



"УТВЕРЖДАЮ"

Генеральный директор  
ООО НПФ "ИНКРАМ"

\_\_\_\_\_ Б.А. Болодурин  
Личная подпись

Дата " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
АКУСТОРЕЗОНАНСНЫЙ  
АРП1.0**

**Паспорт**

**ЕКРМ.413151.001 ПС**

**ООО НПФ «ИНКРАМ»**  
Тел/факс (495) 346-92-49, 346-92-52  
office@inkram.ru , www.inkram.ru

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ .....	4
1.1	Назначение .....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Устройство и принцип работы .....	11
1.4	Виды исполнений и обозначение .....	13
1.5	Маркировка и пломбирование.....	14
2	ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	15
2.1	Указания по безопасности .....	15
2.2	Установка и подключение АРП .....	15
2.3	Подготовка и включение АРП в работу. ....	18
2.4	Техническое обслуживание .....	18
2.5	Правила транспортирования и хранения .....	19
2.6	Возможные неисправности и способы их устранения .....	20
3	ФОРМУЛЯР .....	21
3.1	Свидетельство о приемке.....	21
3.2	Комплект поставки .....	22
3.3	Гарантийные обязательства .....	23
3.4	Гарантийный талон.....	24
3.5	Свидетельство о проверке .....	25

Настоящий паспорт содержит техническое описание, инструкцию по эксплуатации, формуляр, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания преобразователя измерительного акусторезонансного АРП 1.0 (далее по тексту – преобразователь или АРП).

АРП могут применяться как самостоятельное изделие, так и в составе газоаналитических систем.

Область применения АРП определена требованиями, изложенными в ГОСТ 12.1.005-88\* ССБТ, нормативных документах Ростехнадзора и иных нормативных документах, касающихся оборудования, средств измерений, контроля, управления, автоматизации и противоаварийной защиты (ПАЗ) промышленных предприятий.

Внешний вид АРП представлен на рис. 1.

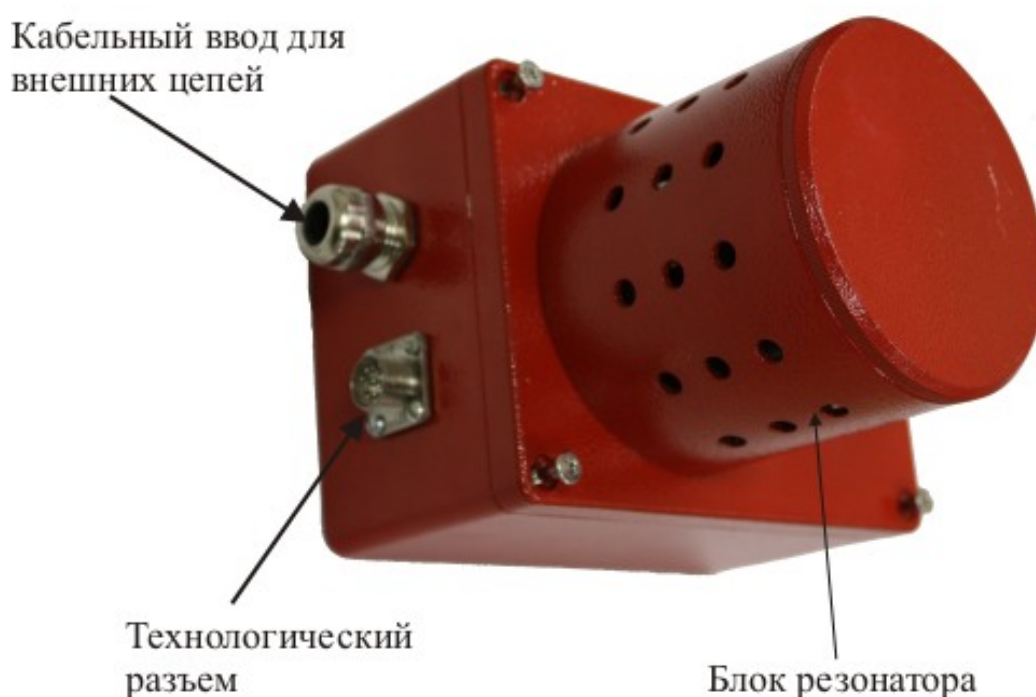


Рис.1 Внешний вид АРП1.0.

## 1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1. Назначение

Преобразователи измерительные акусторезонансные АРП1.0 предназначены для измерения до-взрывоопасных концентраций метана, этана, пропана, бутана, изобутана, пентана, циклопентана, гексана, бензола, аммиака в воздухе, объемной доли диоксида углерода, хладонов 12 и 22 и гексафторида серы, а также сигнализации о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе, а также опасных концентраций хладонов, и передачи измерительной информации внешним устройствам.

АРП1.0 обеспечивает сигнализацию о наличии горючих газов и паров и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций (5 ÷ 50) % НКПР, а также опасных концентраций фреонов (хладонов) в соответствии с перечнями представленными в Приложении А

Область применения – обеспечение промышленной безопасности объектов химической, нефтяной, нефтехимической, газовой, металлургической, фармацевтической, пищевой промышленности, энергетике, коммунальном хозяйстве, в том числе и во взрывоопасных зонах.

АРП1.0 могут эксплуатироваться в средах, содержащих галогены и другие каталитические яды. АРП1.0 применяются как самостоятельное изделие в составе газоаналитических систем или АСУ ТП. Условия эксплуатации АРП должны соответствовать требованиям, изложенным в настоящем Паспорте.

Принцип действия АРП1.0 – акустический

Подача анализируемого воздуха в АРП – диффузионная или через установленный штуцер внешним побудителем расхода..

АРП не обеспечивает селективного измерения и реагирует только на изменение молярной массы газа, составляющего контролируемую среду

Рабочее положение АРП1.0- вертикальное или горизонтальное.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений концентрации определяемых компонентов для преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
	% НКПР	объемная доля, %	% НКПР	объемная доля, %
метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 2,2	± 5	± 0,22
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )		от 0 до 1,25		± 0,12
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )		от 0 до 0,85		± 0,08
бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )		от 0 до 0,7		± 0,07
и-бутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )		от 0 до 0,65		± 0,07
пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )		от 0 до 0,7		± 0,07
циклопентан (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )		от 0 до 0,7		± 0,07
гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0 до 50	от 0 до 0,5	± 5	± 0,05
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		от 0 до 0,6		± 0,06
аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 30	от 0 до 4,5		± 0,75
диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	-	от 0 до 1,0	-	± 0,2
	-	св. 1,0 до 5,0	-	± (0,2+0,2(C <sub>вх</sub> -1))
хладон 12 (CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	-	от 0 до 0,2	-	± 0,075
		св. 0,2 до 2,0	-	не нормированы
хладон 22 (CHClF <sub>2</sub> )	-	от 0 до 0,3	-	± 0,075
		св. 0,3 до 2,0	-	не нормированы
гексафторид серы (SF <sub>6</sub> )	-	от 0 до 2,0	-	± (0,02+0,2C <sub>вх</sub> )

**Примечания:**

- 1) C<sub>вх</sub> – значение объемной доли определяемого компонента на входе газоанализатора, %;
- 2) значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003;
- 3) пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один компонент;
- 4) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на гексан в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порога срабатывания сигнализации 20 % НКПР обеспечивают возможность сигнализации о наличии горючих газов и паров горючих жидкостей и их смеси в воздухе в диапазоне сигнальных концентраций от 5 до 50 % НКПР (перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС).
- 5) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 22 в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порогов сигнализации в соответствии с таблицей 3 обеспечивают возможность сигнализации объемной доли хладонов в диапазоне от 0,16 до 0,2 % (Порог1) (перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001 ПС)
- 6) преобразователи АРП1.0 с градуировкой на хладон 12 в режиме газосигнализатора (исполнение Г) при установке порогов сигнализации в соответствии с Таблицей 3 обеспечивают возможность сигнализации объемной доли хладонов в диапазоне от 0,11 до 0,21 % (Порог1) (перечень контролируемых компонентов указан в Приложении А паспорта ЕКРМ.413151.001ПС)

1.2.2 Заводские настройки уровней срабатывания дискретных выходных сигналов устанавливаются в соответствии с Таблицами 1.2. и 1.3 или по требованию Заказчика.

Таблица 1.2 Пороги срабатывания дискретных выходных сигналов для преобразователей в режиме газосигнализатора

Определяемый компонент	Значение порога срабатывания сигнализации	
	Порог1	Порог2
Гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	20% НКПР	40% НКПР
Хладон 12 (CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> )	0,2 % (об.д.)	-
Хладон 22 (CHClF <sub>2</sub> )	0,2 % (об.д.)	-
Примечание – при эксплуатации преобразователей в режиме газосигнализатора изменение заводских настроек порогов срабатывания сигнализации не допускается.		

Таблица 1.3. – Пороги срабатывания дискретных выходных сигналов для преобразователей в режиме газоанализатора (значения по умолчанию)

Определяемый компонент	Значение порога срабатывания сигнализации	
	Порог1	Порог2
метан (CH <sub>4</sub> )	10% НКПР	20% НКПР
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )		
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )		
бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )		
и-бутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )		
пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )		
циклопентан (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )		
гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )		
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		
аммиак (NH <sub>3</sub> )		
диоксид углерода(CO <sub>2</sub> )	1,5 % (об.д.)	4,5 % (об.д.)
хладон 12	0,2 % (об.д.)	-
хладон 22	0,2 % (об.д.)	-
гексафторид серы(SF <sub>6</sub> )	0,1 % (об.д.)	1,8 % (об.д.)

1.2.3 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала преобразователя, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

1.2.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя при изменении температуры окружающей и контролируемой сред на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности 0,5

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователя при изменении относительной влажности окружающей и контролируемой сред на каждые 10 %, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	0,2
1.2.6 Номинальное время установления выходного сигнала, $T_{0,9}$ , с	45
1.2.7. Время прогрева, мин, не более	30
1.2.8. Изменение выходного сигнала за 30 суток непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, не более	0,5
1.2.9. Напряжение питания постоянного тока, В	15 ÷ 24
1.2.10. Потребляемый ток, мА, не более	100
1.2.13 Средний срок службы, лет	10
1.2.14 Средняя наработка на отказ, ч	30 000

1.2.15 Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей среды, °С	
исполнение "П"	от 5 до 50
исполнение "О"	от минус 40 до 45
- диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, %	до 98
- диапазон атмосферного давления, кПа	84 ÷ 106,7

1.2.16 Преобразователи выдерживают четырехкратную перегрузку по концентрации измеряемого вещества в течение не менее 30 минут. Время восстановления после снятия перегрузки – не более 15 минут.

1.2.17 Выходной сигнал – унифицированный токовый по ГОСТ 9895-78, цифровой RS 485, дискретный (оптроны)

1.1.18. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 – IP54.

1.1.19 Преобразователи должны выдерживать механические вибрации в диапазоне частот (5 ÷ 25) Гц амплитудой не более 0,1 мм.

1.1.20 Степень защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 – III.

1.1.21. АРП1.0 в упаковке для транспортирования должны выдерживать температуры от минус 50 до +50 градусов.

1.1.22. АРП1.0 в упаковке для транспортирования должны выдерживать транспортную тряску интенсивностью от 80 до 120 в минуту и ускорением 30 м/с<sup>2</sup>

1.23. Структурная схема АРП и схема подключения по различным интерфейсам к регистрирующей аппаратуре приведена на рис. 2.

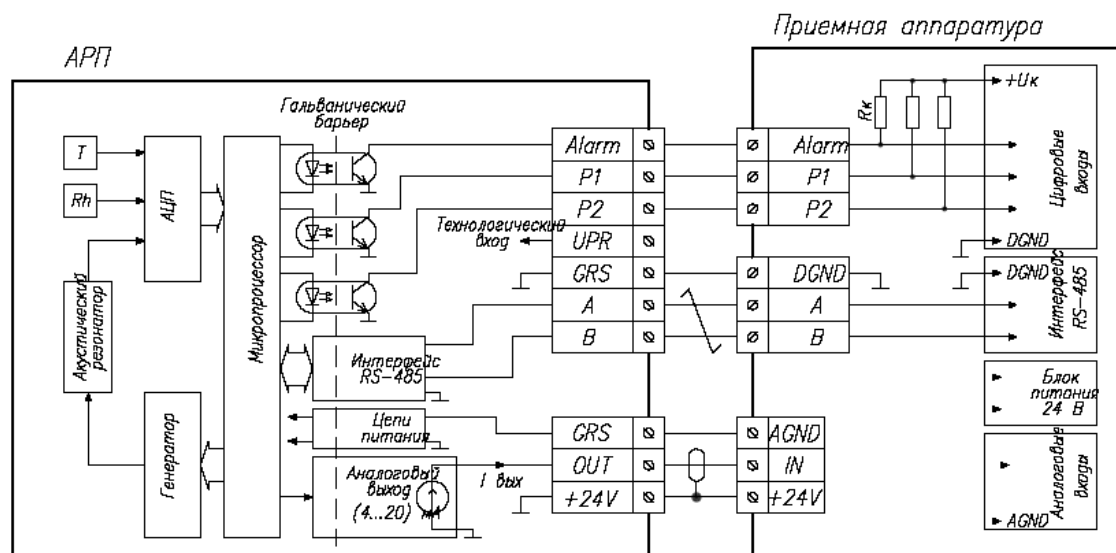


Рисунок 2 Структурная схема АРП1.0 и подключение к приемной аппаратуре.

#### 1.24 Параметры аналогового выходного сигнала:

- Диапазон изменения – (4 ÷ 20) мА;
- Сопротивление нагрузки не более 500 Ом;

Значение измеренной концентрации определяемого компонента на входе преобразователя рассчитывается по формуле:

$$C_i = k \cdot (I_i - 4),$$

где  $I_i$  – установившееся значение выходного токового сигнала преобразователя при подаче  $i$ -й ГС, мА;

$k$  – коэффициент пересчета:

$k = 3,125 \text{ \% НКПР} \cdot \text{мА}^{-1}$  для преобразователей с диапазоном измерений (0-50) % НКПР;

$k = 1,875 \text{ \% НКПР} \cdot \text{мА}^{-1}$  для преобразователей с диапазоном измерений (0-30) % НКПР.

$k = 0.3125 \text{ \% об} / \text{мА}^{-1}$  для преобразователей с диапазоном измерений (0-5) % об.

$k = 0.125 \text{ \% об} / \text{мА}^{-1}$  для преобразователей с диапазоном измерений (0-2) % об.

#### 1.25 Параметры интерфейса RS-485:



- Скорость передачи – 38600 кбит/с;
- Формат передачи – собственный протокол. Протокол предназначен для проведения настроек преобразователя и его периодических проверок;

1.26 Параметры дискретных выходов:

- Тип выходов - транзисторный по схеме с открытым коллектором, эмиттеры соединены с общим проводом, нормально открыты;
- Погрешность срабатывания пороговых реле – не более 0,2 основной погрешности
- Количество выходов – 3;
- Функциональное назначение выходов:
  - Выход «P1» - переход измеренной концентрации через пороговое значение «ПОРОГ 1»;
  - Выход «P2» - переход измеренной концентрации через пороговое значение «ПОРОГ 2»;
  - Выход «Alarm» - неисправность АРП;
- Максимальное напряжение коммутации – 80 В, рекомендуемый – 24В;
- Максимальный ток коммутации – 50 мА.

1.27. Параметры взрывозащиты:

Маркировка взрывозащиты - 1ExibПВТ4 X;

- Вид взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999)- искробезопасная цепь “i”;
- Электрические искробезопасные параметры цепей питания и унифицированного токового выхода по ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999)приведены в таблице 1.4;
- Таблица 1.4 – Электрические искробезопасные параметры
- 

Клеммы	24, I; ALARM, P1,P2,UPR	A,B
– максимальное входное напряжение, $U_i$ , В	24	5
– максимальный входной ток, $I_i$ , мА	110	110
– максимальная внутренняя индуктивность, $L_i$ , мкГн	10,0	10,0
– максимальная внутренняя емкость, $C_i$ , мкФ	0,1	22

1.28 Общие параметры:

- Масса АРП, не более 1.5 кг;
- Габаритные размеры АРП 1.0 приведены на рис. 3;

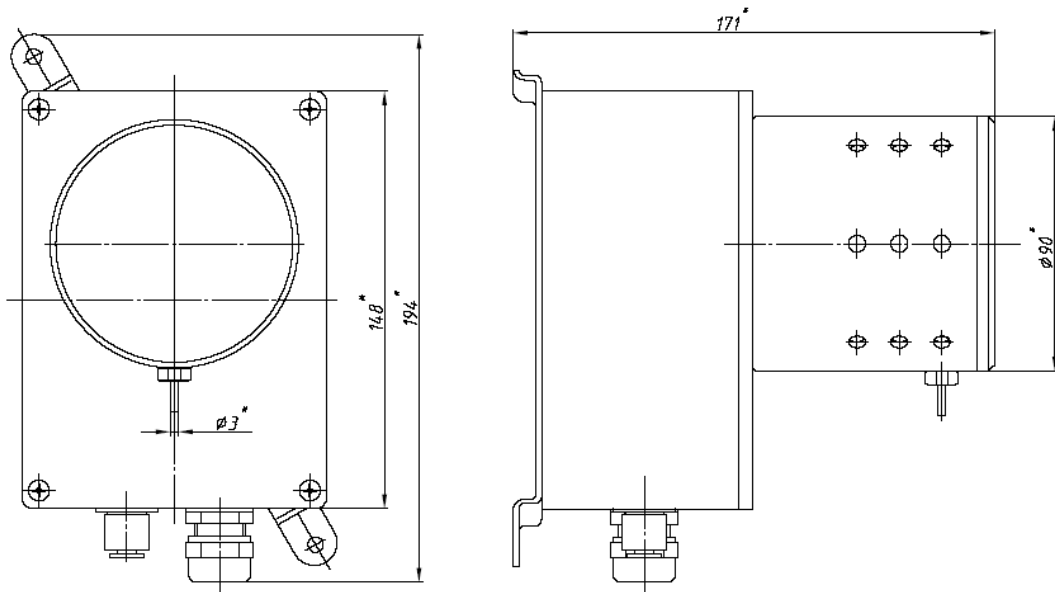


Рисунок 3.

1.29. Допустимые параметры сигнального кабеля, подключаемого к АРП:

Наружный диаметр кабеля – (6 ÷ 10,5) мм;

Максимальное сечение проводов в кабеле – 2,5 мм<sup>2</sup>;

1.30 По условиям электромагнитной совместимости АРП соответствует ГОСТ 23511-79, а по уровню создаваемых им радиопомех - ГОСТ Р 51318.22-99\*;

**Примечание.** Предприятие – изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию АРП, не ухудшающих его технические и эксплуатационные характеристики.

### 1.3. Устройство и принцип работы

АРП состоит из резонатора акустического (в дальнейшем резонатора), датчиков температуры и влажности, платы с электронными компонентами и корпуса.

Структурная схема АРП изображена на рис.1.

В **резонаторе** с помощью встроенного динамика формируется звуковая волна, частоту которой можно регулировать. Полость резонатора сообщается с окружающей атмосферой.

Фазовая скорость волны (скорость звука) в газовой среде зависит от молекулярной массы газа, что видно из формулы (1.1):

$$V = \sqrt{\frac{\gamma \times R \times T}{\mu}} \quad (1.1),$$

где:

$$\gamma - \text{показатель адиабаты} \left( \gamma = \frac{C_p}{C_v} \right)$$

$\mu$  - молекулярная масса газа

$R$  – универсальная газовая постоянная

$T$  – температура газа (К)

Для определения скорости звука подбирается такая частота излучения динамика, при которой в резонаторе появляется акустический резонанс (формируется стоячая волна)

$$f = \frac{1}{K_p} \times V \quad (1.2)$$

где  $K_p$  – эффективная длина резонатора

Таким образом, чтобы определить концентрацию газа, которым заполнен резонатор, необходимо определить изменение частоты резонанса относительно некоторой опорной точки (чистый воздух без примесей измеряемого газа) (1.3):

$$\Delta f = f_1 - f_0 \quad (1.3)$$

$$f_1 = \frac{1}{K_p} \times \sqrt{\frac{\gamma_1 \times R \times T}{\mu_1}}$$

$$f_0 = \frac{1}{K_p} \times \sqrt{\frac{\gamma_0 \times R \times T}{\mu_0}}$$

После преобразований получим:

$$\Delta f = \frac{1}{K_p} \times \sqrt{R \times T} \times \left( \sqrt{\frac{\gamma_1}{\mu_1}} - \sqrt{\frac{\gamma_0}{\mu_0}} \right) \quad (1.4)$$

Сигналы поправок на температуру и влажность формируются датчиками температуры и влажности, смонтированными на корпусе акустического резонатора.

Сигналы с резонатора и датчиков поступают на АЦП, а с него - на микропроцессор, выполняющий математическую обработку сигналов, определение резонансных частот, формирование результата и взаимодействие с регистрирующей аппаратурой. Все необходимые константы и градуировочные параметры занесены в энергонезависимую память микропроцессора.

На **плате** смонтированы все электронные компоненты, входящие в электрическую схему АРП, в том числе элементы, обеспечивающие взрывозащищенность. Резонатор, датчики температуры и влажности соединены с платой кабелем, проходящим сквозь кабельный ввод в перемычке корпуса. На плате имеются клеммные колодки для подключения кабеля связи с регистрирующей аппаратурой.

**Корпус** АРП состоит из прямоугольной металлической коробки с установленной на ней цилиндром. В прямоугольном корпусе установлена электронная плата и клеммники для подключения внешних кабелей. В цилиндрическом корпусе установлен резонатор. Цилиндрический корпус сообщается с окружающей атмосферой посредством воздухозаборных отверстий. Для подвода кабелей к плате и обеспечения герметичности закрытой полости применяются кабельные вводы.

#### 1.4. Виды исполнений и обозначение

Обозначение типа преобразователей имеет следующий вид:

**АРП1.0-А-Б-В-Г**, где:

А- определяемый компонент(наименование газа, пара )

Название по табл. 1.1- в режиме газоанализатора

Б –верхняя граница диапазона измерений (% НКПР, об.доля, %).

В- исполнение по температуре ( «П» или «О»)

Г- возможность работы в режиме газосигнализатора (в соответствии с таблицей А.1, А.2, А.3)

Пример преобразователя:

**АРП1.0-гексан-50%НКПР-П**

Измерительный преобразователь АРП1.0 с градуировкой на гексан, диапазон измерения от 0 до 50% НКПР, рабочий диапазон температур (5 ÷ 50) °С,

Пример газосигнализатора:

**АРП1.0- гексан-50%НКПР-П-Г**

Газосигнализатор АРП1.0, с градуировкой на гексан, рабочий диапазон температур (5 ÷ 50) град.С.

Преобразователь измерительный акусторезонансный АРП1.0 с градуировкой на гексан, диапазон измерения от 0 до 50% НКПР, рабочий диапазон температур (5 ÷ 65) град.С.

#### 1.5. Программное обеспечение

##### 1.5.1. Тип встроенного ПО

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
ARP2.HEX	ARP2	v.1.0.2	4457f11220e3d899ce635b5 06db7faca	MD5

##### 1.5.2. Защита ПО

Защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО ARP2 осуществляется аппаратной блокировкой ПО.

##### 1.5.3. Функции ПО.

Встроенное ПО производит измерение резонансной частоты, температуры и влажности анализируемого газа и производит расчет концентрации в соответствии с алгоритмом, описанным в п.1.3 Паспорта. На основании рассчитанной концентрации и записанных в ПО коэффициентов, встроенный процессор вырабатывает сигнал на выходной ЦАП, который преобразует цифровой код в

токовый сигнал 0-20 мА. При превышении концентрации записанных в ПО пороговых значений, процессор вырабатывает дискретные сигналы на включение/отключение встроенных реле.

### **1.6. Маркировка и пломбирование**

▪ АРП в сборе маркируется в соответствии с требованиями раздела 27 ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) и раздела 12 ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99). Кроме этого, маркировка содержит следующую информацию:

- Наименование измеряемого газа и диапазон измерения;
- Диапазон изменения выходного сигнала;
- Степень защиты оболочки.
- Версия программного обеспечения
- Знак утверждения типа.

▪ Маркировочная информация нанесена на алюминиевую табличку, которая приклеена к корпусу АРП.

- АРП при поставке пломбированию не подлежит.

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1 Указания по безопасности

▪ Пользователи АРП должны быть предварительно ознакомлены с устройством, принципом работы и настоящим Паспортом.

▪ АРП отвечают требованиям безопасности, изложенным в следующих нормативных документах: ГОСТ 12.2.003-91; ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98); ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98); ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96). Использование АРП в нарушение указанных нормативов запрещается.

▪ При монтаже, эксплуатации, хранении и транспортировании АРП должны выполняться все требования и приниматься все меры безопасности, изложенные в соответствующих разделах данного Паспорта, а также Правил устройства электроустановок и Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

▪ Запрещается эксплуатация изделий с трещинами и механическими повреждениями корпусов.

▪ Запрещается эксплуатация изделий во взрывоопасных зонах, для которых они не предназначены по условиям, изложенным в технических характеристиках.

▪ Запрещается эксплуатация изделий во взрывоопасных зонах при отсутствии маркировки взрывозащиты.

▪ Запрещается эксплуатация АРП с незатянутым кабельным вводом.

▪ Эксплуатация АРП должна проводиться персоналом, имеющим квалификационную группу ПТЭ и ТБ не ниже второй.

▪ Особые условия применения.

Знак Х, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации АРП необходимо соблюдать следующие особые условия:

- К присоединительным устройствам с маркировкой "искробезопасные цепи" допускается подключение только взрывозащищенного электрооборудования с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" уровня не ниже "ib" или "ia", имеющего сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Р и разрешение на применение Федеральной службы по технологическому надзору во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории ПВ;

- Электрические параметры искробезопасного электрооборудования, подключаемого к соединительным устройствам с маркировкой "искробезопасная цепь", включая параметры соединительных кабелей и проводов, должны соответствовать данным, указанным в маркировке взрывозащиты.

### 2.2 Установка и подключение АРП

▪ Проектирование мест установки АРП, монтаж и пусконаладочные работы выполняются специализированными организациями.

▪ АРП устанавливается на несущую конструкцию с использованием прилагаемого крепежного кронштейна в вертикальном положении.

▪ Запрещается формирование в корпусе АРП каких-либо дополнительных крепежных отверстий, вырезов и прочего. В противном случае гарантия на АРП не сохраняется и претензии по качеству работы не принимаются.

▪ АРП устанавливается таким образом, чтобы попадание в воздухозаборные отверстия воды и грязи (вследствие выпадения атмосферных осадков или по другим причинам) было исключено. Для усиления защиты допускается монтировать АРП в дополнительных кожухах.

- Подключение АРП к регистрирующей аппаратуре выполняется в соответствии со схемой рис.4. Допускается подключение как по какому-либо одному каналу (RS-485, аналоговый, дискретный), так и по нескольким одновременно.

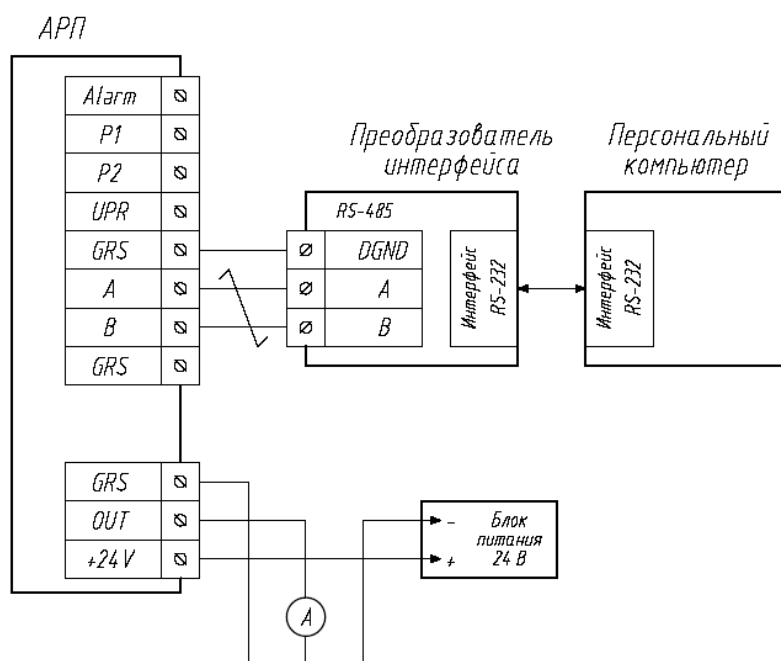
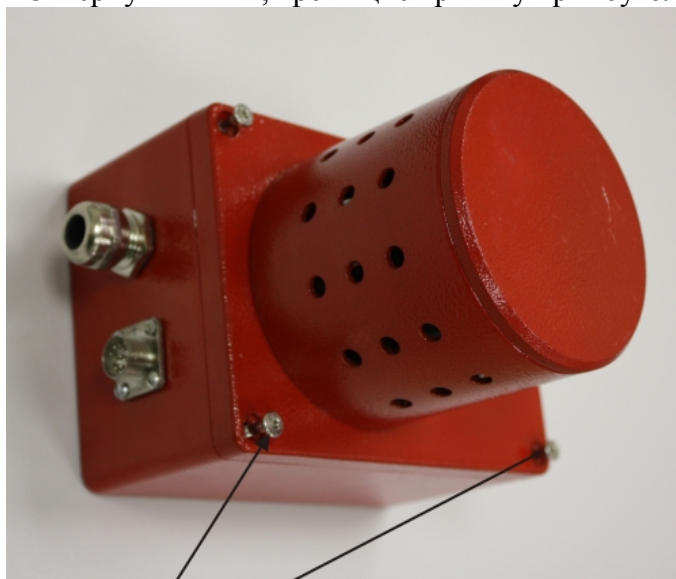


Рис.4 Схема подключения АРП1.0

Для проведения подключения необходимо:

- Отвернуть винты, крепящие крышку прямоугольного корпуса АРП ( рис.5)



Отвернуть 4 винта

Рис. 5



- Снять верхнюю крышку и отсоединить разъем, соединяющий блок резонатора с клеммной платой ( рис.6).

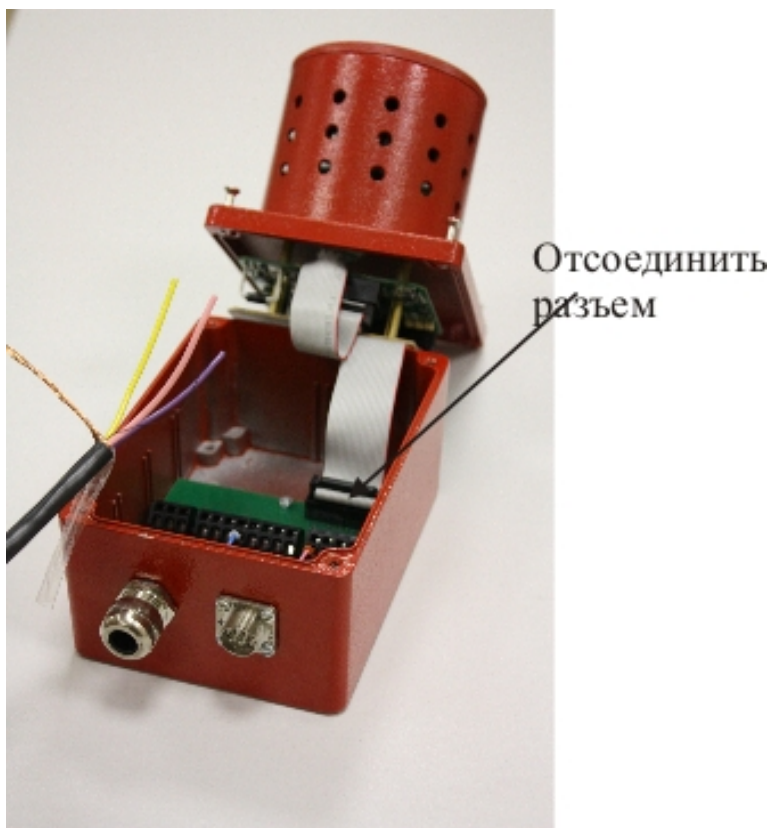


Рис.6

- Зачистить жилы подводящего кабеля на длину 8-10 мм, обжать в кабельные наконечники или облудить;
- Кабель продеть в кабельный ввод и подключить к вводному клеммнику платы. Соединить разъем клеммной платы с блоком резонатора ( рис.7);

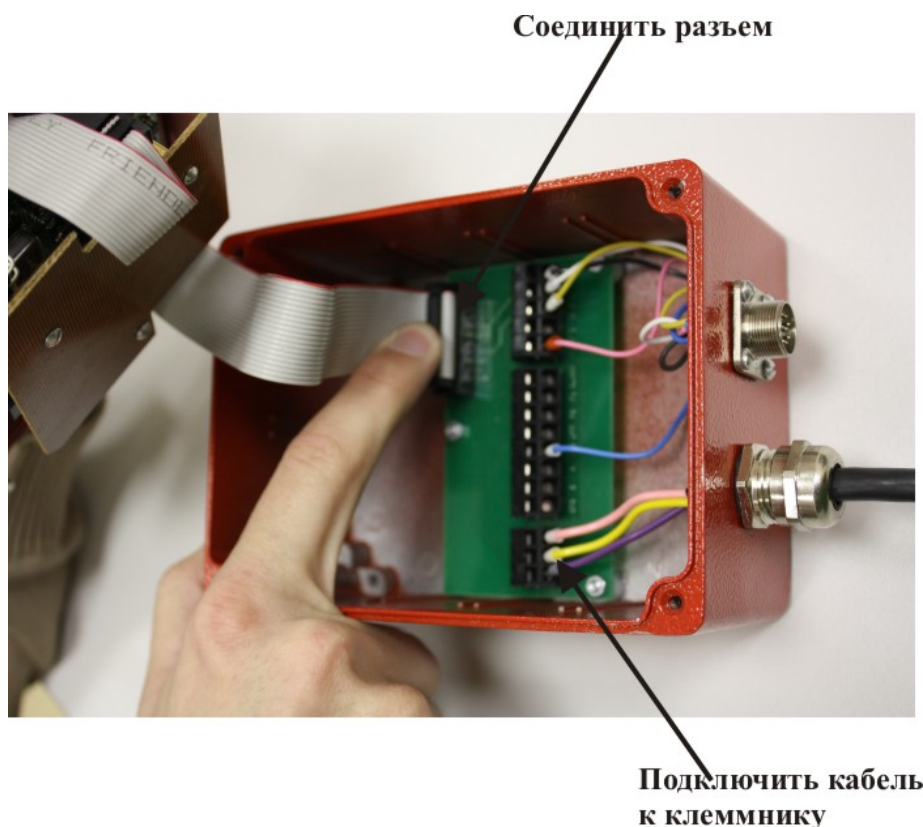


Рис.7

- Установить на место крышку, завернуть винты. Завернуть гайку кабельного ввода. Затяжка гайки кабельного ввода осуществляется от руки;

### 2.3. Подготовка и включение АРП в работу.

- Осмотреть АРП и убедиться в отсутствии повреждений и трещин корпуса;
- Проверить состояние подводящего кабеля и затяжку гайки кабельного ввода;
- Проверить надежность крепления АРП к несущим конструкциям;
- Включить аппаратуру, принимающую сигнал от АРП;
- Прогреть АРП в течение 30 минут;
- АРП готов к работе.

### 2.4. Эксплуатация и техническое обслуживание

▪ Техническое обслуживание, проводимое владельцем АРП, заключается в проведении периодического внешнего осмотра корпуса и кабельного ввода на предмет отсутствия механических повреждений, очистку наружных поверхностей от загрязнений, подтяжку гайки кабельного ввода, периодическую проверку работоспособности и поверку.

*АРП1.0 градуировке у пользователя не подлежит.*

*Рекомендуется проводить проверку работоспособности в соответствии с Методикой поверки.*

**Внимание!** Перед проведением вблизи места установки АРП ремонтных, малярных, санитарных или иных работ, в процессе проведения которых возможно появление большого количества пыли, едких паров, моющих растворов или воды, а также при работах с использованием открытого огня, сварки или повышенных температур, необходимо демонтировать АРП и защитить подводящий кабель, либо закрыть воздухозаборные отверстия герметичным чехлом из подходящего материала, или принять другие защитные меры. В противном случае возможно необратимое ухудшение параметров акустического резонатора, повреждение кор-

пуга, возникновение других неисправностей. АРП, имеющие явные признаки воздействия вышеуказанных факторов, гарантийному обслуживанию не подлежат.

- Очистка АРП производится с помощью сухих салфеток. Применение для этой цели моющих средств, спирта, бензина и прочих растворителей не допускается. При очистке следует не допускать попадания воды в воздухозаборные отверстия. Удаление загрязнений в воздухозаборных отверстиях проводить подходящей по размеру кисточкой с последующей продувкой струей воздуха под небольшим давлением.

- Подтяжка гайки кабельного ввода осуществляется от руки. Во избежание поломки ввода или разрушения изоляции подводящего кабеля запрещается использование для этой цели инструмента.

**ВНИМАНИЕ** При скорости изменения температуры окружающей среды более 30град/час возможны ложные срабатывания АРП.

### **2.5.Правила транспортирования и хранения**

- Транспортирование упакованных АРП может производиться любыми видами крытого транспорта: крытых железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

- При транспортировании должны соблюдаться правила перевозок, действующие на транспорте соответствующего вида.

- АРП в заводской упаковке должны храниться в закрытых сухих отапливаемых помещениях при температуре  $(5 \div 40)$  °С и относительной влажности не более 80 %. В окружающем воздухе не должно содержаться коррозионно-активных газов и паров.

**2.6. Возможные неисправности и способы их устранения**

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способы устранения	Примечание
Значение концентрации, измеренной АРП лежит вне рабочего диапазона и/или не зависит от концентрации измеряемого газа	Неисправность платы АРП	Ремонт платы	Выполняется предприятием-изготовителем
	Неисправность резонатора	Замена или ремонт	
Погрешность измерения превышает нормированную погрешность	Неисправность АРП	Настройка АРП	Выполняется предприятием-изготовителем или уполномоченными организациями
Отсутствие передачи информации по интерфейсу RS-485	Обрыв кабеля или нарушение контакта в клеммной колодке	Заменить кабель. Подтянуть контактные винты колодки	
	Неверно выставлена скорость передачи в приемном устройстве	Проверить и установить правильное значение	
	Неисправность платы АРП	Ремонт платы	Выполняется предприятием-изготовителем
Отсутствие выходного тока по аналоговому каналу	Обрыв кабеля или нарушение контакта в клеммной колодке	Заменить кабель. Подтянуть контактные винты колодки	
	Неисправность платы АРП	Ремонт платы	Выполняется предприятием-изготовителем
Включено реле «ОТКАЗ»	Неисправность платы АРП или встроенного ПО	Ремонт платы	Выполняется предприятием-изготовителем

### 3. ФОРМУЛЯР

#### 3.1 Свидетельство о приемке

Преобразователь измерительный акусторезонансный АРП1.0

Тип	
Зав. №	
Градуировка	
Диапазон измерения	
Порог 1	
Порог 2	
Дата изготовления	

соответствует техническим условиям ТУ 4215-008-47275141-12 и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

М.П.

### 3.2. Комплект поставки

Наименование	Количество
Преобразователь измерительный АРП1.0	1 шт.
Комплект монтажного крепежа	1 компл.
Паспорт ЕКРМ.413151.001 ПС	1 экз.
Методика поверки МП-242-1539-2013	1 экз.
Упаковочная тара	1 компл.

Комплектность проверил

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

М.П.

### **3.3. Гарантийные обязательства**

Изготовитель гарантирует соответствие преобразователя измерительного акусторезонансного АРП1.0 требованиям ТУ 4215-008-47275141-12 при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев после даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации при наличии Акта о вводе в эксплуатацию - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев после даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации при отсутствии Акта о вводе в эксплуатацию - 12 месяцев после даты изготовления.

В течение гарантийного срока эксплуатации потребитель имеет право на бесплатный ремонт по предъявлению настоящего Паспорта с заполненным гарантийным талоном.

Гарантийные обязательства не распространяются на изделия с неисправностями, возникшими в результате нарушения потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

### 3.4. Гарантийный талон

Преобразователь измерительный акусторезонансный АРП1.0

Тип	
Зав. №	
Градуировка	
Диапазон измерения	
Порог 1	
Порог 2	
Дата изготовления	

Представитель ОТК предприятия - изготовителя

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

М.П.

Предприятие - изготовитель: ООО НПФ «ИНКРАМ»  
109341 г.Москва, Люблинская ул., д.151, офис 222  
Тел/факс (495)346-92-49 / 346-92-52  
Web: [www.inkram.ru](http://www.inkram.ru)  
E-mail: [office@inkram.ru](mailto:office@inkram.ru)



### 3.5. Свидетельство о поверке

Поверка АРП1.0 проводится в соответствии с Методикой поверки. МП-242-1539-2013.

Интервал между поверками – один год.

Дата поверки	Вывод о пригодности	М.П.	Поверитель

**СЛУЖЕБНЫЕ ОТМЕТКИ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(рекомендуемое)**

Таблица А.1 - Перечень газов и паров, контролируемых в режиме газосигнализатора (градуировка по гексану)

Контролируемый компонент	Химическая формула	Объемная доля контролируемого компонента, соответствующая 50 % НКПР	Расчетное значение чувствительности по отношению к гексану
1,1-Дихлорэтан	$\text{CH}_3\text{CHCl}_2$	2,8	6,43
1,3-Бутадиен	$\text{CH}_2 = \text{CHCH} = \text{CH}_2$	0,7	0,67
1,3-Пентадиен	$\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH} = \text{CH}-\text{CH}_3$	0,6	0,85
1-Бутанол	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$	0,85	1,36
1-Гексанол	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	0,6	1,49
1-Гептанол	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_2\text{OH}$	0,5	1,46
1-Октанол	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_2\text{OH}$	0,45	1,80
1-Пропанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	1,1	1,26
1-Хлор-2,3-эпоксипропан	$\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$	1,15	2,49
2-Метилбутан	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	0,65	1,00
2-Метилпиридин	$\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CHCHCHCH}$	0,6	1,34
2-Метилтиофен	$\text{SC}(\text{CH}_3)\text{CHCHCH}$	0,65	1,53
2-Метилфуран	$\text{OC}(\text{CH}_3)\text{CHCHCH}$	0,7	1,30
2-Хлорпропан	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$	1,4	2,41
3,4-Диметилгексан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	0,4	1,15
3-Хлор-1-пропен (аллилхлорид)	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Cl}$	1,45	2,41
α-Метилстирол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	0,45	1,35
N, N-Диметилгидразин	$(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$	1,2	1,38
N, N-Диметилформамид	$\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$	0,9	1,41
Анилин	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	0,6	1,32
Ацетальдегид	$\text{CH}_3\text{CHO}$	2	1,26
Ацетилхлорид	$\text{CH}_3\text{COCl}$	2,5	4,25
Ацетон	$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$	1,25	1,35
Ацетонитрил	$\text{CH}_3\text{CN}$	1,5	0,80
Бензол	$\text{C}_6\text{H}_6$	0,6	1,04
Бутаналь	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$	0,9	1,38
Бутанон	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	0,9	1,38
Бутиламин	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$	0,85	1,33
Бутилацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	0,65	1,89
Бутилметакрилат	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	0,5	1,87
Винилацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$	1,3	2,55
Винилхлорид	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	2	2,43

Контролируемый компонент	Химическая формула	Объемная доля контролируемого компонента, соответствующая 50 % НКПР	Расчетное значение чувствительности по отношению к гексану
<b>Гексан (смесь изомеров)</b>	<b>CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>3</sub></b>	<b>0,5</b>	<b>1,00</b>
Гептан (смесь изомеров)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0,55	1,33
Декан (смесь изомеров)	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0,35	1,31
Дибутиловый эфир	(CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O	0,45	1,51
Диизопропиловый эфир	((CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH) <sub>2</sub> O	0,5	1,24
Диметиламин	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	1,4	0,93
Диметиловый эфир	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O	1,35	0,94
Диметоксиметан	CH <sub>2</sub> (OCH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1,25	2,06
Дихлорбензолы (изомер не указан)	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1,1	4,19
Дициклопентадиен (технический)	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>	0,4	1,37
Диэтиламин	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH	0,85	1,33
Диэтиловый эфир	(CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O	0,85	1,36
Изобутан	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>3</sub>	0,65	0,71
Изобутиламин	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	0,735	1,15
Изобутилизобутират	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCOOCH <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,4	1,52
Изопропилбензол	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,4	1,22
Изопропилхлорацетат	ClCH <sub>2</sub> COOCH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,8	2,04
Крезол (смесь изомеров)	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	0,55	1,47
Ксилол	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,5	1,31
Метанол	CH <sub>3</sub> OH	2,75	0,65
Метилацетат	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	1,6	2,53
Метиленциклобутан	C(=CH <sub>2</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>	0,625	0,88
Метилметакрилат	CH <sub>3</sub> =CCH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	0,85	2,07
Метилпропеноат (метил-акрилат)	CH <sub>2</sub> =CHCOOCH <sub>3</sub>	1,2	2,35
Метилциклогексан	CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>2</sub>	0,575	1,39
Метилциклопентадиен	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub>	0,65	1,16
Метилциклопентан	CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>2</sub>	0,5	0,96
Метилэтиловый эфир	CH <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	1	1,15
Муравьиная кислота	HCOOH	5	3,43
Нафталин	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	0,45	1,49
н-Бутилакрилат	CH <sub>2</sub> =CHCOOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	0,6	1,97
н-Бутилпропионат	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	0,55	1,85
Нитробензол	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NO <sub>2</sub>	0,85	1,38
Нитрометан	CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	3,65	4,22
Нонан	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>2</sub>	0,35	1,16

Контролируемый компонент	Химическая формула	Объемная доля контролируемого компонента, соответствующая 50 % НКПР	Расчетное значение чувствительности по отношению к гексану
Октан	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	0,4	1,15
Октен (смесь изомеров)	$\text{C}_8\text{H}_{16}$	0,55	1,54
Пентан (смесь изомеров)	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	0,7	1,07
Пентанол (смесь изомеров)	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	0,6	1,23
Пиридин	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	0,85	1,49
Пропеналь (акролеин)	$\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$	1,425	1,45
Пропеновая (акриловая) кислота	$\text{CH}_2 = \text{CHCOOH}$	1,45	2,21
Пропеноилхлорид (акрилоилхлорид)	$\text{CH}_2\text{CHCOCl}$	1,34	2,81
Пропенонитрил (акрилонитрил)	$\text{CH}_2 = \text{CHCN}$	1,4	1,29
Пропиламин	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$	1	1,12
Пропионовая кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	1,55	2,45
Стирол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$	0,55	1,40
Толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	0,55	1,19
трет-Бутоксиметан	$\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$	0,75	1,53
Триметиламин	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	1	1,12
Триэтиламин	$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$	0,6	1,47
Уксусная кислота	$\text{CH}_3\text{COOH}$	2	2,28
Фенол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	0,65	1,45
Хлорбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	0,7	1,96
Хлорметан	$\text{CH}_3\text{Cl}$	3,8	3,15
Хлорэтан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	1,8	2,31
Циклогексан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	0,6	1,15
Циклогептан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{CH}_2$	0,55	1,30
Циклопентан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$	0,7	1,03
Циклопропан	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$	1,2	0,68
Этанол	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	1,55	1,08
Этилакрилат	$\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_3$	0,7	1,69
Этиламин	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	1,34	0,89
Этилацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	1,1	2,23
Этилбензол	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$	0,5	1,31
Этиленоксид	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$	1,3	0,73
Этилметакрилат	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	0,75	2,13
Этилнитрит	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONO}$	1,5	2,42
Этилциклобутан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	0,6	1,15
Этилциклогексан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	0,45	1,26

Примечание: пороги срабатывания АРП1.0 должны быть 10 % НКПР и 20 % НКПР по гексану.

Таблица А.2 - Перечень фреонов( хладонов), контролируемых в режиме газосигнализатора при градуировке по R22

Контролируемый компонент	Химическая формула	Расчетное значение чувствительности по отношению к R22
R410		1.03
R406a		1.17
R407c		1.17
R143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	1.27
R22	CHClF <sub>2</sub>	1.00

Таблица А.3 - Перечень фреонов( хладонов), контролируемых в режиме газосигнализатора при градуировке по R12

Контролируемый компонент	Химическая формула	Расчетное значение чувствительности по отношению к R12
R507		0.97
R134a	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	0.94
R404a		0.95
R125	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub>	1.19
R227		1.67
R318		1.82
R218		1.73
R12	CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.00

Таблица А.4 - Смещение ноля при подаче ГС из синтетического воздуха

Наименование вещества	Смещение ноля	
	% НКПР	% об.доли
Гексан	-7.1	-0,07
Метан	15.6	+0,68
Водород	6.6	+0,13
Аммиак	5.1	+0,71
Пентан	-6.5	-0,09
Циклопентан	-8.1	-0,11
Бутан	-9.0	-0,13
Изобутан	-9.8	-0,13
Этан	-26.5	-0,66
Пропан	-12.8	-0,22
Бензол	-8,5	-0,10
R22		-0,11
R12		-0,07
R410		-0,11
R406a		-0,09
R407c		-0,09

Наименование вещества	Смещение ноля	
	% НКПР	% об.доли
R143a		-0,08
R507		-0,07
R134a		-0,07
R404a		-0,07
R125		-0,06
R227		-0,04
SF6		-0,05
CO2		-0,42