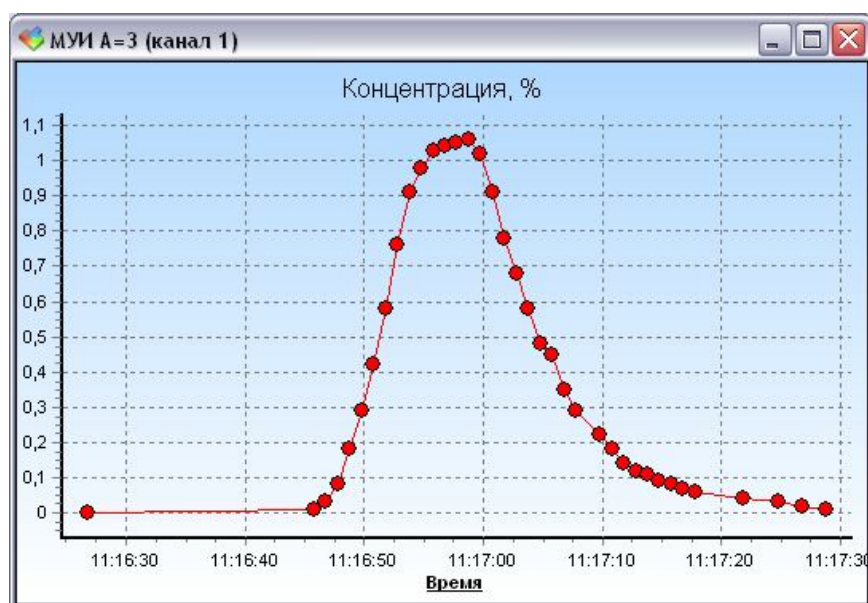
<i>№</i>	- номер канала МУИ;
<i>Состояние канала</i>	- состояние канала МУИ (норма, обрыв линии, выключен, тревога)
<i>Концентрация</i>	- текущее значение концентрации горючего газа;
<i>Напряжение</i>	- напряжение питания МОД в канале;

<i>Ток</i>	- среднее значение потребляемого тока МОД в канале;
<i>Информация</i>	- тестовое описание каналов МУИ;
<i>Адрес</i>	- адрес МУИ;
<i>Сер. номер</i>	- заводской номер МУИ;
<i>Версия ПО</i>	- номер версии встроенного ПО МУИ;
<i>КС ПО</i>	- контрольная сумма встроенного ПО МУИ;
<i>ID платы</i>	- номер версии аппаратной части МУИ;
<i>Блокировка</i>	- состояние блокировки реле «Газ» (да, нет);
<i>Охрана</i>	- состояние входа нормально замкнутого охранного датчика (норма, срабатывание);
<i>Кач. связи</i>	- качество связи компьютера с МУИ;
<i>Реле</i>	- состояние контактов реле МУИ (норма - замкнуты, срабатывание - разомкнуты).

Контекстное меню окна параметров МУИ содержит команды:

<i>График концентрации метана в канале</i>	- построить график изменения во времени концентрации газа в выбранном канале;
<i>График напряжения в канале</i>	- построить график изменения во времени напряжения питания выбранного МОД;
<i>График тока в канале</i>	- построить график изменения во времени тока потребления выбранного МОД;
<i>Экспорт</i>	- экспорт таблицы в текстовый файл, csv, Excel.

График изменения во времени концентрации газа в выбранном канале.



Значение концентрации газа на графике можно посмотреть в точках левой кнопкой «мышки».

Окно записи произвольного текстового описания канала. В качестве текстового описания рекомендуется указывать место расположения датчика газа и МУИ.

<i>МУИ</i>	- текстовое описание МУИ;
<i>Канал 1 - 12</i>	- текстовое описание МОД № 1 – 12;
<i>Записать в МУИ</i>	- записать текстовые описания каналов в энергонезависимую память МУИ;
<i>Отмена</i>	- отменить запись и закрыть окно.

### Режим поверки

Поверку сигнализатора метана МГА-12 проводят в соответствии с утвержденной методикой поверки, входящей в комплект поставляемой документации. Программа RASOS позволяет автоматизировать процесс поверки и распечатать протокол поверки установленной формы. Для начала работы выбрать в контекстном меню пункт «Поверка» и номер канала. Выполнить пункты по подготовке сигнализатора к поверке, провести внешний осмотр, опробование в соответствии с методикой поверки.

На вкладке «Отчет» заполнить следующие поля:

<i>Дата поверки</i>	- ввести дату проведения поверки;
<i>Температура</i>	- указать измеренную температуру окружающего воздуха, °С;
<i>Влажность</i>	- указать измеренную относительную влажность окружающего воздуха, %;

<i>Атм. давление</i>	- указать измеренное атмосферное давление, кПа;
<i>Внешний осмотр</i>	- ввести «СООТВЕТСТВУЕТ», если результат внешнего осмотра МГА-12 соответствует требованиям методики поверки;
<i>Опробование</i>	- ввести «СООТВЕТСТВУЕТ», если результат опробования МГА-12 соответствует требованиям методики поверки;
<i>Сопр. изоляции</i>	- указать измеренное электрическое сопротивление изоляции МУИ, МОМ;
<i>Порог сигнал.</i>	- ввести значение установленной пороговой концентрации датчика газа, тип. 0,88 % об.
<i>Заводской номер МУИ</i>	- ввести заводской номер МУИ, указанный на его корпусе;
<i>Заводской номер МОД</i>	- ввести заводской номер МОД, указанный на его корпусе;
<i>ПГС</i>	- ввести значение концентрации поверочной газовой смеси, % об., используемой для поверки.

Поверка МУИ ----- датчика канала 1

Поверка Отчёт

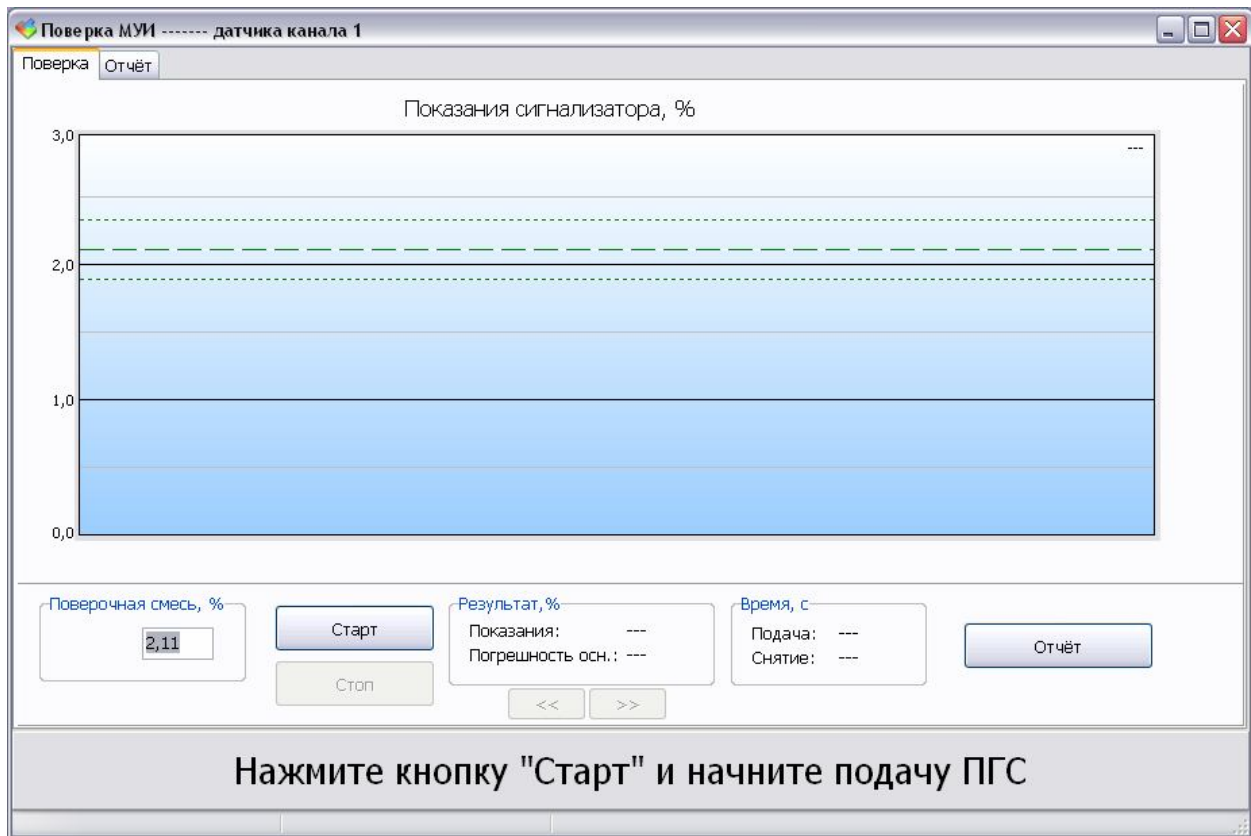
Данные для протокола поверки

Дата поверки:	30.04.2013	Заводской номер МУИ:	13-00012
Температура, °С:	25	Заводской номер МОД:	13-00023
Влажность, %:	63	ПГС, %:	2,11
Атм. давление, кПа:	101	Показания МОД, %:	0,00
Внешний осмотр:	СООТВЕТСТВУЕТ	Погрешность, %:	0,00
Опробование:	СООТВЕТСТВУЕТ	t1, с:	0,00
Сопр. изоляции, МОМ:	> 1	t2, с:	0,00
Порог сигнал, %:	0,88	t(90), с:	0,00
Показания сигнал, %:	0,88	Заключение:	ГОДЕН

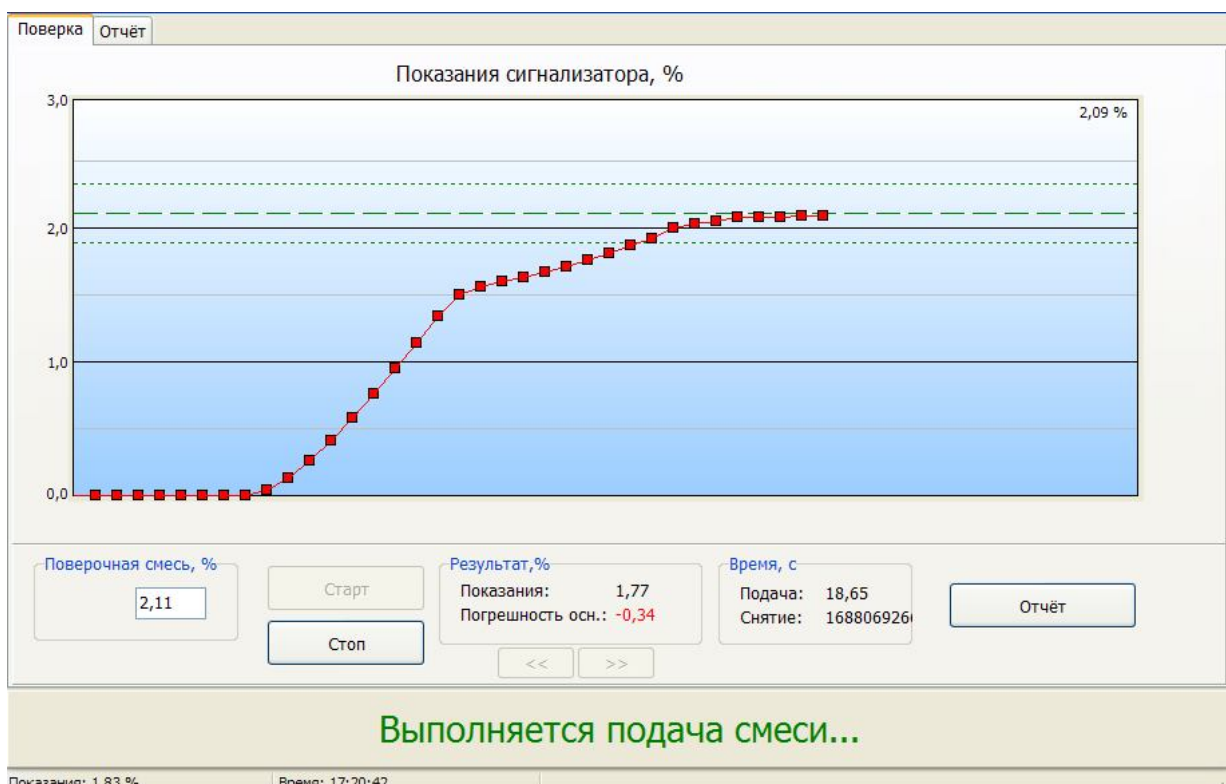
Сохранить Загрузить Печать

**Нажмите кнопку "Старт" и начните подачу ПГС**

Открыть вкладку «Поверка» и подать ПГС на датчик газа. Одновременно нажать кнопку «Старт».

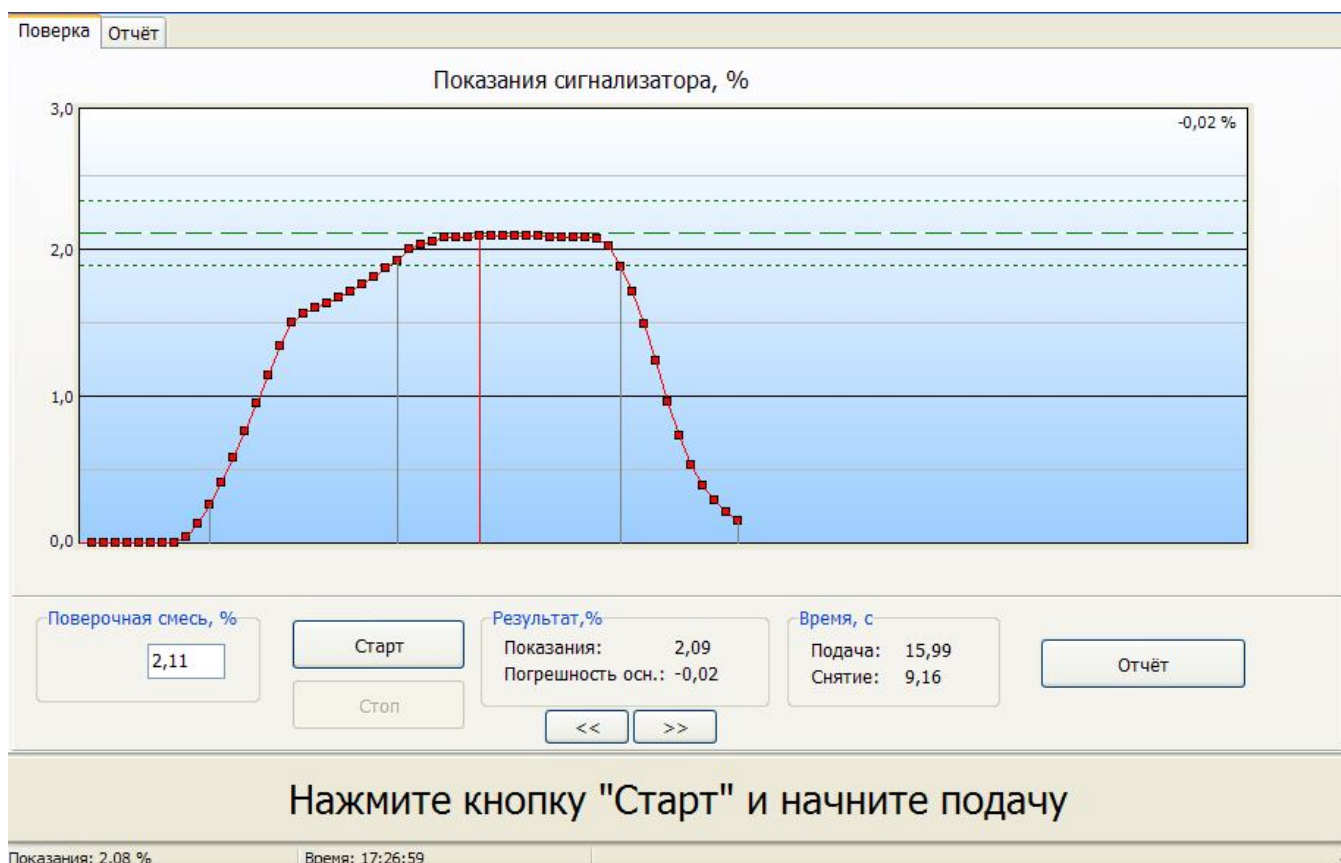


Подавать ПГС в течение времени установления показаний, пока программа выдает сообщение «Выполняется подача смеси». При срабатывании светодиодного индикатора «Превышение порога» на МОД запомнить показания на индикаторе МОД. Потом это значение ввести в поле «Показания сигнализации» на вкладке «Отчет».





Программа автоматически определяет момент установления показаний датчика – пять следующих подряд совпадающих отчетов измеренной концентрации. Как только показания датчика стабилизировались, выводится сообщение «Прекратить подачу смеси». Следует прекратить подачу ПГС на датчик газа и дождаться возврата датчика в исходное состояние. При достижении показаний 0,1 от установившегося значения программа остановится и рассчитает погрешность измерения в поле «Результат» и время установления показаний датчика в поле «Время»: время подачи 0,1 до 0,9 и время снятия от 0,9 до 0,1 от установившегося значения.



Кнопки служат для сдвига вручную красного маркера влево  или вправо  на графике, обозначающего установившееся значение и по которому рассчитываются время подачи и время снятия.

Для печати отчета перейти на вкладку «Отчет». Программа автоматически заполнит следующие поля:

<i>Показания МОД</i>	- установившиеся показания датчика газа в % об.
<i>Погрешность</i>	- абсолютная погрешность измерения в % об.
<i>t1</i>	- время нарастания концентрации до 0,9 от установившегося значения, с;
<i>t2</i>	- время спада концентрации до 0,1 от установившегося значения, с;
<i>t(90)</i>	- время выхода сигнализатора на 90% значение показаний, с.

Заполнить поле «Заключение» ГОДЕН, если абсолютная погрешность датчика не превышает 0,22 % об., абсолютная погрешность срабатывания порогового устройства датчика не

превышает 0,04 % об., время выхода сигнализатора на 90% значение показаний не превышает 60 с.

Поверка	Отчёт		
<b>Данные для протокола поверки</b>			
Дата поверки:	29.04.2013	Заводской номер МУИ:	12-000099
Температура, °С:	25	Заводской номер МОД:	
Влажность, %:	25	ПГС, %:	2,11
Атм. давление, кПа:	101	Показания МОД, %:	2,10
Внешний осмотр:	СООТВЕТСТВУЕТ	Погрешность, %:	-0,01
Опробование:	СООТВЕТСТВУЕТ	t1, с:	15,82
Сопр. изоляции, мОм:	> 1	t2, с:	7,72
Порог сигнал, %:	0,88	t(90), с:	11,77
Показания сигнал, %:	0,88	Заключение:	ГОДЕН
<input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Загрузить"/>		<input type="button" value="Печать"/>	
<b>Нажмите кнопку "Старт" и начните подачу</b>			
Показания: -0,01 %		Время: 17:20:21	

Для вывода отчетной формы на принтер нажать на кнопку «Печать», выбрать принтер для печати.

Параметры отчета можно сохранить в файл на диске компьютера кнопкой «Сохранить». Для считывания ранее сохраненных параметров отчета из файла следует нажать на кнопку «Загрузить» и выбрать требуемый файл.



## Протокол поверки сигнализатора метана МГА-12

Дата поверки: 30.04.2013

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха 25 °С,
- относительная влажность воздуха 65 %,
- атмосферное давление 101 кПа.

Заводские номера:

- МУИ 12-00012,
- МОД 13-00902 .

1. Внешний осмотр СООТВЕТСТВУЕТ .
2. Опробование СООТВЕТСТВУЕТ .
3. Проверка электрического сопротивления изоляции.  
Измеренное значение сопротивления изоляции: > 1 МОм.
4. Определение метрологических характеристик:
  - 4.1 Определение основной абсолютной погрешности (таблица 2.1).

Таблица 2.1

Зав. № МОД	Концентрация, об. доля, %	Показание на индикаторе, МОД, %	Погрешность, %
13-00902	2,11	2,10	-0,01

- 4.2 Определение абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Установленный порог срабатывания сигнализации	Показания на индикаторе МОД в момент срабатывания сигнализации, %	Погрешность, %
0,88	0,88	0,00

- 4.3 Определение времени выхода сигнализатора на 90 % значение показаний t(90) (таблица 2.3)

Таблица 2.3

Концентрация, об. доля, %	t1,с	t2,с	t(90),с
2,11	17,32	9,09	13,20

Заключение о результатах поверки: ГОДЕН

Подпись лица, проводившего поверку \_\_\_\_\_