ОКПД2 26.51.53.110 (ОКП 4215 10) Группа П63

ЗАКАЗАТЬ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "Информаналитика"

_____ В.М. Тележко

"____"_____г.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ

"Инфогаз"

(исполнение И03)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛШЮГ.413411.029 РЭ

2025

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

1 **ОПИСАНИЕ И РАБОТА** 3

1.1 Назначение 3

1.2 Технические характеристики 4

1.3 Состав изделия 7

1.4 Работа и устройство 8

1.5 Маркировка 9

1.6 Упаковка 9

2 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ** 10

2.1 Эксплуатационные ограничения 10

2.2 Подготовка к работе 10

2.3 Порядок работы 11

3 **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ** 13

3.1 Общие указания 15

3.2 Меры безопасности при обслуживании 15

4 **ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ** 16

4.1 Хранение 16

4.2 Транспортирование 16

Приложение А. Протокол связи 17

Приложение Б. Описание программного обеспечения "Инфогаз" 20

Приложение В. Внешний вид датчика "Хоббит-ТВ" исполнения "моноблок Г1" в комплекте с газоанализатором "Инфогаз" исполнения И03 (газоаналитический преобразователь) 26

Приложение Г. Структура обозначения исполнения 03 27

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Газоанализаторы "Инфогаз" (в дальнейшем - газоанализаторы) предназначены для определения содержания газов или паров из следующего списка:

- кислорода O_2;
- вредных (токсичных) газов:
  - оксида углерода CO;
  - диоксида углерода CO_2;
  - сероводорода H_2S;
  - циановодорода HCN;
  - аммиака NH_3;
  - хлора Cl_2;
  - хлористого водорода HCl;
  - фтористого водорода HF;
  - ПДК углеводородов с градуировкой по метану, пропану или гексану;
  - изобутилена i-C_4H_8 и паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ): толуола, ксилола, керосина, уайт-спирита, дизтоплива, бензина, этанола (с пересчётом показаний газоанализатора, градуированного по изобутилену);
- горючих (взрывоопасных) газов:
  - водорода H_2,

или суммы взрывоопасных газов (газоанализатор может быть градуирован по водороду, метану, пропану или гексану)

– и сигнализации о выходе содержания определяемых компонентов за установленные пороговые значения (по запросу может не устанавливаться).

1.1.2 Исполнение газоанализатора

1.1.2.1 Газоанализатор выпущен в виде миниатюрного газоаналитического преобразователя со встроенным микроконтроллером, хранящим в памяти градуировочные константы, алгоритм обработки сигналов и формирование цифрового выхода, предназначенного для работы с подключением с помощью кабеля-переходника к персональному компьютеру (автономно), в составе датчика "Хоббит-ТВ" ЛШЮГ.413411.012 ТУ (см. рисунок приложения В) и в составе устройств систем газового анализа.

1.1.2.2 Взрывозащита обеспечена включением в состав датчика "Хоббит-ТВ", (сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.ВН02.В.00969/24).

1.1.2.3 Степень защиты оболочкой IP50, по запросу в составе датчика "Хоббит-ТВ" – IP68.

1.1.2.4 Определяемый компонент и пороги срабатывания сигнализации (до 3 порогов, если она установлена) указаны в таблице 1 паспорта газоанализатора.

1.1.2.5 Обозначение газоанализатора – см. Приложение Г.

1.1.3 Номинальные условия эксплуатации газоанализатора:

- рабочие климатические условия УХЛ.1* по ГОСТ 15150, при этом устанавливается верхнее значение рабочей относительной влажности воздуха равным 95% при температуре 30°С, нижнее и верхнее значение рабочей температуры от минус 40 до 40°С;

- атмосферное давление от 86 до 108 кПа;

- напряженность магнитного поля – не более 40 А/м.

По устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации газоанализатор относится к группе N1 по ГОСТ Р 52931.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Габаритные размеры не превышают, мм: длина 50, диаметр 30.

1.2.2 Масса не превышает, г: 50.

1.2.3 Межповерочный интервал – 1 год.

1.2.4 Газоанализатор в течение 3 мин выдерживает перегрузку по концентрации (в соответствии с графой 4 таблицы 1) с восстановлением показаний после снятия перегрузки не более чем через 20 мин.

1.2.5 Время прогрева газоанализатора от момента подключения питания до момента установления выходного сигнала – не более 60 с.

1.2.6 Напряжение питания от 3,6 до 5 В.

1.2.7 Анализируемая среда – воздух рабочей зоны по ГОСТ 12.1.005-88.

1.2.8 Выходной интерфейс – цифровой UART. Описание протокола связи см. в Приложении А.

1.2.9 Диапазоны измерений концентраций газов приведены в графе 3 таблицы 1.

Таблица 1 – Перечень компонентов измеряемых газоанализаторами "Инфогаз"

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерения	Допускаемая перегрузка по концентрации, кратность от верхнего предела диапазона измерений	Цена единицы наименьшего разряда	Допускаемое содержание неизмеряемых комп-тов***, не более, мг/м^3
1	2	3	4	5	6
Кислород O_2	0,0…36,0 об.%	0,0…30,0 об.%	*)	0,1 об.%	
Водород H_2 (термокат.) 100 %НКПР=4,0 об.%	0,00…4.00 об.%	0,00…2.40 об.%	**)	0,01 об.%	
Метан CH_4 (оптич.) 100 %НКПР=4,4 об.%	0,00…4.40 об.%	0.00…4.40 об.%	**)	0,01 об.%	
КАНАЛЫ СУММЫ ВЗРЫВООПАСНЫХ ГАЗОВ (термокаталитические сенсоры), градуированные по:					
метану CH_4 100 %НКПР=4,4 об.%	0,00…4,40 об.%	0,00…2,64 об.%	**)	0,01 об.%	****)
пропану C_3H_8 100 % НКПР=1,7 об.%	0,00…1,70 об.%	0,00…1,02 об.%	**)	0,01 об.%	****)
гексану C_6H_{14} 100 % НКПР=1,0 об.%	0,00…1,00 об.%	0,00…0,60 об.%	**)	0,01 об.%	****)

КАНАЛЫ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ:					
Оксид углерода CO 1 ПДК = 20 мг/м^3	0 … 120 мг/м^3	0 … 100 мг/м^3	2	1 мг/м^3	H_2 – Н/Д
Диоксид углерода CO_2 1 ПДК = 0,5 об.%	0,00…6,00 об.%	0,00…5,00 об.%	**)	0,01 об.%	
Сероводород H_2S 1 ПДК = 3 мг/м^3	0,0…36,0 мг/м^3	0,0…30,0 мг/м^3	2	0,1 мг/м^3	H_2 – Н/Д
Циановодород HCN 1 ПДК = 0.3 мг/м^3	0,00…3,00 мг/м^3	0,00…2,50 мг/м^3	1,2	0,01 мг/м^3	H_2 – 0.5 об.%; H_2S – 6; SO_2 – 1; NO_2 – 2.5; HCl – 9; CO – 50
Аммиак NH_3 1 ПДК 20 мг/м3	0…600 мг/м^3	0…500 мг/м^3	1,2	1 мг/м^3	
Хлор Cl_2 1 ПДК = 1мг/м3	0,0…12,0 мг/м^3	0,0…10,0 мг/м^3	2	0,1 мг/м3	H_2S – 8, SO_2 – 10, NH_3 – 25, HCl – 3 NO_2 не допускается
Хлористый водород HCl 1 ПДК = 5 мг/м3	0,0...24,0 мг/м^3	0,0...20,0 мг/м^3	1	0,1 мг/м^3	H_2S – 15, SO_2 – 8, Cl_2 – 3, HF – 0.6
Фтористый водород HF 1 ПДК = 0.5 мг/м3	0,00...3,00 мг/м^3	0,00... 2,50 мг/м^3	1	0,01 мг/м^3	H_2S и SO_2 не допускаются, Cl_2 – 0.7, NO_2 – 3, CO – 20, HCl не допускается
Изобутилен i-C_4H_8*****) 1ПДК = 100 мг/м^3	0…1200 мг/м^3	0…1000 мг/м^3	2	1 мг/м^3	
в том числе, каналы ПДК углеводородов (оптические сенсоры), градуированные по:					
метану CH_4 1 ПДК = 300 мг/м^3	0…7700 мг/м^3	0…7000 мг/м^3	**)	20 мг/м^3	
пропану C_3H_8 или гексану C_6H_{14} 1 ПДК$_{м.р.}$ = 900 мг/м^3	0…7700 мг/м^3	0…7000 мг/м^3	**)	20 мг/м^3	

Примечания:
*) в воздухе рабочей зоны объемная доля кислорода не превышает верхнего предела измерений, поэтому перегрузка по кислороду не нормируется;
**) сенсоры на диоксид углерода и горючие газы (CH_4, C_3H_8, C_6H_{14}, H_2) выдерживают перегрузку по концентрации при содержании определяемого компонента до 100 об.%;
***) приведённые значения вызывают погрешность не более 0.5 ПДК измеряемого компонента; Н/Д – компоненты не допускаются;
****) каналы суммы взрывоопасных газов, градуированные по метану или пропану, могут быть использованы для измерения объёмной доли паров гексана C_6H_{14}, поправочный коэффициент в этом случае указывается в паспорте;
*****) фотоионизационный канал может быть использован для определения концентрации паров ЛВЖ, согласно графе 1 таблицы 2, умножением показаний шкалы изобутилена на коэффициенты кросс-чувствительности, приведённые в графе 2 таблицы 2 и которые в этом случае указываются в паспорте.

Таблица 2 – Коэффициенты кросс-чувствительности каналов, градуированных по изобутилену, к парам ЛВЖ

ЛВЖ	Коэффициент кросс-чувствительности
1	2
Изобутилен (ИБ)	1
Толуол (ТЛ)	1.1
Ксилол (КЛ)	1.3
Керосин (КН)	2

Уайт-спирит (УС)	2
Дизтопливо (ДТ)	2
Бензин (БН)	4
Этанол C_2H_5OH (ЭС)	10

1.2.10 Допускаемые значения основной погрешности:

- абсолютной погрешности измерения для каналов кислорода – в пределах ± 1% (об.);

- абсолютной погрешности измерения для каналов горючих газов с термокаталитическими сенсорами в пределах ± 5 % НКПР;

- погрешности измерения для каналов довзрывоопасных концентраций метана с оптическими сенсорами в пределах: ±0.22 об.% (± 5% от диапазона измерений) в диапазоне от 0.00 до 2.20 об.% и ±10% от показаний в диапазоне от 2.20 до 4.40 об.% (согласно приложению А ГОСТ Р 52350.29.1);

- погрешности измерения для каналов диоксида углерода и токсичных газов – согласно графам 2, 3 таблицы 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемых основных погрешностей каналов токсичных газов и паров

Определяемый компонент	Приведённая погрешность в пределах ± 25% в диапазоне	Относительная погрешность в пределах ± 25% в диапазоне
1	2	3
Оксид углерода CO	0 ... 20 мг/м^3	20 ... 100 мг/м^3
Диоксид углерода CO_2	0.00 ... 0.50 об.%	0.50 ... 5.00 об.%
Сероводород H_2S	0.0 ... 3.0 мг/м^3	3.0 ... 30.0 мг/м^3
Циановодород HCN	0.00 ... 0.30 мг/м^3	0.30 ... 2.50 мг/м^3
Аммиак NH_3	0 ... 20 мг/м^3	20 ... 500 мг/м^3
Хлор Cl_2	0.0 … 1.0 мг/м^3	1.0 … 10.0 мг/м^3
Хлористый водород HCl	0.0 … 5.0 мг/м^3	5.0 … 20.0 мг/м^3
Фтористый водород HF	0.00 … 0.50 мг/м^3	0.50 … 2.50 мг/м^3
Изобутилен	0 … 100 мг/м^3	100 … 1000 мг/м^3
Углеводороды: метан, пропан, гексан (ПДК)	0…900 мг/м^3	900…7000 мг/м^3

1.2.11 Вариация выходного сигнала газоанализатора в долях от пределов допускаемой основной погрешности не превышает 0,5.

1.2.12 Время установления показаний $T_{0,9д}$, не более:

- 20 с для каналов взрывоопасных газов с термокаталитическим сенсором (повышающаяся концентрация);

- 20 с – для каналов O_2;

- 30 с – для каналов HCN, H_2S, CO, NH_3, Cl_2, i-C_4H_8;

- 120 с (группа И-4) для прочих каналов измерения.

1.2.13 Изменение выходного сигнала каналов кислорода, токсичных газов и диоксида углерода в течение 8 ч непрерывной работы в долях от пределов допускаемой

основной погрешности не превышает 0,5. Кратковременная стабильность выходного сигнала каналов взрывоопасных газов соответствует требованиям ГОСТ Р 52350.29.1, Приложение А.

1.2.14 Дополнительная погрешность находится в пределах:

- ± 1 от предела основной относительной погрешности при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°С в диапазоне условий эксплуатации;

- ± 0,5 от предела основной погрешности от влияния изменения относительной влажности анализируемой среды, в диапазоне условий эксплуатации, на каждые 10 % от влажности при определении основной погрешности;

- ±5% от диапазона измерений или ±10% от показаний (выбирается большее из значений согласно приложению А ГОСТ Р 52350.29.1) при изменении пространственного положения для каналов довзрывоопасных концентраций горючих газов;

- ± 0,5 ПДК измеряемого токсичного компонента при содержании неизмеряемых компонентов в пределах согласно графе 6 таблицы 1.

1.2.15 Номинальная цена единицы наименьшего разряда приведена в таблице 1, графа 5.

1.2.16 Средняя наработка на отказ газоанализатора Т = 15000 ч. Потеря чувствительности сенсора, который является заменяемым элементом, – отказом газоанализатора не считаются.

1.2.17 Средний срок службы газоанализатора 10 лет. Необходимость замены сенсора, который является заменяемым элементом, – не является признаком неремонтопригодности или нецелесообразности ремонта газоанализатора.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав газоанализатора соответствует таблице 4.

Таблица 4. Состав изделия

Наименование	Обозначение, номер КД	Кол-во, шт.
Газоаналитический преобразователь И03	ЛШЮГ.413411.029	1
Кабель-переходник	ИА 029.04.00.00.000	1

Примечание: ПО доступно на сайте изготовителя.

1.4 Работа и устройство

1.4.1 Принцип работы

1.4.1.1 Принцип работы газоанализатора основан на преобразовании измеряемой концентрации в цифровой сигнал сенсора.

1.4.1.2 В газоанализаторах применяются оптические сенсоры (для измерения концентраций метана CH_4, пропана C_3H_8, гексана C_6H_{14} и диоксида углерода CO_2), электрохимические (для измерения содержаний кислорода O_2, оксида углерода CO, сероводорода H_2S, циановодорода HCN, аммиака NH_3, хлора Cl_2, хлористого водорода HCl, фтористого водорода HF), термокаталитические (для измерения содержаний водорода H_2 и суммы взрывоопасных газов) и фотоионизационные (для измерения концентраций изобутилена с возможностью пересчёта показаний в концентрации паров ЛВЖ).

1.4.2 Устройство газоанализатора

1.4.2.1 Газоанализатор исполнения И03 (газоаналитический преобразователь) выполнен в виде первичного измерительного преобразователя со встроенным микроконтроллером, хранящим в памяти градуировочные константы, алгоритм обработки сигналов и формирование цифрового выхода UART.

1.4.3 В конструкцию и алгоритм работы газоанализаторов могут быть внесены изменения, не влияющие на нормированные характеристики.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка соответствует ГОСТ 26828-86 и чертежам предприятия – изготовителя.

1.5.2 Газоанализатор

1.5.2.1 На газоанализаторе нанесены надписи:

- краткое условное обозначение газоанализатора с указанием определяемого газа;
- Знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции (ЕАС)
- диапазон и погрешность измерения;
- значения установленных порогов срабатывания;
- номер газоанализатора по системе нумерации предприятия-изготовителя, включающий квартал и год выпуска;
- обозначение ТУ.

1.5.3 Кабель-переходник

1.5.3.1 Маркировки на кабеле – в соответствии с документацией изготовителя.

1.5.4 Транспортная маркировка выполнена черной несмывающейся краской в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96 и содержит надписи:

- основные – наименование пункта назначения и наименование грузополучателя;
- дополнительные – наименование грузоотправителя;
- информационные надписи – масса нетто и брутто грузового места;
- манипуляционные знаки – означающие "Верх", "Беречь от влаги", Хрупкое, осторожно".

1.6 Упаковка

1.6.1 Газоанализаторы упакованы в коробки из жесткого картона, обеспечивающие сохранность газоанализаторов при транспортировании и хранении.

1.6.2 В качестве упаковочного амортизирующего материала используется картон гофрированный по ГОСТ Р 52901.

1.6.3 Руководство по эксплуатации, ЗИП упакованы в герметичные полиэтиленовые пакеты по ГОСТ 10354 и вложены в транспортную тару.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается проверка чувствительности сенсоров газовыми смесями с концентрациями целевого газа, превышающими допускаемую перегрузку согласно графе 4 таблицы 1, причём продолжительность проверки не должна превышать 10 минут.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Требования безопасности

2.2.1.1 Газоанализаторы исполнения И03 во взрывоопасных зонах должны использоваться в комплекте с датчиком "Хоббит-ТВ" исполнения Г1 (по запросу – исполнений В, В1, В3а, В3б) ЛШЮГ.413411.012 ТУ, сертификат соответствия ЕАЭС RU C-RU.ВН02.В.00969/24).

2.2.2 Проверка внешнего вида

2.2.2.1 Извлечь газоанализатор и эксплуатационные документы из упаковки и убедиться в соответствии комплекта поставки разделу "Комплектность" паспорта газоанализатора.

2.2.2.2 Проверить визуально газоанализатор и кабель-переходник на отсутствие внешних повреждений.

2.2.3 Проверка работоспособности

2.2.3.1 Проверка работоспособности газоанализатора производится с использованием ПК и тестового кабеля-переходника USB.

2.2.3.1.1 Скачать ПО и драйвер на сайте.

2.2.3.1.2 Подключить тестовый кабель USB к USB порту ПК.

Внимание: тестовый кабель USB имеет преобразователь питания, для обеспечения питания газоанализатора от USB порта ПК. Подключение к USB хабу, не снабженному собственным источни-ком питания, недопустимо!

2.2.3.1.3 При первом подключении тестового кабеля USB к ПК (на базе ОС Windows XP/Vista/7/10/11), мастер нового оборудования предложит выбрать драйвер для нового устройства. Для установки драйвера, в мастере установки нового оборудования указать путь к драйверу, скачанному в п.2.2.3.1.1, установив флажок "включая вложенные папки".

2.2.3.1.4 После установки драйвера в тестовом кабеле будет включен преобразователь питания.

2.2.3.1.5 Подключить газоанализатор к тестовому кабелю USB.

2.2.3.1.6 Установить программу управления газоанализатором "ИНФОГАЗ" и запустить ее.

2.2.3.1.7 Далее следовать инструкциям Приложения Б.

2.2.3.2 Проверка и регулировка нулевых показаний (кроме газоанализаторов кислорода)

2.2.3.2.1 При отсутствии измеряемого компонента в воздухе показания газоанализатора должны находиться в пределах допускаемой абсолютной погрешности:

- для оксида углерода CO – 5 мг/м^3;
- для диоксида углерода CO_2 – 0.13 об.%;
- для сероводорода H_2S – 0.75 мг/м^3;
- для циановодорода HCN – 0.08 мг/м^3;
- для аммиака NH_3 – 5 мг/м^3;
- для хлора Cl_2 – 0.25 мг/м^3;
- для хлористого водорода HCl – 1.3 мг/м^3;
- для фтористого водорода HF – 0.13 мг/м^3;
- для ПДК углеводородов с градуировкой по метану – 75 мг/м^3;
- для ПДК углеводородов с градуировкой пропану или гексану – 225 мг/м^3;
- для изобутилена i-C_4H_8 – 25 мг/м^3;
- для водорода H_2 – 0.2 об.%;
- для метана CH_4 – 0.22 об.%;
- для пропана C_3H_8 – 0.09 об.%;
- для гексана C_6H_{14} – 0.05 об.%.

2.2.3.2.2 Если показания отличаются от требований п. 2.2.3.2.1, то следует установить требуемые показания (установить ноль). Следовать инструкциям раздела "Калибровка" Приложения Б, чтобы установить ноль.

2.2.3.3 Проверка и регулировка начальных показаний газоанализаторов кислорода

2.2.3.3.1 В незагазованном проветриваемом помещении показания газоанализатора должны находиться в пределах 21±1 % об.

2.2.3.3.2 Если показания отличаются от требований п. 2.2.3.3.1, то следует установить требуемые показания (установить начальные показания). Следовать инструкциям раздела "Калибровка" Приложения Б, чтобы установить начальные показания.

2.2.3.4 Произвести подключение газоанализаторов на контролируемом объекте к блокам индикации датчиков "Хоббит-ТВ" ЛШЮГ.413411.012 ТУ соответствующего исполнения, в соответствии с документацией датчика.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Измерение и сигнализация

2.3.1.1 Газоанализатор непрерывно определяет концентрации целевого газа непосредственно в месте расположения газоанализатора.

2.3.1.2 Если в процессе проведения работ показания выйдут за установленные пороги, указываемые на корпусе газоанализатора, то в базовой конфигурации газоанализатора сформируется кодовый сигнал, предупреждающий о возможной опасности загазованности.

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.2.1 В процессе эксплуатации могут наблюдаться неисправности, представленные в таблице 5.

Таблица 5 Возможные неисправности газоанализаторов и их устранение

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. При включении в незагазованной зоне не удается установить нулевые показания	Неисправен сенсор (загрязнён, отравлен, исчерпал ресурс)	Заменить сенсор на предприятии – изготовителе
2. При загазованности контролируемого помещения определяемым газом или паром не выдаётся сигнал превышения порога(ов)	Неисправен газоанализатор	Отправить газоанализатор на предприятие-изготовитель для ремонта*)
3. Нет связи с газоанализатором	а) Поврежден тестовый кабель USB б) USB хаб не обеспечивает необходимое питание в) неисправен газоанализатор	а) проверить и при необходимости отремонтировать тестовый кабель USB. б) Подключить к другому USB хабу д) отправить газоанализатор на предприятие-изготовитель для ремонта
4. Работа газоанализатора не соответствует п. 2.3.1 (2.3.2); частые сбои связи; нормальная работа газоанализатора иногда восстанавливается после выключения – включения питания.	Несоответствие питающей сети ГОСТу	Запитать USB хаб от другого сетевого ввода (не связанного с мощными источниками помех). Подключить к другому USB хабу.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание газоанализаторов заключается в периодических осмотрах и проверке технического состояния.

3.1.2 При периодическом осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки газоанализатора;

- отсутствие загрязнений на защитных сетках сенсоров.

3.1.3 Эксплуатация газоанализатора с повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

3.1.4 В связи с естественным старением сенсоров рекомендуется периодически проверять чувствительность каналов измерения по поверочным газовым смесям, приведенным в таблице 6. Смеси подаются с расходом 0,3 – 0,5 дм^3/мин через адаптер, как показано на рис. 3.1.

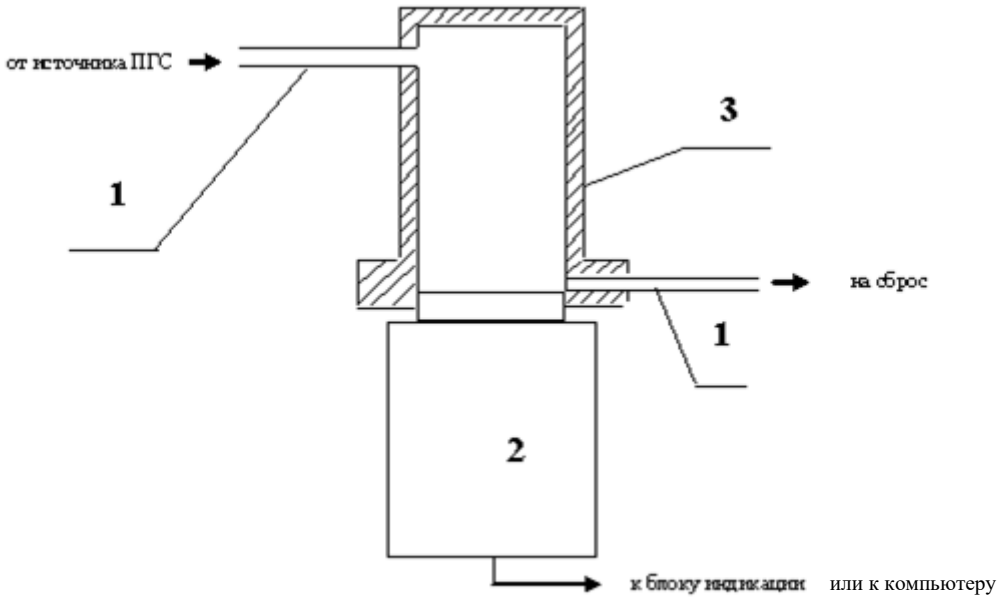
Таблица 6. Рекомендуемые газовые смеси для проверок чувствительности

Определяемый компонент	Рекомендуемая газовая смесь
Кислород	$28{,}5^{+1,5}_{-2,9}$ об.% [1)]
Водород H_2	(1,91±0,09) об.% № 10654-2015
Метан CH_4	(2,1±0,10) об.% № 10653-2015
Пропан C_3H_8	(0,81±0,04) об.% № 10654-2015
Оксид углерода CO	(90±10) мг/м^3
Диоксид углерода CO_2	$4{,}75^{+0,25}_{-0,5}$ об.% [2)]
Сероводород H_2S	(27,0±2,5) мг/м^3
Цианистый водород HCN	(2.3±0,2) мг/м^3
Аммиак NH_3	(90±10) мг/м^3
Хлор Cl_2	(9±1) мг/м^3
Хлористый водород HCl	(18±2) мг/м^3
Фтористый водород HF	(2.3±0,2) мг/м^3
Алифатические углеводороды (метан, пропан, гексан)	(900±100) мг/м^3
Изобутилен	(900±100) мг/м^3

Примечания:

1) Допускается проверка сенсоров кислорода на чистом атмосферном воздухе, показания должны быть в пределах (21 ± 1) об. %.

2) Допускается использование ПГС на основе CO_2 как в воздухе, так и в азоте.



1 – соединительные трубки; 2 – газоанализатор; 3 – адаптер

Рис. 3.1. Подача ГС в адаптер при проверках

3.1.5 Основную относительную погрешность измерений (кроме измерений содержания кислорода) находят по формуле:

$$\delta = 100\frac{A_{изм} - A_{дей}}{A_{дей}}$$

где $A_{изм}$ - показания газоанализатора, мг/м^3 или об.%;

$A_{дей}$ - действительное содержание определяемого компонента в ПГС, мг/м^3 или об.%.

Если $|\delta| \leq 25\%$, то газоанализатор можно продолжать использовать без корректировки чувствительности.

Основную абсолютную погрешность при измерениях содержания кислорода находят по формуле:

$$\Delta = A_{изм} - A_{дей}$$

Если $|\Delta| \leq 1$ об.%, то газоанализатор можно продолжать использовать без корректировки чувствительности.

Если погрешность измерения выходит за указанные пределы, то следует произвести калибровку чувствительности этого канала согласно указаниям меню "Калибровка" (см. приложение Б). Если калибровка не приводит к уменьшению погрешности,

то следует направить газоанализатор на предприятие-изготовитель для замены сенсора этого канала.

Рекомендуемая периодичность проверки 1 раз в три месяца.

3.1.6 Газоанализатор должен подвергаться ежегодной периодической поверке по методике, утвержденной Госстандартом РФ. Вспомогательное (дополнительное) оборудование на поверку не предъявляется.

3.2 Меры безопасности при обслуживании

3.2.1 Поверка газоанализатора должна проводиться в невзрывоопасной зоне.

3.2.2 Рабочее помещение, в котором проводят настройку, испытания и поверку газоанализатора, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией

4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1 Хранение

4.1.1 Газоанализаторы должны храниться в упаковке у потребителя в закрытых помещениях в условиях хранения I согласно ГОСТ 15150-69.

4.1.2 Воздух в помещениях не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию материалов и разрушающих изоляцию.

4.1.3 Размещение газоанализаторов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и газоанализаторами должно быть не менее 0,5 м.

4.2 Транспортирование

4.2.1 Транспортирование газоанализаторов производится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах по условиям хранения I согласно ГОСТ 15150-69 при температуре от минус 50 до плюс 50^{o}С.

4.2.2 При транспортировании самолетом газоанализаторы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.2.3 Не допускается перевозка газоанализаторов в транспортных средствах, перевозящих активно действующие химикаты, а также с наличием цементной и угольной пыли.

4.2.4 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования коробки (или транспортные пакеты) не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

4.2.5 Размещение и крепление коробок в транспортных средствах должна исключать их перемещение в пути следования, возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол связи “ХОББИТ”

Газоанализатор – пассивное устройство.

Данные от газоанализатора могут быть получены только по запросу.

Для всех запросов газоанализатор всегда формирует ответную информацию. Это либо запрашиваемые данные, либо код подтверждения.

Скорость связи: 9600 бит/сек

Формат передачи данных: передача и приём 9 бит (с битом контроля). От газоанализатора значение 9-го бита – всегда 0. Количество стоп-бит – 1.

Адресация

Адресация по 9-му биту.

Адрес газоанализатор посылается перед передачей каждого запроса.

В исходном состоянии сенсор находится в режиме ожидания адреса, т.е. ожидания приёма с единицей по 9-му биту. После приёма адреса газоанализатор переключается в режим приёма данных, а передающая сторона передаёт запрос (данные) с нулём по 9-му биту.

После передачи ответной информации газоанализатор вновь переходит в режим ожидания адреса.

Структура посылки

- байт с кодом 0x7e;
- длина **массива данных**, 1 байт. Длина именно передаваемых данных, т.е. не включая стартовый байт (0x7e), байт длины и байты контрольной суммы.
- данные;
- контрольная сумма, два байта. Порядок следования: младший байт, старший байт.

Структура посылки одинакова как для запросов посылаемых в газоанализатор, так и данных, получаемых от него.

Контрольная сумма рассчитывается по передаваемым данным и не включает стартовый байт (0x7e) и байт
длины посылки.

Контрольная сумма рассчитывается по следующему алгоритму:

1. В целую беззнаковую переменную (CRC) загружается число 0xffff ((десятичное 65535).
2. Выполняется операция “Исключающее или” над первым байтом массива и младшим байтом переменной CRC.
3. Сдвигается CRC вправо на один бит, при этом самый старший (левый) бит делается равным нулю.
4. Если выдвинутый бит равен 1, выполняется операция “Исключающее или” над переменной CRC и
числом 0xa001 (десятичное 40961). Результат заносится в переменную CRC.
Если выдвинутый бит равен 0, выполняется переход на пункт 3.
5. Пункты 3,4 выполняются 8 раз (8 сдвигов).
6. Пункты 2-5 повторяются со всеми байтами массива.
7. CRC – рассчитанная контрольная сумма.

Пример программы расчёта контрольной суммы на “C”.

/*

```
R_crc. Расчёт контрольной суммы
Вход: pMas – адрес массива
Size – длина массива
Возвращаемое значение – рассчитанная контрольная сумма, 2 байта
*/
WORD R_crc(LPCVOID pMas, int Size)
{
WORD Crc;
int i,j;
BYTE * pMas_byte;
pMas_byte=(BYTE *) pMas;
Crc=0xffff;
for(i=0;i<Size;i++)
{
Crc= Crc ^ *pMas_byte;
for(j=0;j<8;j++)
{
if( ((Crc/2)*2 ) != Crc)
Crc=(Crc/2) ^ 40961;
else
Crc=Crc/2;
}
pMas_byte++;
}
return Crc;
}
```

В расчёте контрольной суммы не участвует стартовый байт с кодом 0x7e и байт длины посылки. Байты контрольной суммы передаются в порядке: младший байт, старший байт.

Запросы

		Принимаемые данные	Передаваемые данные
0x09	**Чтение адреса**	- код запроса 0x09	- байт кода данных – 0x89 - байт с адресом
0x0a	**Передача текущих значений.**	- код запроса – 0x0a	- байт кода данных – 0x8a - байт признаков состояния. - значение входного сигнала в вольтах. 4 байта в формате с плавающей точкой PIC. Порядок следования байт – от младшего к старшему. - значение концентрации в заданных единицах измерения. 4 байта в формате с плавающей точкой PIC. Порядок следования байт – от младшего к старшему.
0x0f	**Калибровка заданной точки**	- код запроса 0x0f - код разрешения записи - номер точки калибровки (счёт с 0)	- код данных (подтверждения) 0x8f Производится запись текущего значение входного сигнала в массив входных сигналов калибровочной зависимости в RAM и EEPROM в соответствии с принятым номером точки калибровки. Запись в EEPROM будет выполнена только при корректном значении принятого байта “ код разрешения записи”.

0x11	**Запись адреса**	- код запроса 0x11 - код разрешения записи - байт с адресом	- код данных (подтверждения) 0x91 Производится запись нового значения адреса для датчика в RAM и EEPROM. Запись в EEPROM будет выполнена только при корректном значении принятого байта “ код разрешения записи ”.
0x13	**Восстановление заводских параметров калибровки.**	- код запроса 0x13 - код разрешения записи	- код данных 0x93 - код завершения: 0x01 - нормальное завершение 0x00 - нет данных в области сохранения заводских
0x14	**Установка нуля**	- код запроса 0x14 - код разрешения записи	- код данных 0x94
0x15	**Запись коэффициента подкалибровки (крутизны).**	- код запроса 0x15 - код разрешения записи - данные. Значение коэффициента в формате с плавающей точкой PIC. 4 байта.	- код данных (подтверждения) 0x95
0x1a	**Передача массива текущих состояний параметров по каналу.**	- код запроса – 0x1a.	- байт кода данных – 0x9a - байт признаков состояния * - значение входного сигнала в вольтах. 4 байта в формате с плавающей точкой PIC. Порядок следования байт – от младшего к старшему. - значение концентрации в заданных единицах измерения. 4 байта в формате с плавающей точкой PIC. Порядок следования байт – от младшего к старшему. - тип газа, заданный в конфигурации датчика. По общей нумерации типов газов ** - тип блока датчиков. 1 байт.
0x30	**Чтение заводского номера датчика и дополнительных параметров.**	- код запроса – 0x30.	- байт кода данных – 0xb0 - заводской номер датчика в формате целого числа. 3 байта. Порядок следования: младший байт, средний байт, старший байт. - байт типа газа по таблице газов блоков сенсоров - байт типа единицы измерения

Байт признаков состояния:

7	6	5	4	3	2	1	0
		Отказ	Данные готовы	Выход в отрицательн. область	Нарушен. по ПС 3	Нарушен. по ПС 2	Нарушен. по ПС 1

Отказ - отказ, обнаруженный программой газоанализатора.

Данные готовы – при включении выдерживается интервал времени на установление газоанализатора в рабочее состояние, и в течение этого времени измерение не ведётся. После получения первых результатов устанавливается признак готовности данных.

Выход в отрицательн. область – выход в отрицательную область за заданные пределы.

Нарушение по ПС 1 – нарушение по первому порогу срабатывания.

Нарушение по ПС 2 – нарушение по второму порогу срабатывания.

Нарушение по ПС 3 – нарушение по третьему порогу срабатывания.

Общая нумерация типов газов.

1 - CO	**5 – O2**	**9 – Cl2**	**13 – C3H8 (пропан)**
2 - CH4	**6 - CO2**	**10 – F2**	**14 – C6H14 (гексан)**
3 - NH3	**7 - H2S**	**11 – HCl**	**15 - O3**
4 – H2	**8 - SO2**	**12 – HF**	**16 – NO2**

Примечание:

- «Код разрешения записи» – 0x5A;
- Газоанализатор отвечает на запросы по собственному и общему адресу (0xFE).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Описание программного обеспечения "Инфогаз"

Оглавление

1. О ПРОГРАММЕ.....22

2. НАЧАЛО РАБОТЫ.....22

2.1 Поиск «ГАП».....22

2.2. Отображение данных.....23

3. КАЛИБРОВКА.....24

3.1 Вход в режим калибровки.....24

3.2 Работа с калибровками.....25

1. О ПРОГРАММЕ

Программное обеспечение «ИНФОГАЗ» предназначено для контроля в реальном времени текущих показаний концентраций подключенных к компьютеру газоаналитических преобразователей ИНФОГАЗ И03 (в дальнейшем «ГАП»).

2. НАЧАЛО РАБОТЫ

2.1 Установите программу на компьютер, если она не была установлена ранее. На рабочем столе появится иконка

Для запуска программы необходимо сделать двойной клик левой кнопкой мыши на иконке

2.2 Поиск «ГАП»

При первом запуске ПО отобразится окно выбора портов программы (рис. Б1).

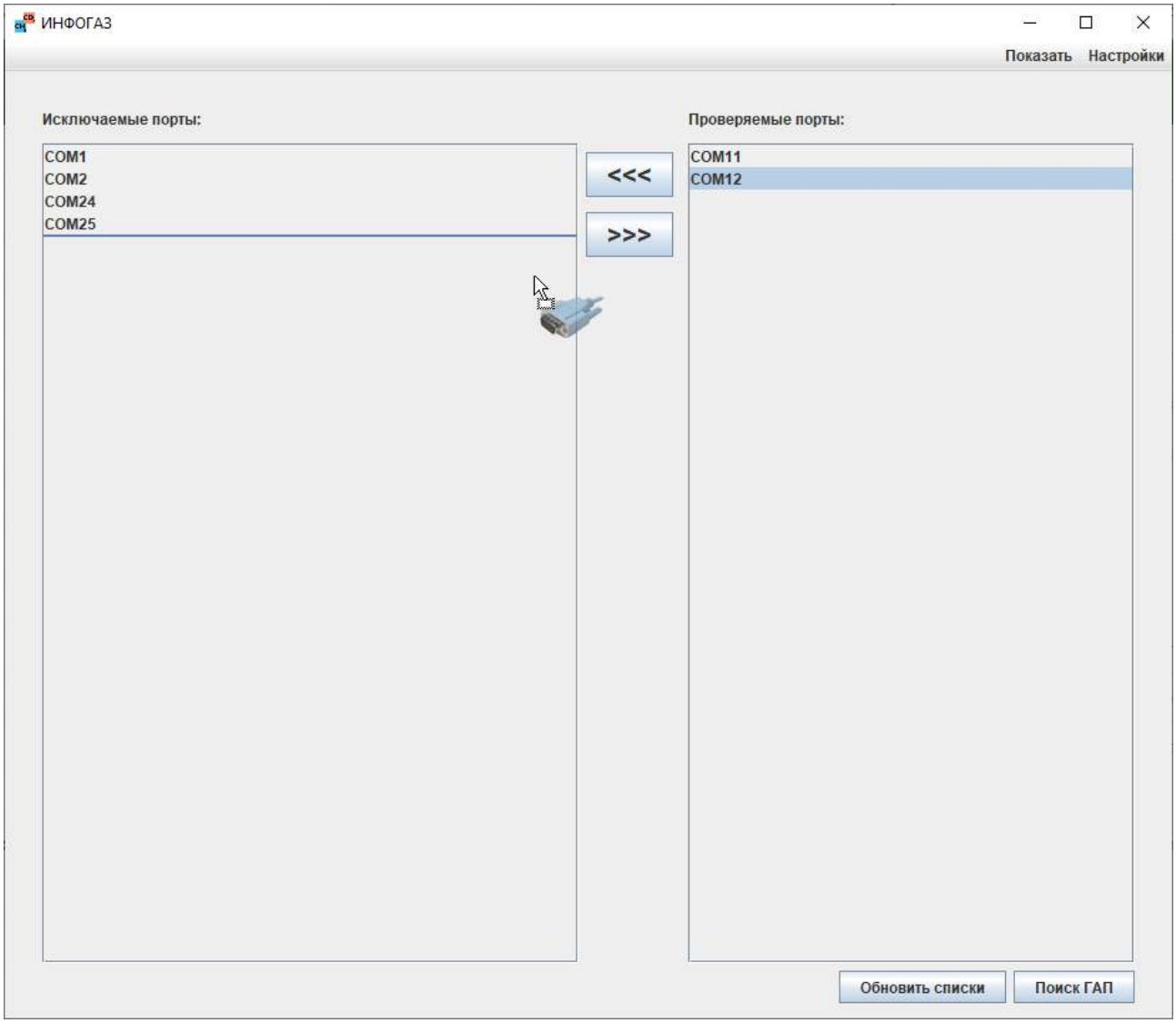


Рис.1 Окно выбора портов

Перетащите нужный порт в список «Проверяемые порты» и нажмите кнопку "Поиск ГАП" в правом нижнем углу окна. В процессе поиска производится индикация состояния (рис. Б2).

Если нужный порт отсутствует в списке – проверьте подключение тестового кабеля USB к компьютеру и нажмите кнопку «Обновить списки».

При наличии нескольких тестовых кабелей USB, возможна работа по нескольким портам одновременно.

Если нужный порт занят – закройте ПО, которое может занимать порт, а при необходимости переподключите тестовый кабель USB и повторите поиск.



Рис. Б2 Возможные состояния в процессе поиска

При успешном подключении «ГАП» на мониторе компьютера отобразится главное окно программы для наблюдения за состояниями подключённых «ГАП» и их показаниями в табличном виде и в виде графика (рис. Б3). График может отображать в себе данные до 1,5 часов с момента получения.

В боковой панели можно выбрать устройства, которые будут отображаться на графике, поставив или удалив галочку в соответствующем чекбоксе.

С помощью выпадающего списка можно выбрать, какие данные будут отображаться на графике: «Сигнал» или «Концентрация».

Чтобы увеличить определенную область графика, наведите на него курсор и прокрутите колесико мыши. Если необходимо выделить интересующий участок, сделайте следующее:

1. Кликните левой кнопкой мыши на левую верхнюю точку нужной области.
2. Не отпуская кнопку, протяните курсор к правой нижней точке этой области.

Для перемещения графика - используйте соответствующие стрелки на боковой панели.

Чтобы вернуть исходный масштаб - нажмите на кнопку со стрелками, направленными в четыре стороны.

Если вы подключили новое устройство и хотите его увидеть, повторите поиск. Для этого повторно нажмите кнопку «Поиск ГАП» в главном окне (рис. 3) или окне настройки портов (рис. Б1).

2.3. Отображение данных.

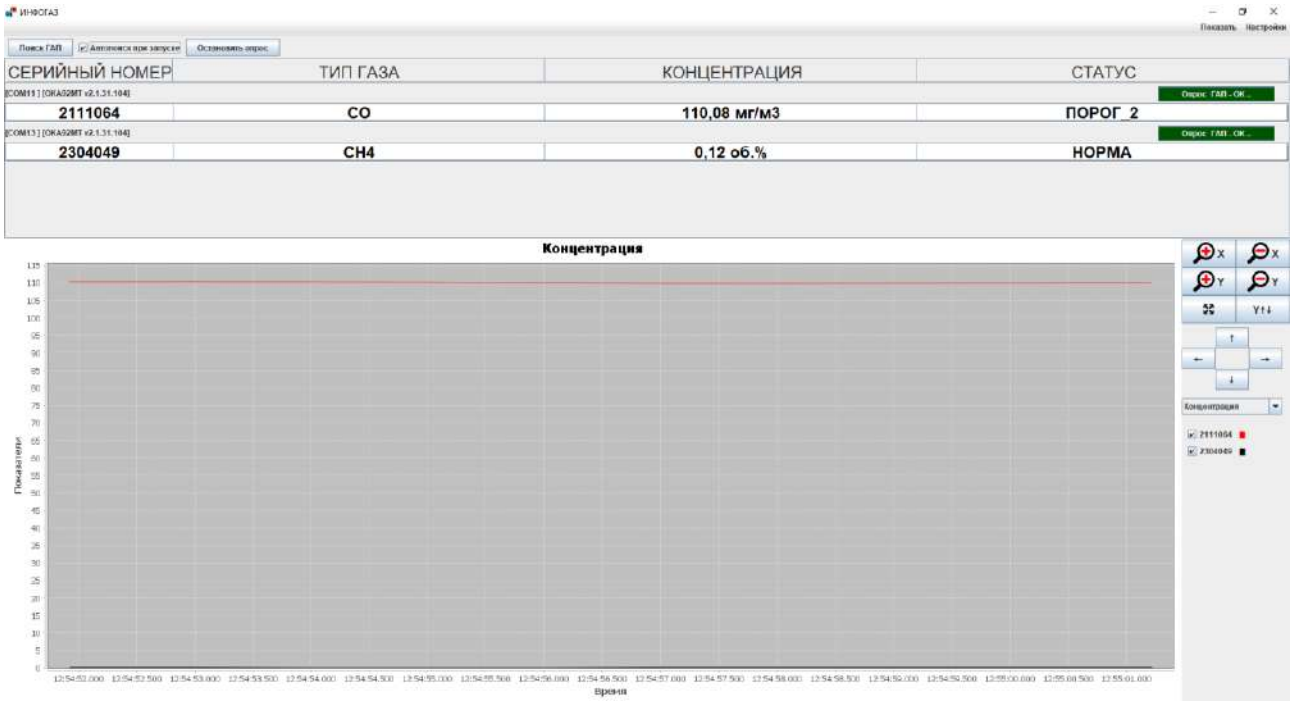


Рис. Б3 Главное окно программы

Показания и состояния сигнализации всех «ГАП» (на рис. Б3 «ГАП» №№ 2111064 и 2304049) отобразятся в главном окне программы по окончанию прогрева (не более чем через 60 с). Продолжить подготовку к работе, перейдя к выполнению п. 2.2.3.2.

3. КАЛИБРОВКА

3.1 Вход в режим калибровки

Для просмотра или записи калибровки «ГАП» выберите в меню «Показать» → «Калибровка» (рис. Б4).

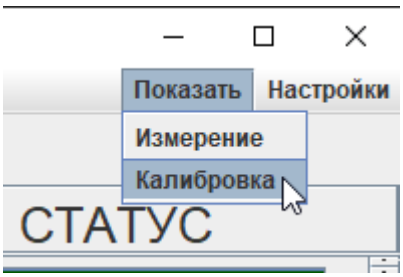


Рис. Б4 Меню «Показать»

Откроется окно, требующее пароль «infogas» (рис. Б5).

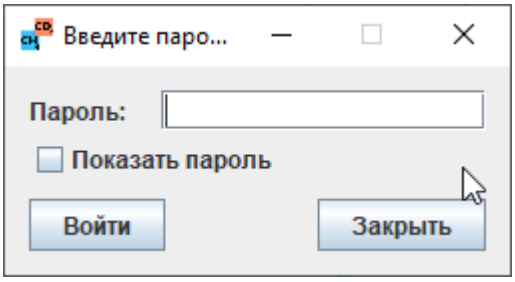


Рис.5 Окно ввода пароля

При успешном входе действие пароля сохраняется до выхода из программы. Для возврата в режим измерения - нажмите в меню «Показать» →«Измерение».

3.2 Работа с калибровками

Для корректировки значений в калибровочной таблице (рис. Б6) - дважды кликните по нужной ячейке и измените концентрацию или сигнал. Для фиксации текущего сигнала в ячейке «СИГНАЛ» предусмотрена кнопка «Фиксировать».

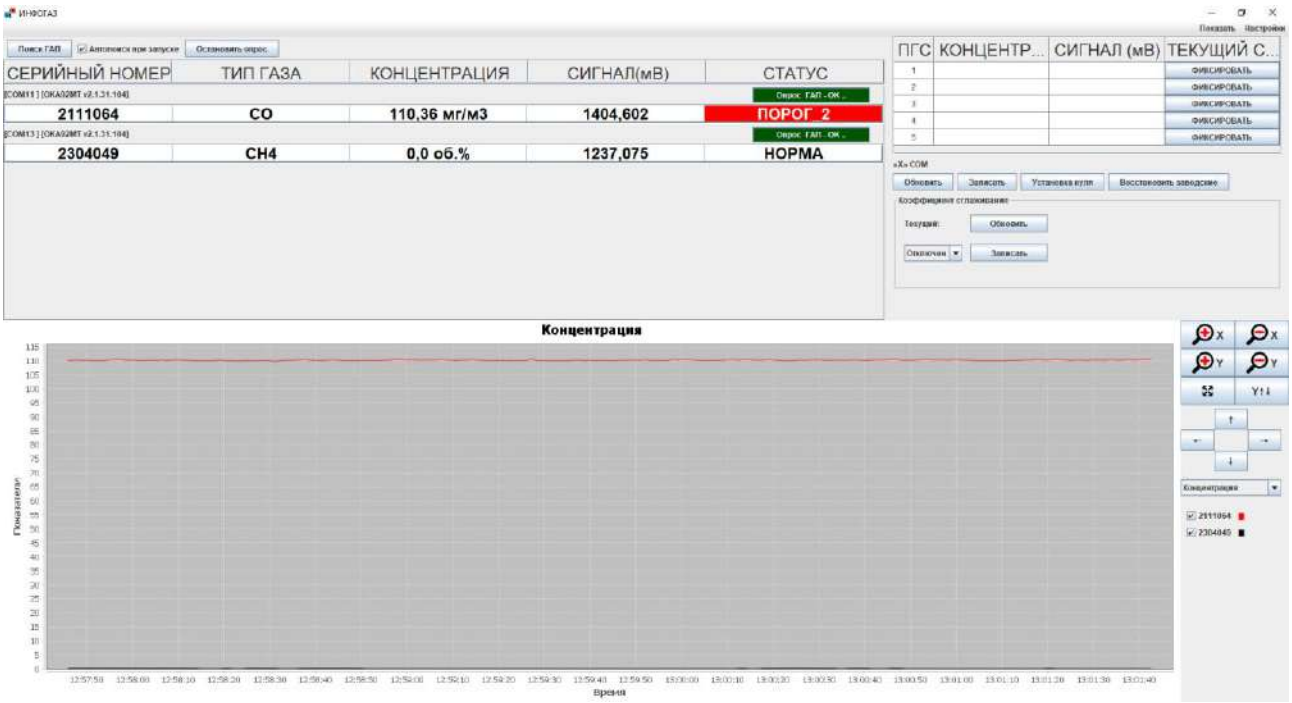


Рис. Б6 Основное окно в режиме калибровки

В режиме «Калибровка» можно прочитать или изменить значения текущей калибровки и коэффициента сглаживания в выбранном «ГАП». Для этого выберите нужное устройство, кликнув по соответствующей строке в левой таблице. В правой части отобразятся обновленные таблица калибровки и коэффициент сглаживания (рис. Б7).

Внимание**!** Калибровочная таблица будет записана в «ГАП» по выбранному каналу только после нажатия кнопки «Записать в прибор». При вводе некорректных значений программа покажет сообщение об ошибке.

Для восстановления заводской калибровки нажмите кнопку «Восстановить заводские» — калибровка будет восстановлена и данные в таблице обновлены.

Для смещения калибровочной кривой относительно нулевого сигнала нажмите кнопку «Установить ноль» — калибровка будет откорректирована автоматически и данные в таблице обновлены.

Для записи коэффициента сглаживания выберите нужное значение в выпадающем списке и нажмите кнопку «Записать».

В режиме «Калибровка» можно прочитать или изменить значения текущей калибровки и коэффициента сглаживания в выбранном «ГАП». Для этого выберите нужное устройство, кликнув по соответствующей строке в левой таблице. В правой части отобразятся обновленные таблица калибровки и коэффициент сглаживания (рис. Б7).



Рис. Б7 Режим калибровки с прочитанной информацией «ГАП».

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Внешний вид датчика "Хоббит-ТВ" исполнения "моноблок Г1"
в комплекте с газоанализатором "Инфогаз" исполнения И03
(газоаналитический преобразователь)



Рисунок В1. Вид спереди (в голубом корпусе блок индикации показаний газоанализатора, расположенного в некрашеном металлическом корпусе)



Рисунок В2. Вид сверху

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

Структура обозначения исполнения И03

Наименование – контролируемый газ – исполнение – вариант защиты – выходной интерфейс.

Пример:

ИНФОГАЗ-H_2(Т)ex-И03-/50-С001 – газоаналитический преобразователь для измерения концентрации водорода, защита оболочкой IP50, вид выходного сигнала – цифровой.

Подробная расшифровка:

1 Наименование: ИНФОГАЗ.

2 Формула контролируемого газа: H_2 (водород).

3 Тип сенсора: (Т)-термокаталитический (возможен также (О)-оптический).

4 ex – он взрывозащищен.

5 Исполнение (литера И):

И03 – стационарный газоаналитический преобразователь, конструктивно моноблочен.

6 Меры защиты: /50 (IP50 – пылезащита при отсутствии влагозащиты).

7 Выходной интерфейс: С001 – имеет только цифровой выход UART.

ЗАКАЗАТЬ