ЗАКАЗАТЬ: ССС-903МЕ газоанализатор

ГАЗОАНАЛИЗАТОР СТАЦИОНАРНЫЙ СО СМЕННЫМИ СЕНСОРАМИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ССС-903МЕ

Руководство по эксплуатации
ЖСКФ.413425.003-МЕ РЭ

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

Содержание

1	Введение	3
2	Назначение	3
3	Стандартные выходные сигналы	5
4	Основные технические характеристики	6
5	Указание мер промышленной безопасности	11
6	Устройство и принцип работы	12
7	Установка	15
7.1	Определение мест установки	15
7.2	Требования к кабелям	16
7.3	Порядок подключения	18
8	Пусконаладочные работы	23
8.1	Проверка работоспособности	23
8.2	Калибровка чувствительности	24
	8.2.1 Установка нуля и калибровка магнитным ключом	24
	8.2.2. Установка нуля и калибровка с использованием HART коммуникатора	25
	8.2.3 Пример работы с HART-коммуникатором модели 475 Emerson	28
	8.2.4 Установка нуля и регулировки чувствительности по RS-485	33
9	Техническое обслуживание	37
10	Возможные неисправности и способы их устранения	37
11	Транспортировка и условия хранения	37
12	Поверка	38
13	Комплект поставки	38
14	Гарантии изготовителя	38
15	Маркирование и пломбирование	38
16	Сведения о приемке	39
	Приложение А Чертеж средств взрывозащиты ССС	41
	Приложение Б Номинальная статическая функция преобразования ССС-903МЕ	42
	Приложение В Характеристики поверочных газовых смесей	43
	Лист регистрации изменений	50

1 Введение

Перед установкой и подключением газоанализатора стационарного со сменными сенсорами взрывозащищенного ССС-903МЕ (в дальнейшем – газоанализаторы, ССС-903МЕ) следует внимательно обзнакомиться с Руководством по эксплуатации. Строгое следование инструкциям и рекомендациям обеспечивает надлежащее функционирование устройства при нормальных условиях.

Внимание! ССС-903МЕ должен использоваться только для указанных ниже целей и в условиях, определенных в данном руководстве. Любая модификация приборов системы, ненадлежащий монтаж, использование в неисправном или некомплектном виде влекут за собой прекращение действия гарантии.

2 Назначение

Газоанализаторы ССС-903МЕ предназначены для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны объектов нефтяной, газовой, химической и других промышленных отраслей и обеспечивают высокий уровень противоаварийной защиты и соответствие методов контроля загазованности на объекте эксплуатации современным требованиям обеспечения безопасности и надежности.

Газоанализаторы ССС-903МЕ являются стационарными одноканальными приборами непрерывного действия.

Особенности и преимущества

- 3-х цветный индикатор состояния отображает режимы работы устройства («норма», «неисправность», «тревога»);
- 3 светодиодных индикатора визуального контроля превышения установленных порогов загазованности и дополнительный светодиод режима калибровки;
- Дисплей газоанализатора отображает следующие данные:
  - результат измерений содержания определяемого компонента, химическую формулу и единицы измерений;
  - установленные значения порогов срабатывания сигнализации;
  - графическую диаграмму регистрации результатов измерений в течение фиксированного интервала времени.
- Возможность подключения двух сенсоров
- Возможность проведения калибровки, установки «0» и обслуживания прибора без демонтажа, в полевых условиях (с использованием HART-коммуникатора или магнитного ключа);
- Опция «выносного сенсора» позволяет установить преобразователь газовый универсальный (ПГУ) в зоне затрудненного доступа и дистанционно контролировать его работоспособность,
- Функция реального времени,
- Архив событий,
- Функция подсветки дисплея.

Область применения

Газоанализаторы ССС-903МЕ выпускаются во взрывозащищенном исполнении. Область применения ССС-903МЕ – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты и нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасных зонах. В том числе – зоны 1 и 2 классов взрывоопасности, в которых при нормальной эксплуатации

электрооборудования и/или в случае возникновения аварии возможно образование взрывоопасных газовых смесей:

- на буровых и добывающих платформах, в местах установки технологического оборудования в процессе добычи и переработки нефти и газа;
- на нефте- и газоперекачивающих станциях магистральных нефте- и газопроводов;
- резервуаров хранения нефти и нефтепродуктов, а также сжиженного газа;
- на предприятиях химической и металлургической промышленности лакокрасочных производствах, производствах удобрений и пластмасс;
- на предприятиях топливно-энергетического комплекса, котельных;
- на наливных эстакадах и морских терминалах и т.д.

3 Стандартные выходные сигналы

Выходными сигналами газоанализаторов являются:

- показания цифрового дисплея;
- унифицированный аналоговый выходной сигнал 4-20 мА в диапазоне показаний (УПЭС-903МЕ с двумя преобразователями газовыми - только для первого первичного преобразователя (адрес ModBus которого меньше);
- цифровой сигнал, интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU;
- цифровой интерфейс, протокол HART;
- замыкание и размыкание контактов реле ("сухой контакт"), срабатывающие при превышении 3-х ("низкий", "высокий", "аварийный") программно конфигурируемых уровней; При использовании газоанализаторов стационарных со сменными сенсорами модификации ССС-903МЕ с двумя преобразователями газовыми в составе АСУ ТП и прочих измерительно-информационных систем при использовании дискретных выходов сигнализация работает по схеме «ИЛИ» т.е. замыкание и размыкание контактов реле происходит от любого первичного преобразователя при превышении аварийных уставок.
- размыкание и замыкание контактов реле ("сухой контакт") при отключении, перегрузке и неисправности преобразователя или газоанализатора.

Дисплей газоанализатора (при наличии) отображает следующие данные:

- результат измерений содержания определяемого компонента, химическую формулу и единицы измерений;
- установленные значения порогов срабатывания сигнализации;
- графическую диаграмму регистрации результатов измерений в течение фиксированного интервала времени (только для ССС-903МЕ).

Кроме этого, газоанализатор ССС-903МЕ оснащен индикаторным светодиодом, визуально отображающим текущий режим работы устройства.

а) нормальная работа (зеленый)

б) превышение порога (красный)

в) неисправность (желтый)

Визуальная индикация работы ССС-903МЕ осуществляется на многофункциональном ЖКИ дисплее УПЭС-903, а также с помощью встроенных светодиодов калибровки, превышения порогов загазованности и обобщенного индикатора режимов работы устройства.

4 Основные технические характеристики

- *Модель:* ССС-903МЕ
- *Материал корпуса*:
  - алюминий
  - нержавеющая сталь марки 316
- *Маркировка взрывозащиты*:
- - газоанализаторов 1Ex d ib [ib] IIB+H_2 T6 Gb;
- - преобразователей – 1Ex d ib IIB+H_2 T6 Gb.
- *Степень защиты корпуса от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96:* IP 66
- *Габаритные размеры* не более, мм:
  - УПЭС-903МЕ 167-186-100
  - Преобразователя газового универсального 143-50
- *Масса* не более, кг:
  - УПЭС-903МЕ (нержавеющая сталь) - 5,2
  - УПЭС-903МЕ (алюминий) - 2,1
  - ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У, ПГТ-903У- 0,65
  - тройник (нержавеющая сталь) – 0,32
- *Кабельный ввод:* 2 кабельных ввода, резьбы 3/4” NPT
- *Диаметр присоединяемого бронированного кабеля:*
  - Минимальное: внутреннее уплотнительное кольцо ø12,0 – 13,5 мм;
    внешнее уплотнительное кольцо - ø 16,0 – 18,0 мм;
  - Максимальное: внутреннее уплотнительное кольцо ø 13,5 – 15,0 мм;
    внешнее уплотнительное кольцо - ø 18,0 – 20,0 мм;
- *Диапазон температур окружающей среды:*
  от минус 40°С до плюс 75°С
- *Относительная влажность:* до 95%
- *Напряжение электропитания:*
  Номинальное: 24 В пост. тока;
  Диапазон: 18 …32 В пост. тока;
- *Потребляемая электрическая мощность*:
  - не более 6 Вт
- *Определяемые газы:* кислород, диоксид углерода, вредные газы, горючие газы и пары горючих жидкостей (в том числе - паров нефтепродуктов).
- *Выходные сигналы:*
  - *аналоговый сигнал:* 4..20 мА
  - *цифровой сигнал* в стандарте RS-485 с интерфейсом Modbus RTU;
  - *HART*
  - реле «сухой» контакт: 1А 60 В AC/DC
- *Типы сенсоров:* электрохимический, инфракрасный, фотоионизационный, термокаталитический.

- *Время прогрева:* - не более 10 мин.

- *Время срабатывания сигнализации:*

  - не более 10 с.
- *Средняя наработка на отказ: 35000ч.*
- *Средний срок службы:* 10 лет
- *Гарантия:* 3 года

Таблица 1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора СОС-903МЕ

Исполнение газоанализатора и тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м^3	абсолютной	относительной
СОС-903МЕ-ПГТ-903У-метан[4)]	CH_4	(0 ÷ 2,2) %	-	± 0,22 %	-
СОС-903МЕ-ПГО-903У-метан	CH_4	(0 ÷ 4,4) % -	- -	± 0,22 % -	- ± 10 %
СОС-903МЕ-ПГТ-903У-пропан[5)]	C_3H_8	(0 ÷ 0,85) %	-	± 0,085 %	-
СОС-903МЕ-ПГО-903У-пропан	C_3H_8	(0 ÷ 1,7) % -	- -	± 0,085 % -	- ± 10 %
СОС-903МЕ-ПГТ-903У-гексан СОС-903МЕ-ПГО-903У-гексан	C_6H_{14}	(0 ÷ 0,5) %	-	± 0,05 %	-
СОС-903МЕ-ПГТ-903У-ацетилен СОС-903МЕ-ПГО-903У-ацетилен	C_2H_2	(0 ÷ 1,15) %	-	± 0,115 %	-
СОС-903МЕ-ПГО-903У-диоксид углерода	CO_2	(0 ÷ 2) %	-	± (0,03+ 0,05C_X) %	-
СОС-903МЕ-ПГО-903У-диоксид углерода		(0 ÷ 5) %	-	± (0,03+ 0,05C_X) %	-
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-изобутилен-0-20	i-C_4H_8	(0 ÷ 19,3) млн$^{-1}$	0 ÷ 45	± 12 мг/м^3	-
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-изобутилен-0-200		(0 ÷ 43) млн$^{-1}$ (43 ÷ 172) млн$^{-1}$	0 ÷ 100 100 ÷ 400	± 25 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-изобутилен-0-2000[3)]		(0 ÷ 43) млн$^{-1}$ (43 ÷ 300) млн$^{-1}$	0 ÷ 100 100 ÷ 700	± 25 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-этилен	C_2H_4	(0 ÷ 86) млн$^{-1}$ (86 ÷ 171) млн$^{-1}$	0 ÷ 100 100 ÷ 200	± 25 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-бензол	C_6H_6	(0 ÷ 1,5) млн$^{-1}$ (1,5 ÷ 9,3) млн$^{-1}$	0 ÷ 5 5 ÷ 30	± 1,25 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-метилмеркаптан	CH_3SH	(0 ÷ 0,4) млн$^{-1}$ (0,4 ÷ 4,0) млн$^{-1}$	0 ÷ 0,8 0,8 ÷ 8,0	± 0,2 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГФ-903У-этилмеркаптан	C_2H_5SH	(0 ÷ 0,4) млн$^{-1}$ (0,4 ÷ 3,9) млн$^{-1}$	0 ÷ 1,0 1,0 ÷ 10,0	± 0,25 мг/м^3 -	- ± 25 %
СОС-903МЕ-ПГТ-903У-водород-4[6)]	H_2	(0 ÷ 2) %	-	± (0,2+ 0,04C_X) %	-

Исполнение газоанализатора и тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м^3	абсолютной	относительной
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-кислород	O_2	(0 ÷ 30) %	-	±(0,2+ 0,04C_X) %	-
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-оксид углерода	CO	(0 ÷ 17) млн$^{-1}$ (17 ÷ 103) млн$^{-1}$	0 ÷ 20 20 ÷ 120	± 5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-сероводород-10	H_2S	(0 ÷ 2,1) млн$^{-1}$ (2,1 ÷ 7) млн$^{-1}$	0 ÷ 3,0 3,0 ÷ 10	± 0,75 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903-сероводород-45		(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (7 ÷ 32) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 45	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-сероводород-85		(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (7 ÷ 61) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 85	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-сероводород-20		(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (7 ÷ 20) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 28,3	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-сероводород-50		(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (7 ÷ 50) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 70,7	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-сероводород-100		(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (7 ÷ 100) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 141,4	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-диоксид азота	NO_2	(0 ÷ 1) млн$^{-1}$ (1 ÷ 10,5) млн$^{-1}$	0 ÷ 2 2 ÷ 20	± 0,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-диоксид серы	SO_2	(0 ÷ 3,8) млн$^{-1}$ (3,8 ÷ 18,8) млн$^{-1}$	0 ÷ 10 10 ÷ 50	± 2,5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-аммиак-0-70	NH_3	(0 ÷ 28) млн$^{-1}$ (28 ÷ 99) млн$^{-1}$	0 ÷ 20 20 ÷ 70	± 5 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-аммиак-0-500		(0 ÷ 99) млн$^{-1}$	0 ÷ 70	не нормирована	
		(99 ÷ 707) млн$^{-1}$	70 ÷ 500	-	± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-хлор	Cl_2	(0 ÷ 0,33) млн$^{-1}$ (0,33 ÷ 10) млн$^{-1}$	0 ÷ 1 1 ÷ 30	± 0,25 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-хлорид водорода	HCl	(0 ÷ 3,3) млн$^{-1}$ (3,3 ÷ 30) млн$^{-1}$	0 ÷ 5 5 ÷ 45	± 0,75 мг/м^3 -	- ± 25 %
ССС-903МЕ-ПГЭ-903У-	HF	(0 ÷ 0,6)	0 ÷ 0,5	± 0,12 мг/м^3	-

Исполнение газоанализатора и тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
		объемной доли	массовой концентрации, мг/м^3	абсолютной	относительной
фторид водорода		млн$^{-1}$ (0,6 ÷ 10) млн$^{-1}$	0,5 ÷ 8,2	-	± 25 %

Примечания:

1 C_X – значение концентрации определяемого компонента на входе датчика газоанализатора;

2 Допускается заказывать поставку дополнительных преобразователей после первичной поставки газоанализаторов потребителю. При этом имеющиеся у потребителя УПЭС и свидетельство о приемке должны быть возвращены изготовителю для оформления свидетельства о приемке нового комплекта газоанализатора.

3 Диапазон показаний объемной доли изобутилена для газоанализатора с преобразователем ПГФ-903У-изобутилен-0-2000 от 0 до 2000 млн$^{-1}$.

4 Диапазон показаний объемной доли метана для газоанализаторов с преобразователями ПГТ-903У-метан от 0 до 4,4 объемной доли %.

5 Диапазон показаний объемной доли пропана для газоанализаторов с преобразователями ПГТ-903У-пропан от 0 до 1,7 объемной доли %.

6 Диапазон показаний объемной доли водорода для газоанализаторов с преобразователями ПГЭ-903У-водород-4, ПГТ-903У-водород-4 от 0 до 4 объемной доли %.

7 Исполнения ССС-903МЕ имеют диапазон температур эксплуатации от минус 40 до 75^{o}С.

Исполнение газоанализатора и тип преобразователя	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		Довзрывных концентраций, %НКПР	абсолютной	относительной
ССС-903МЕ-ПГО-903У нефтепродукты[1)]	пары бензина неэтилированного [2)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары топлива дизельного [3)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары керосина [4)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары уайт-спирита [5)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары топлива для реактивных двигателей [6)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары бензина автомобильного [7)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-
	пары бензина авиационного[8)]	от 0 до 50	±5%НКПР	-

1 газоанализаторы исполнений ССС-903МЕ нефтепродукты калибруются по какому-либо одному из определяемых компонентов.

2 бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002;

3 топливо дизельное по ГОСТ 305-82;

4 керосин по ГОСТ Р 52050-2003;

5 уайт-спирит по ГОСТ 3134-78;

6 топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86;

7 бензин автомобильный по ГОСТ Р 51866-2002;

8 бензин авиационный по ГОСТ 1012-72;

5 Указание мер промышленной безопасности

- К работе с ССС-903МЕ допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а также документы установленного образца Госгортехнадзора.

- Запрещается использование газоанализаторов, имеющих механические повреждения корпуса.

- Монтаж и эксплуатация средств энергоснабжения аппаратуры должны соответствовать правилам и нормам "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

- При эксплуатации газоанализаторов следует оберегать светопропускающий элемент встроенного блока управления и индикации порогового устройства УПЭС от механических ударов и воздействий.

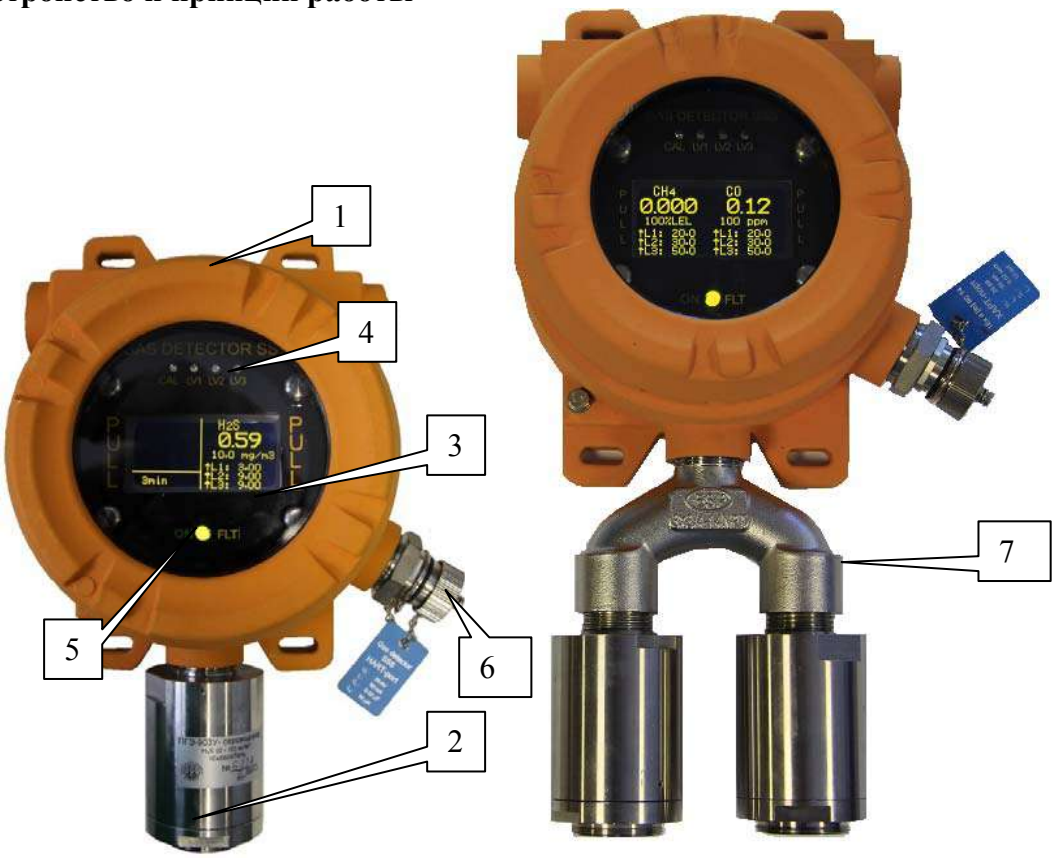
- При работе с ССС-903МЕ должны выполняться мероприятия по технике безопасности в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

- ССС-903МЕ должны иметь внутреннее и наружное заземляющие устройства и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

Внимание! *Не разрешается открывать газоанализатор во взрывоопасной среде при включённом напряжении питания. В газоанализаторе отсутствуют компоненты, которые могут обслуживаться пользователем, поэтому газоанализатор не следует открывать даже в обычной среде. Попытка открыть электронный блок может привести к нарушению установки оптических узлов и калибровочных параметров, и, возможно, к серьёзным повреждениям.*

Внимание! *Ненадлежащий монтаж или применение в неисправном или некомплектном виде прекращают действие гарантии на изделие.*

6 Устройство и принцип работы

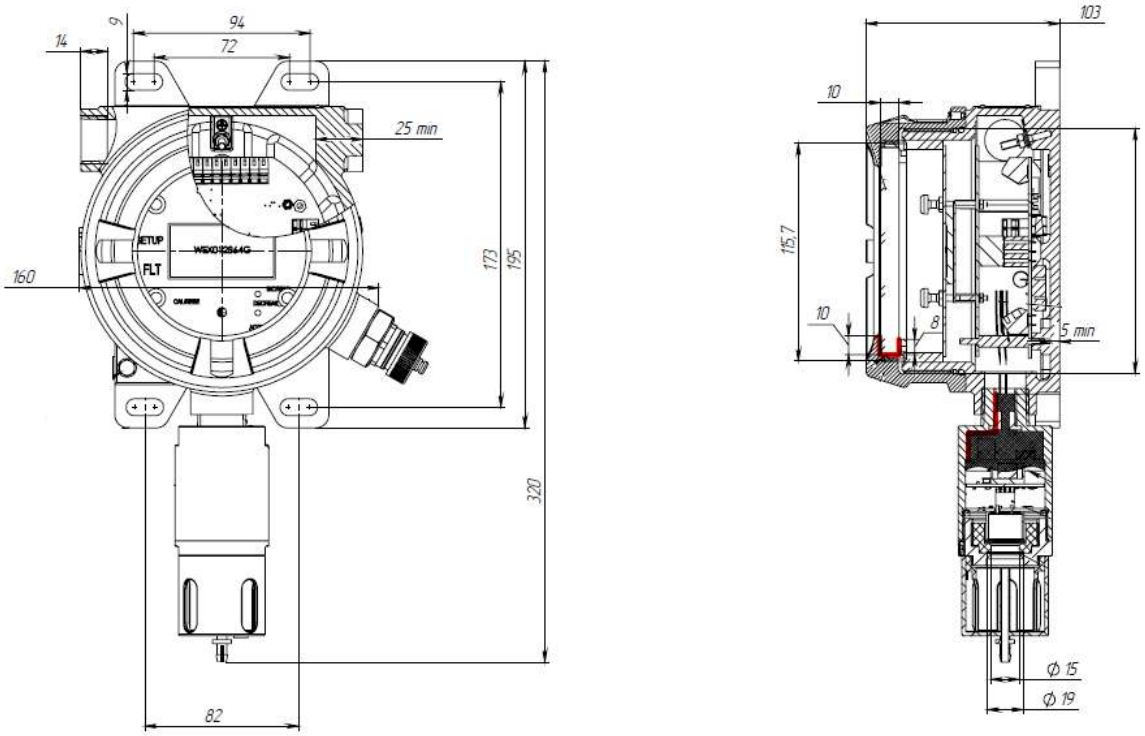


А) Б)

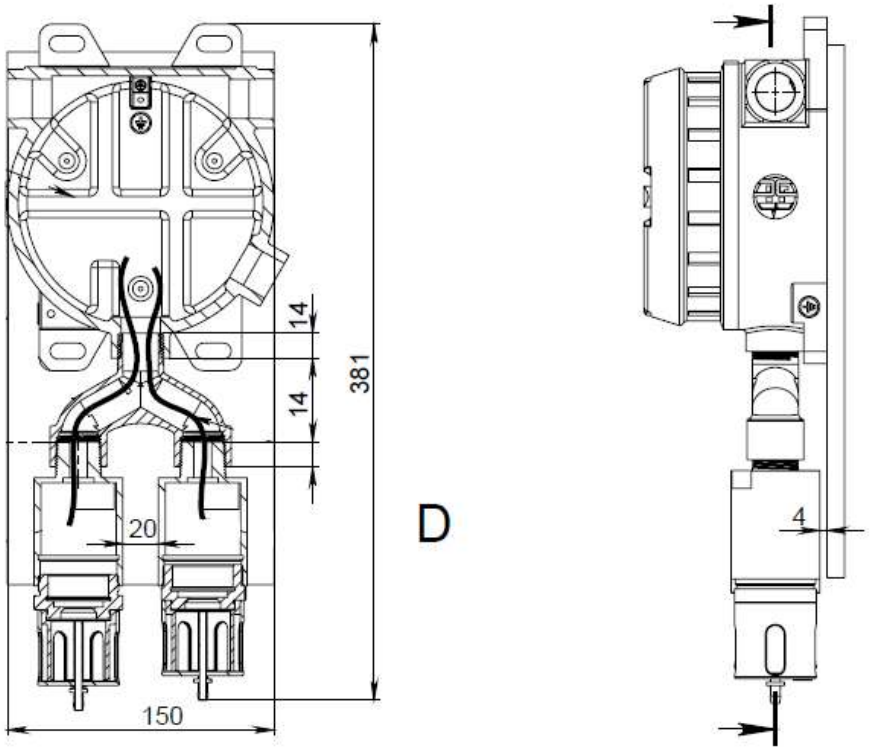
Рисунок 1 - А) Общий вид газоанализатора СОС-903МЕ
Б) Общий вид газоанализатора СОС-903МЕ с подключением 2-х преобразователей ПГУ к трансмиттеру СОС (опция «выносного сенсора» ПГУ)
1 –Трансмиттер СОС (пороговое устройство); 2 –Преобразователь;
3 – Дисплей; 4 – Светодиоды порогов загазованности и калибровки;
5 – 3-х цветный индикатор режимов работы; 6 – разъем для подключения HART-коммуникатора; 7- тройник.

Газоанализатор исполнения СОС-903МЕ состоит из порогового устройства УПЭС (трансмиттера СОС) и преобразователей ПГО, ПГФ, ПГЭ, ПГТ. УПЭС-903МЕ выпускаются в корпусах из нержавеющей стали или алюминиевых сплавов. Преобразователи газовые выпускаются в корпусе из нержавеющей стали.

Конструктивно трансмиттер СОС представляет собой взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из корпуса и завинчивающейся крышки. На корпусе расположен разъем для подключения HART-коммуникатора, внутри – клеммные соединители для подключения преобразователей, питания газоанализатора и съема информации с его выходов («сухие» контакты реле неисправности, первого, второго, третьего порогов срабатывания сигнализации, аналоговый сигнал в виде постоянного ток в диапазоне от 4 до 20 мА и двухпроводная цепь стандартного цифрового канала связи RS-485). В корпусе трансмиттера устанавливается плата с графическим светодиодным дисплеем, обеспечивающим индикацию режимов и результатов измерений.



А)



Б)

Рисунок 2 – Габаритные размеры газоанализатора
А) с одним преобразователем
Б) с подключением 2-х преобразователей

Преобразователь газовый универсальный исполнения 903У состоит из корпуса, внутри которого находятся электронный модуль и сменный сенсор электрохимического, инфракрасного или фотоионизационного типа. Специальный защитный фильтр обеспечивает необходимую защиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды. Дополнительный кожух предотвращает поверхность сенсорной части преобразователя от механических повреждений, а также выполняет функцию калибровочной камеры.

Электрические соединения чувствительного элемента (сенсора) внутри корпуса первичного преобразователя ПГУ выполнены по схеме «искробезопасная электрическая цепь».

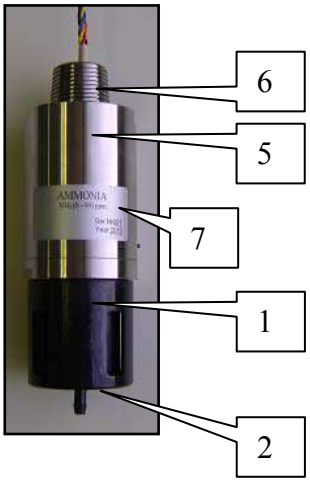


Рисунок 3 - Конструкция преобразователя газового универсального ПГУ
1 – корпус преобразователя; 2 – защитный кожух / калибровочная камера; 3 – сенсор; 4 – защитный фильтр; 5 – монтажная резьба (трубная); 6 – кабель подключения; 7 – месторасположение магнитного ключа при настройке чувствительности ПГУ

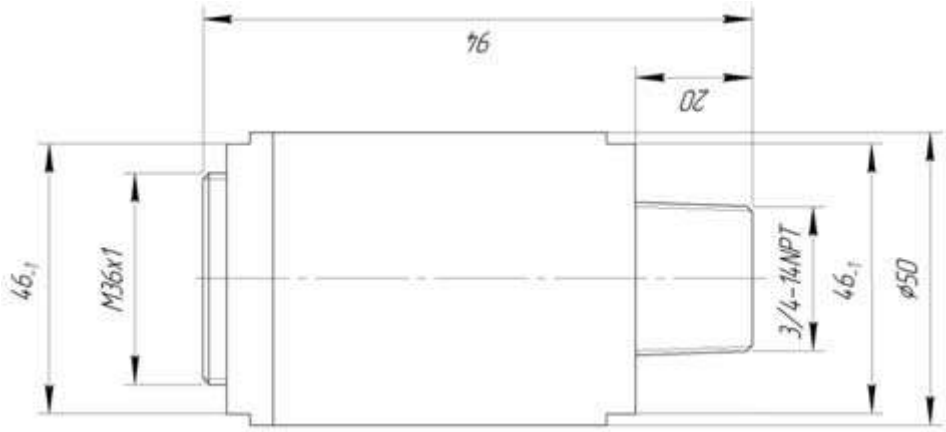


Рисунок 4 – Габаритные размеры преобразователя газового универсального

Функция реального времени позволяет визуально проконтролировать текущие параметры контроля загазованности (тип газа, единицы измерения, концентрация, установленные пороги срабатывания) и проследить изменение текущей концентрации во времени (за последние 30 мин.) в виде графической диаграммы регистрации показаний.

Кроме этого, данные текущего контроля загазованности (тренды), информация о проведении настройки / проверки функционирования прибора и т.п. записываются в энергонезависимую флэш-память ССС-903МЕ. Архив событий включает в себя зарегистрированные во времени данные измерения газовой концентрации, превышения порогов загазованности, наличия неисправностей и прочую информацию о режиме

функционирования ССС-903МЕ. Считывание архива событий из (энергонезависимой) памяти прибора происходит по команде, подаваемой с HART-коммуникатора (через HART-интерфейс) или по запросу внешнего контроллера системы сигнализации и управления (через интерфейс RS-485, протокол Modbus).

Принцип действия газоанализатора:

- с преобразователем ПГТ на горючие газы в воздухе – термокаталитический;
- с преобразователем ПГО на горючие газы и диоксид углерода - оптический;
- с преобразователем ПГЭ на токсичные газы, водород, кислород - электрохимический;
- с преобразователем ПГФ на токсичные газы – фотоионизационный.

Трансмиттер ССС является универсальным пороговым устройством для визуализации сигналов загазованности, принимаемых от сменных газовых преобразователей (и/или газоанализаторов, подключенных в режиме «выносного» сенсора) и дальнейшей передачи этих сигналов на внешнее оборудование автоматического контроля и сигнализации. Результаты измерения газовой концентрации снимаются со стандартных выходов трансмиттера в виде аналогового токового сигнала (в диапазоне 4 - 20 мА), данных цифрового канала связи RS-485, а также по HART-интерфейсу. Контакты реле «сухой контакт» автоматически срабатывают при превышении установленных порогов загазованности (отдельно для каждого из 3-х порогов срабатывания); режим неисправности идентифицируется срабатыванием контактов реле «неисправность».

7. Установка

7.1. Определение мест установки.

При выборе наиболее правильного и оптимального места установки газоанализаторов ССС-903МЕ рекомендуется:

- определить ожидаемые источники утечки газов;
- принять во внимание такой фактор как наличие взрывоопасной или токсичной концентрации определяемого газа в рабочей зоне.
- выбрать такое место и положение для монтажа, чтобы светодиодный индикатор состояния газоанализатора и дисплей были видны персоналу, находящемуся в пределах защищаемой зоны, а для обслуживания прибора имелся бы свободный доступ;
- механическое крепление конструкции трансмиттера ССС в сборе с ПГУ, а также отдельно преобразователя газового универсального, используемого в качестве «выносного» сенсора, осуществлять с помощью U-образных болтов;
- корпус трансмиттера должен быть закреплен в месте его размещения вертикальным образом, преобразователь газовый универсальный ПГУ сориентирован перпендикулярно вниз по отношению к земле;

Правильно Неправильно

Рисунок 5. Способ установки трансмиттера

Газоанализаторы следует размещать на объекте эксплуатации вблизи возможных мест возникновения загазованности. При этом для «летучих» соединений и газовых смесей (например – метан, водород, аммиак и прочие) целесообразно будет расположить чувствительный элемент (ПГУ) в зоне над предполагаемой областью появления контролируемого газа, а для смесей «тяжелее воздуха» (диоксид углерода, кислород, сероводород и др.) – наоборот, под областью возможной утечки газовой смеси.

С целью удобства визуального контроля информации, отображаемой на трансмиттере ССС, а также для предотвращения воздействий неблагоприятной окружающей среды на чувствительный элемент прибора, газоанализатор следует устанавливать в вертикальном положении – так чтобы сориентировать преобразователь газовый универсальный ПГУ перпендикулярно земле. Кроме этого следует предусмотреть возможность свободного доступа обслуживающего персонала объекта эксплуатации к газоанализатору для проверки / настройки его функционирования.

7.2 Требования к кабелям

В комплект поставки СОС-903МЕ входят [Ex d] взрывозащищенные кабельные вводы CG 201 (Рисунок 6) для подачи электропитания и снятия выходных информационных сигналов газоанализатора.

Рисунок 6 - Кабельный ввод ¾ NPT (CG 201)

Необходимо всегда использовать соответствующий тип и диаметр кабеля для подводки напряжения электропитания, а также для снятия выходного сигнала с СОС-903МЕ. Для подключения газоанализаторов по аналоговому (токовому) выходу 4 ... 20 мА рекомендуется использовать экранированный четырех- (многожильный) медный провод сечением 1.5 мм^2.

При подключении группы приборов в шлейф по RS-485 с целью оптимальной защиты от электромагнитных и радиопомех рекомендуется использовать два независимых кабеля: экранированный кабель с сечением жилы 1.5 мм^2 – для обеспечения питания приборов и экранированную витую пару – для подключения по RS-485. Заземление экрана кабеля производить только с одной стороны, со стороны контроллера.

Допускается подключение приборов по RS-485 с объединенными жилами питания и информационными жилами в одном кабеле – в случае если они попарно экранированы.

Также допускается подключение приборов к клеммной коробке с неэкранированными витыми парами при длине кабеля от газоанализатора до клеммной коробки не более 1 м.

Во избежание проблем с электромагнитными помехами рекомендуется избегать размещения в одном и том же кабелепроводе вместе с кабелем подключения газоанализаторов по RS-485 низкочастотных и высоковольтных кабелей, а также проводов питания других устройств.

Сечение и максимальная длина кабелей

Всегда необходимо определять возможное падение напряжения на подводящем кабеле для гарантии того, что к газоанализатору подводится напряжение 24 В постоянного тока. Минимальное напряжение, при котором прибор будет правильно функционировать – 18 В.

Для подвода питания к газоанализатору следует использовать провода сечением не меньше 1 мм^2 в зависимости от расстояния.

Требования к размеру кабеля зависят от величины подаваемого напряжения и длины кабеля. Максимальное расстояние между газоанализатором и источником питания определяется по максимально допустимому падению напряжения для контура электропроводки. Если падение напряжения электропитания составит более 6 В от рекомендуемого номинального напряжения питания 24 В прибор перестает функционировать. Для определения максимального падения напряжения в контуре, необходимо вычесть минимальное рабочее напряжение устройства (18 В) из минимального выходного напряжения источника питания.

Ограничения длины сигнального кабеля практически отсутствуют, но необходимо помнить, что полное сопротивление цепи 4-20 мА не превышает 500 Ом.

Для определения фактической длины провода следует воспользоваться формулой:

$$L = \frac{\Delta U \times S}{2 \times \mathrm{Im}\,ax \times \rho}$$

где ΔU(В) – допустимое падение напряжения на линии;
(ΔU(В) = 6 В при Uном. = 24 В; ΔU(В) = 14 В при Uном. = 32 В)
S ($мм^2$) – сечение кабеля;
Imax(мА) – максимальный ток потребляемый прибором
для приборов подключенных в шлейф (Imax(мА)*N(шт)) – где N кол-во приборов в шлейфе;
ρ - удельное сопротивление.

Пример: *Рассмотрим установку прибора, подключаемого медным кабелем сечением 1.5 $мм^2$*
Напряжение источника питания Upwr = 24В.
Минимальное напряжение питания на газоанализаторе = 18В.
Максимальная потребляемая мощность Pmax = 15 Вт
Допустимое падение напряжение падения на линии ΔU =24-18 = 6В

Imax = Pmax / Upwr = 15 / 24 = 0,625 А.

$$L = \frac{6 \times 1.5}{2 \times 0.625 \times 0.0178} = 405$$

То есть максимальная длина кабеля в этом случае не должна превышать 405 метров.

7.3 Порядок подключения

При подключении необходимо руководствоваться:

- главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП), в том числе гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ);
- Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332-74/ ММСС СССР.

Для подключения ССС-903МЕ по аналоговому выходу (4 – 20) мА рекомендуется использовать экранированный четырехжильный медный провод сечением не менее 1.5 $мм^2$.

Подключение группы приборов к внешнему контроллеру в шлейф по RS-485 рекомендуется организовать с использованием двух независимых экранированных кабелей – один для электропитания, другой для подключения в шлейф RS-485. Заземление экрана кабеля следует производить только с одной стороны (со стороны контроллера).

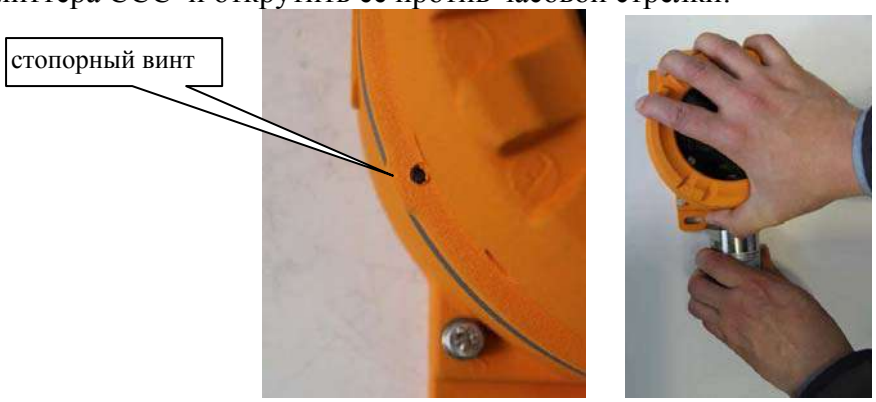
Допускается подключение приборов по RS-485 с объединенными в одном кабеле жилами питания и информационными жилами – в том случае, если они попарно экранированы. Использовать неэкранированные витые пары можно только в случае подключения приборов в шлейф с помощью дополнительной клеммной коробки, при условии, что длина кабеля от газоанализатора до клемной коробки составляет не более 1 м.

7.3 Порядок подключения:

1. Извлечь газоанализатор из транспортировочной тары и провести внешний осмотр оборудования на предмет комплектности поставки и наличия видимых повреждений.

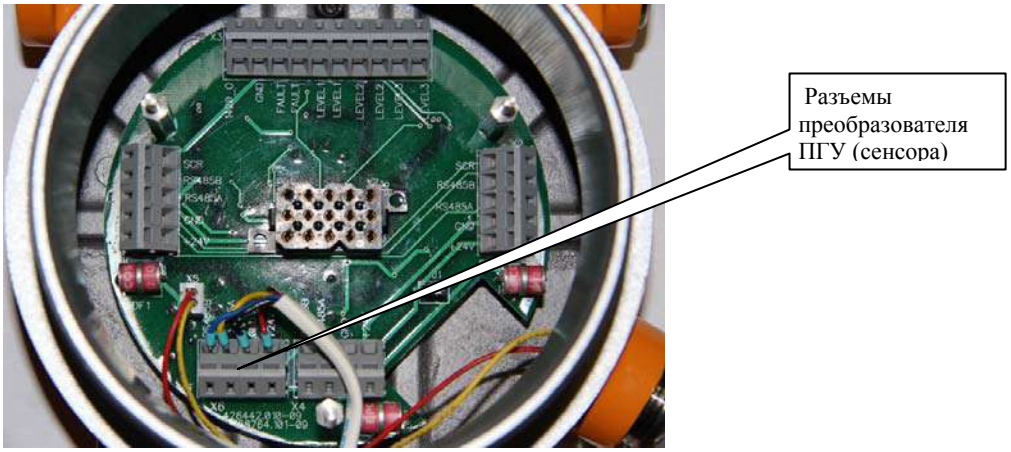
***Внимание**: не допускаются к эксплуатации ССС-903 имеющие механические повреждения корпуса, разъемных резьбовых соединений и т.д.*

2. С помощью отвертки ослабить стопорный винт съемной части (крышки) трансмиттера ССС и открутить ее против часовой стрелки:



3. Потянуть за ручки крепления фальш - панели чтобы извлечь из корпуса трансмиттера плату контроллера с индикаторами и многофункциональным дисплеем:

4. Для подключения ССС-903 с опцией «выносного» сенсора – необходимо отключить монтажные провода, соединяющие преобразователь ПГУ с трансмиттером ССС, отжав отверткой подпружиненные контакты соответствующего разъема:



Гаечным ключом выкрутить преобразователь газовый (против часовой стрелки) из корпуса трансмиттера и подключить к нему через взрывозащищенный кабельный ввод соответствующий кабель.

Примечание: *При разделке проводов многожильного кабеля следует учитывать расположение и назначение клемм соединительной платы трансмиттера, указанное на рисунке 8. Аналогичным образом соблюдая разводку монтажных проводов необходимо подключить другой конец кабеля (через взрывозащищенный кабельный ввод) к преобразователю ПГУ или к газоанализатору (СГОЭС), находящемуся в удаленной от трансмиттера ССС зоне.*

Красный	+24В
Черный	- 24В
Желтый	RS-485A
Синий	RS-485B

Рисунок 7 – Маркировка подключения преобразователя ПГУ

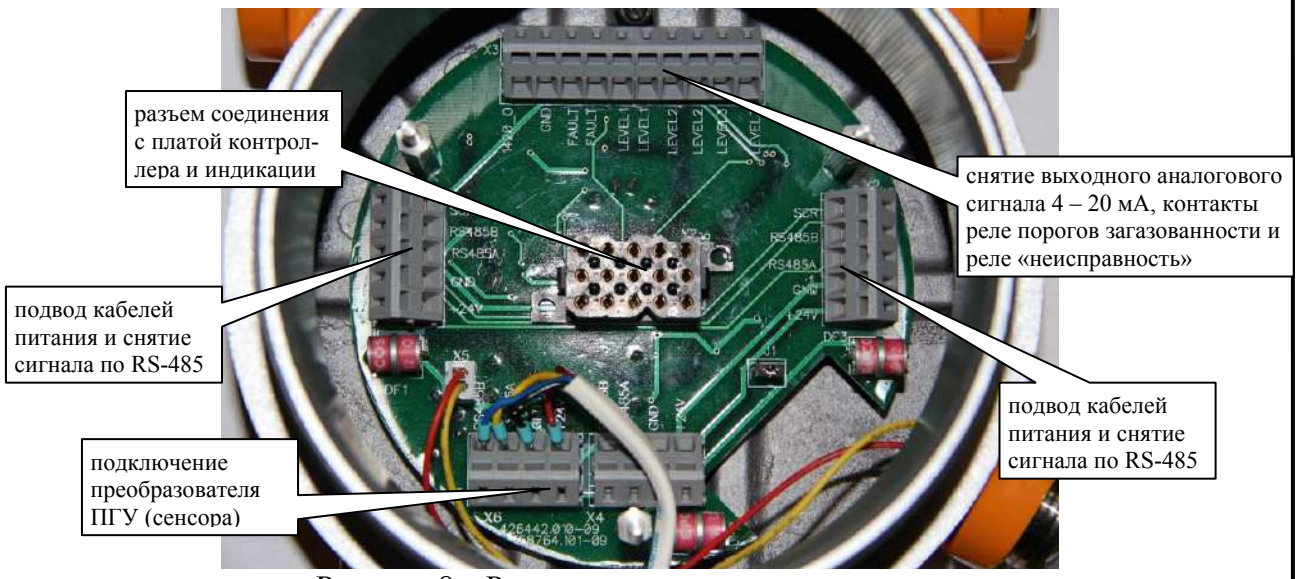


Рисунок 8 – Расположение и назначение клемм на плате питания трансмиттера ССС

5. Отжать отверткой подпружиненные контакты разъемов (X1, X2) на плате питания трансмиттера и подключите (через взрывозащищенный кабельный ввод) к соответствующим контактам провода подачи питания, а также снятия аналогового (4 – 20 мА), цифрового (RS-485) и релейного выходов газоанализатора.

***Внимание**: Для удобства подключения кабелей контакты клеммных колодок X1 и X2 запараллелены, что позволяет избежать перекручивания и механического зажатия монтажных проводов при подключении и сборке электронной части изделия:*

- На рисунке 9 показано расположение и назначение клеммных контактов газоанализатора;
- На рисунке 10 приведена схема подключения преобразователя ПГУ к трансмиттеру ССС (опция «выносного сенсора» ПГУ)
- На рисунке 11 приведена схема подключения 2-х преобразователей ПГУ к трансмиттеру ССС (опция «выносного сенсора» ПГУ)

6. Вставить плату контроллера и индикации в корпус трансмиттера ССС и закрутить обратно крышку, используя (при необходимости) гаечный ключ для доводки резьбы.

7. Зафиксировать отверткой стопорный винт съемной крышки трансмиттера ССС.

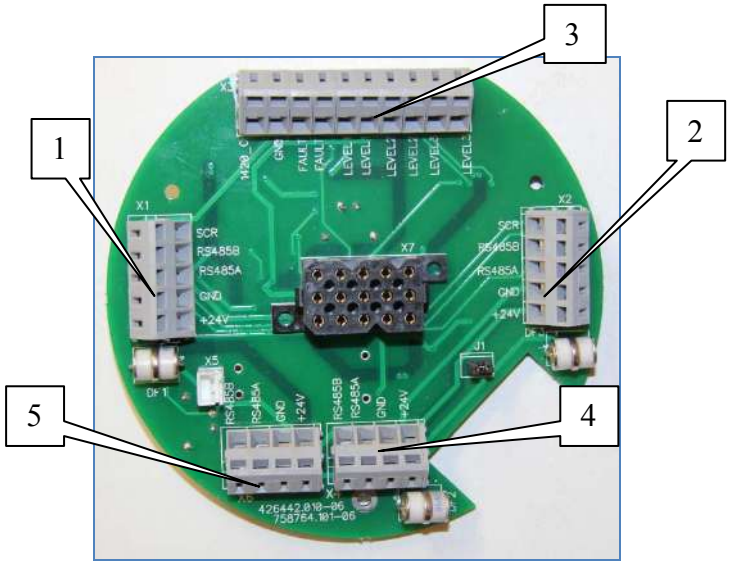


Рисунок 9 4.1 – Плата питания для прибора CCC-903ME.

Расположение и назначение клемм:

1 Клеммная колодка X1 (подвод кабелей питания и снятие цифрового выхода RS-485)
+24V
-24V
RS-485A
RS-485B
CSR

2 Клеммная колодка X2 (подвод кабелей питания и снятие цифрового выхода RS-485)
+24V
-24V
RS-485A
RS-485B
CSR

3 Клеммная колодка X3 (снятие выходного аналогового сигнала +4-20mA -4-20mA, контакты реле неисправность, дискретные выходы первого, второго и третьего порога загазованности)
+4...20mA
-4…20mA
Fault
Level1
Level2
Level3

4 Клемная колодка X4 (подключение первичного преобразователя ПГУ / выносного сенсора)
+24V
-24V
GND
RS-485A
RS-485B

5 Клемная колодка X6 (подключение первичного преобразователя ПГУ / выносного сенсора)
+24V
-24V
GND
RS-485A
RS-485B

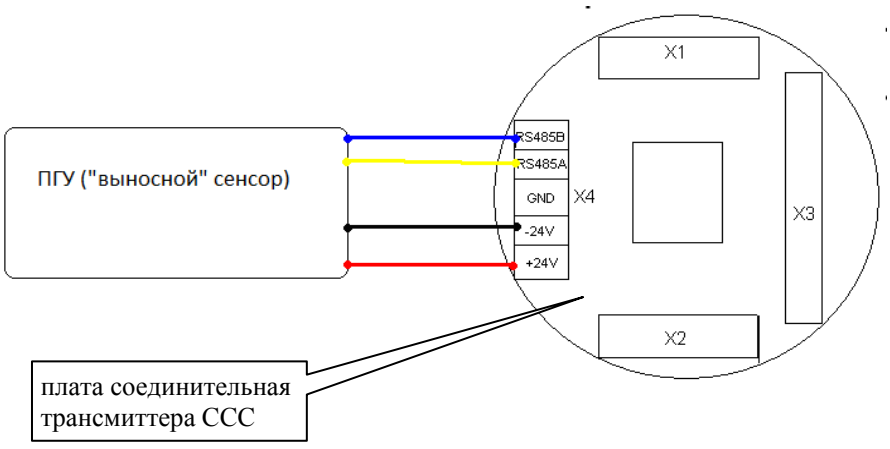
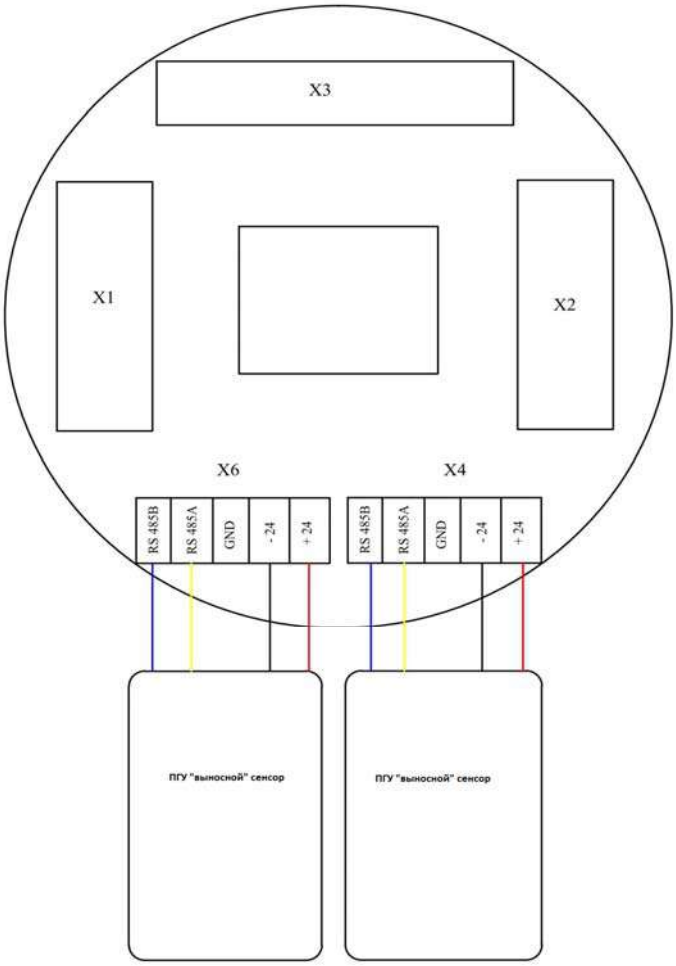


Рисунок 10 Схема подключения преобразователя ПГУ к трансмиттеру CCC (опция «выносного сенсора» ПГУ)



Красный +24В
Черный – 24В
Желтый - RS-485A
Синий - RS-485B

Рисунок 11 – Схема подключения 2-х преобразователей ПГУ к трансмиттеру ССС (опция «выносного сенсора» ПГУ)

8 Пусконаладочные работы

8.1 Проверка работоспособности

Перед проведением проверки работоспособности ССС-903МЕ необходимо убедиться в том, что процедуры установки и подключения газоанализатора выполнены надлежащим образом в соответствии с требованиями настоящего руководства. При этом следует дополнительно проверить следующие контрольные моменты:

- разводка кабелей подачи электропитания и снятия выходных сигналов газоанализатора выполнена в соответствии с расположением клемм соединительной платы трансмиттера;
- источник подачи электропитания и внешние по отношению к газоанализатору устройства контроля и сигнализации подключены к трансмиттеру ССС соответствующим образом и функционируют исправно;

- дополнительные аксессуары для защиты преобразователя ПГУ и настройки чувствительности газоанализатора (защитный кожух/калибровочный комплект) установлены соответствующим образом и находятся в рабочем состоянии.

Для проверки работоспособности необходимо подать электропитание на ССС-903МЕ, при этом загорится трехцветный светодиодный индикатор, расположенный на лицевой панели трансмиттера, и в случае исправности газоанализатора на его выходе появятся соответствующие сигналы:

- сработают (замкнутся) контакты реле «неисправность».
- по истечении 30 секунд, необходимых для инициализации преобразователя ПГУ, на многофункциональный дисплей трансмиттера будет выведена следующая информация:
  - тип газа, на который откалиброван преобразователь ПГУ (химическая формула);
  - текущая газовая концентрация в установленных единицах измерения (LEL, ppm, мг/м^3);
  - пороговые значения срабатывания сигнализации;
  - графическая диаграмма регистрации изменения газовой концентрации во времени (на протяжении до 3 мин.).
- индикаторный светодиод режимов работы ССС-903 будет гореть зеленым цветом.
- на аналоговом выходе газоанализатора появится унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА, в зависимости от измеренной прибором газовой концентрации. При отсутствии загазованности в рабочей зоне выходной токовый сигнал ССС-903 должен быть равным 4 мА.

В случае некорректного подключения преобразователя ПГУ или неисправности газоанализатора на выходе трансмиттера ССС по истечении установленного времени появятся следующие сигналы:

- сработают (разомкнутся) контакты реле «неисправность».
- индикаторный светодиод режимов работы газоанализатора загорится желтым цветом (обрыв, неисправность).
- информация о настройках преобразователя ПГУ не будет отображаться на дисплее трансмиттера ССС.
- унифицированный токовый выходной сигнал будет равен 0 мА.

По результатам успешной проверки работоспособности установленного во взрывоопасной зоне газоанализатора и для предотвращения возможности дальнейшего несанкционированного вскрытия корпуса трансмиттера ССС, конструкция прибора может быть опломбирована (зафиксирован стопорный винт) представителем эксплуатирующей организации.

8.2. Калибровка чувствительности

В общем случае для регулировки чувствительности ССС-903 необходимо:

- убедиться в том, что прибор находится в нормальном режиме функционирования (отсутствие механических повреждений корпуса и оптических элементов, светодиодная индикация зеленого цвета);
- проверить наличие достаточного количества поверочных газовых смесей (ПГС) для проведения калибровки.

Внимание: *для проведения калибровки ССС-903МЕ требуется наличие как минимум одной эталонной ПГС, концентрация определяемого газового компонента в которой*

находится в диапазоне измерений газоанализатора. В зависимости от концентрации данной ПГС производится калибровка чувствительности прибора или по низкой (до 75% НКПР) или по высокой (более 75% НКПР) концентрации определяемого газового компонента.

ВАЖНО: *При проведении калибровки ССС-903МЕ только по одной ПГС концентрация определяемого газового компонента в данной смеси должна быть на уровне примерно 50% НКПР или выше, так как использование ПГС меньшей концентрации отрицательно сказывается на достоверности измерения высокоуровневых концентраций газоанализатора (в диапазоне показаний).*

После выхода ССС-903МЕ в «нормальный режим» работы следует протестировать возможность настройки функционирования газоанализатора либо с использованием специального магнитного ключа / HART-коммуникатора (в полевых условиях), или через интерфейс RS-485 (с помощью входящего в комплект поставки специального программного обеспечения).

8.2.1 Установка нуля и калибровка магнитным ключом .

Установку нуля и калибровку ССС-903МЕ в полевых условиях эксплуатации на месте штатного монтажа без отключения прибора можно произвести с помощью специального магнитного ключа, при работе ССС-903МЕ в одноканальном режиме. Для этого необходимо:

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны ССС-903МЕ
- перевести газоанализатор в дежурный режим - зелёный светодиод «Калибровка» не светится.
- подвести магнитный ключ, после чего произойдет блокировка выходов: токовый выход 3,2 мА, выключение реле порогов, на экране появится надпись «CALIBRATION» и концентрация мелкими цифрами – режим безопасной Ex полевой калибровки; включается зелёный светодиод,
- убрать магнитный ключ.
- продуть воздухом.
- подвести магнитный ключ, после чего появится запись значения ”0”, включится мигание зеленого (раз в секунду) светодиода
- убирать магнитный ключ.

*Примечание: Если ключ не подвести в течении 3-х минут, то при выполнении условия: измеренная концентрация < 0.05 * предел измерения концентрации, прибор переходит в дежурный режим: выключается зелёный светодиод, блокировка снимается,.*

- продуть смесью CAL1.
- подвести магнитный ключ, после чего появится Запись значения CAL1, при выполнении условия:

измеренная концентрация – калибровочная концентрация| < 0.5 * измеренная концентрация, включается мигание зеленого светодиода (4 раза в секунду),

- убрать магнитный ключ.

*Примечание: Если условие из не выполняется, калибровка не производится, если выполняется условие: измеренная концентрация < 0.05 * предел измерения концентрации ССС903М выходит из режима калибровки*.

- продуть воздухом до падения концентрации менее 5% калибровочной концентрации, во избежание срабатывания реле порогов.
- При достижении менее 5% калибровочной концентрации - выключается зелёный светодиод, снимается блокировка, прибор выходит из режима калибровки.

***ВАЖНО**: Выход из режима калибровки возможен только при выполнении условия измеренная концентрация < 0.05 * предел измерения концентрации вне зависимости от текущего этапа калибровки.*

Концентрация, по которой осуществляется калибровка, хранится в регистрах SnsrxxMagnCalConc. Значение калибровочной концентрации можно изменять при помощи HART коммуникатора или с помощью Modbus-RTU.

Значение калибровочной концентрации проверяется при старте калибровки. Если значение выше предела измерения конкретного газа, то ~~изменяется~~ на предел измерения.

8.2.2. Установка нуля и калибровка с использованием HART коммуникатора

Газоанализатор СОС-903МЕ имеет дополнительный выход интерфейса HART для подключения коммуникатора и выполнения необходимых сервисных операций в полевых условиях (считывание величины концентрации, установка нуля, калибровка, смена порогов срабатывания).

Для передачи цифровых данных используется низкоуровневая модуляция, наложенная на аналоговый сигнал 4-20 mA. Модуляция цифрового сигнала осуществляется по стандарту BELL-202, скорость связи 1200 бод, «нечетная» четность, перед началом посылки пакета передаются от 2 до 20 «пустых» байт 0xFF, необходимых для синхронизации модемов.

Существует два режима работы датчиков, поддерживающих обмен данными по HART протоколу:

- **Режим передачи цифровой информации одновременно с аналоговым сигналом** — обычно в этом режиме датчик работает в аналоговых АСУ ТП, а обмен по HART-протоколу осуществляется посредством HART-коммуникатора или компьютера. При этом можно удаленно (расстояние до 3000 м) осуществлять полную настройку и конфигурирование датчика. Оператору нет необходимости обходить все датчики на предприятии, он может их настроить непосредственно со своего рабочего места.

- В **многоточечном режиме** — датчик передает и получает информацию только в цифровом виде. Аналоговый выход автоматически фиксируется на минимальном значении (только питание устройства — 4 мА) и не содержит информации об измеряемой величине. Информация о переменных процесса считывается по HART-протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 15 датчиков. Их количество определяется длиной и качеством линии, а также мощностью блока питания датчиков. Все датчики в многоточечном режиме имеют свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к каждому идет по соответствующему адресу. Коммуникатор или система управления определяет все датчики, подключенные к линии, и может работать с любым из них.

Важнейшим условием для передачи HART_сигналов является то, что нагрузка в общей цепи коммуникационного канала должна быть в пределах 230...1100 Ом.

Газоанализатор СОС-903МЕ поддерживает следующие команды:

- Универсальные команды в полном объеме.

- Общие команды :
  - 33 Read Device Variables
  - 35 Write Primary Variable Range Values
  - 40 Enter/Exit Fixed Current Mode
  - 42 Perform Device Reset
  - 43 Set Primary Variable Zero
  - 44 Write Primary Variable Units
  - 50 Read Dynamic Variable Assignments
  - 52 Set Device Variable Zero
  - 53 Write Device Variable Units
  - 54 Read Device Variable Information
  - 79 Write Device Variable
  - 81 Read Device Variable Trim Guidelines
  - 82 Write Device Variable Trim Point
  - 83 Reset Device Variable Trim
  - 89 Set Real Time Clock
  - 90 Read Real Time Clock
  - 95 Read Device Communications Statistics
  - 512 Read Country Code
  - 513 Write Country Code

  Специальные команды:

  128 Read Gas ID
  129 Write Gas ID
  130 Read Alarm Mode
  131 Set Alarm Mode
  132 Read Sensor Configuration

Полное описание протокола HART, реализованного в приборах СС903МЕ приведено в спецификации **HART® Field Device Specification: SSS903M revision 2.**

Для удобства использования HART интерфейса доступен файл описания устройства (device description rev.2) для коммуникаторов, поддерживающих данную технологию.

Структура меню описания устройства приведена на рисунке 12.

Установка нуля и калибровка с использованием HART-коммуникатора описана на примере HART-коммуникатора модели 475 Emerson в разделе 8.2.3.

® HART is a registered trademark of the HART Communication Foundation

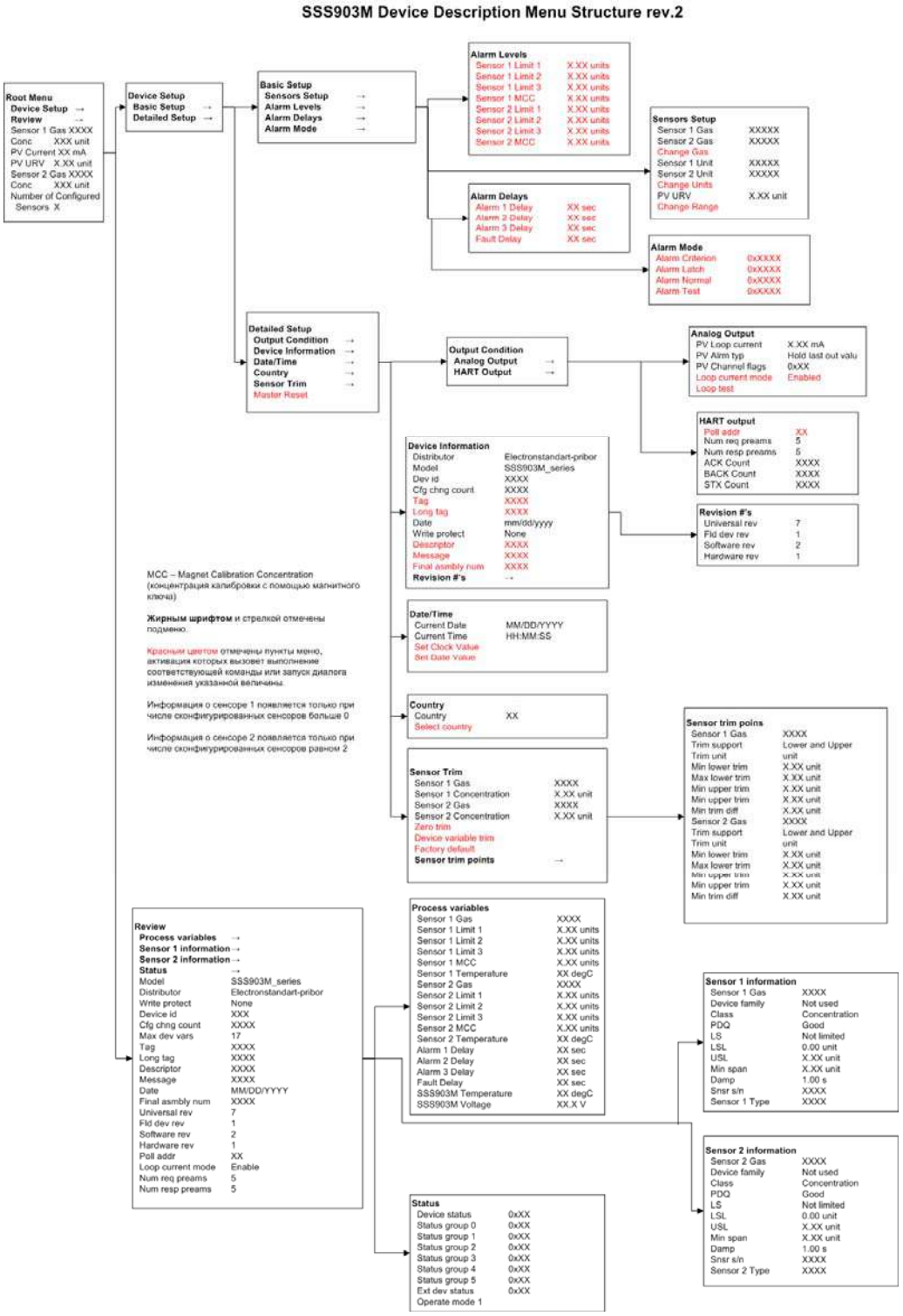


Рисунок 12. Структура HART меню

В качестве коммуникатора может быть использован любой HART-совместимый коммуникатор, имеющий поддержку команд, приведенных на рисунке 12.

8.2.3 Пример работы с HART-коммуникатором модели 475 Emerson

1. Ознакомиться с руководством по эксплуатации HART-коммуникатора.
2. Подключить коммуникатор к прибору в соответствии с цоколевкой разъема.

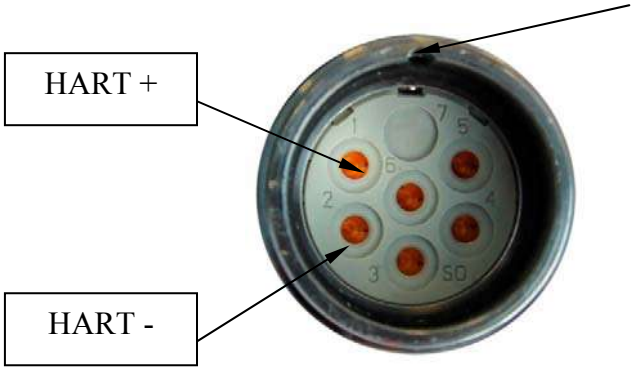
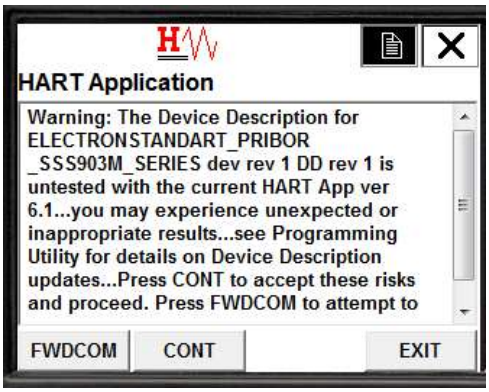


Рисунок 13. Цоколевка разъема HART-интерфейса

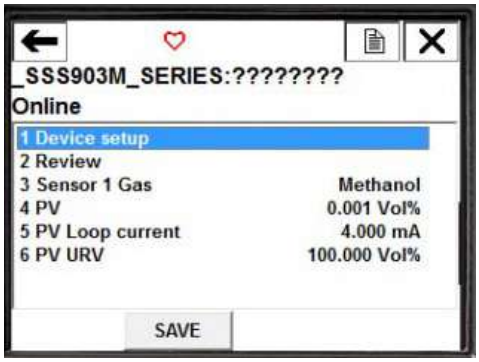
3. Включить коммуникатор. Для этого необходимо удерживать в течение 1 сек. клавишу «POWER».

4. После появления на экране коммуникатора предупреждения нажать кнопку “CONT”



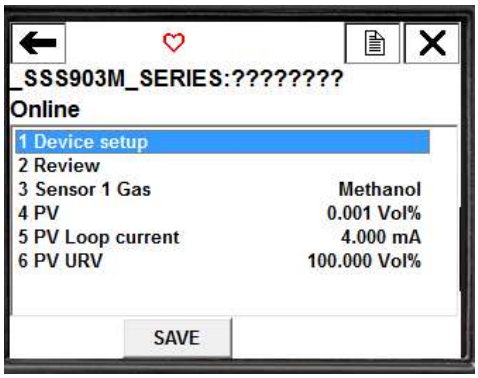
После загрузки меню можно проводить работы в соответствии с текущими задачами.

В корневом экране меню можно контролировать измеряемый газ, текущую концентрацию, текущий ток аналогового выхода, предел измерения концентрации:

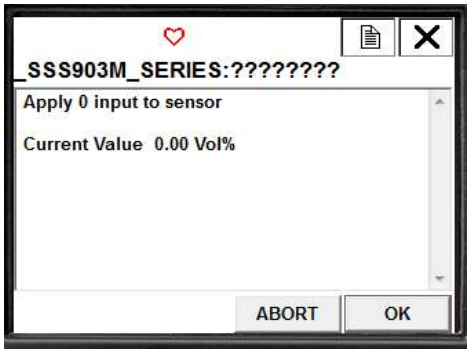


5. Установка нуля.

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны СОС-903. Соединить (при необходимости) штуцер калибровочной камеры преобразователя ПВХ-трубкой с баллоном, содержащим чистый воздух/азот и продуть ПГУ таким образом, чтобы через него прошло не менее 1 литра смеси;
- после установления связи с прибором с помощью HART-коммуникатора выйти в меню настройки чувствительности СОС-903МЕ и установить нулевое значение концентрации анализируемой ПГС. Для этого необходимо войти в пункт меню Device Setup – Detailed Setup – Sensor Trim – Zero Trim. Ознакомится с предупреждениями и подтвердить их;



- проконтролировать сброс чувствительности прибора, убедившись в том, что значение выходного аналогового сигнала стало 4 мА;
- прибор войдет в режим установки нуля/калибровки, зеленый светодиод будет мигать 1 раз в секунду;
- продуть сенсор чистым воздухом, после чего нажать кнопку OK. При этом произойдет установка нуля сенсора.



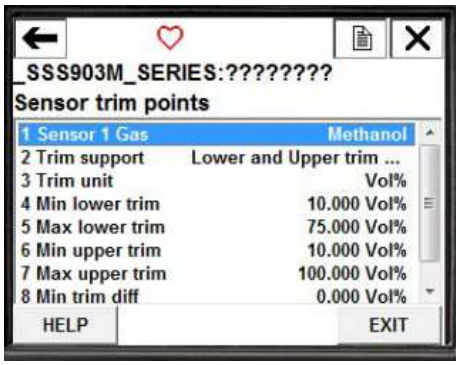
- появится сообщение о том, что сенсор находится в режиме калибровки

Выход из режима установки нуля произойдет автоматически через 3 минуты при измеренной концентрации меньше чем 5 % от установленного предела измерения концентрации.

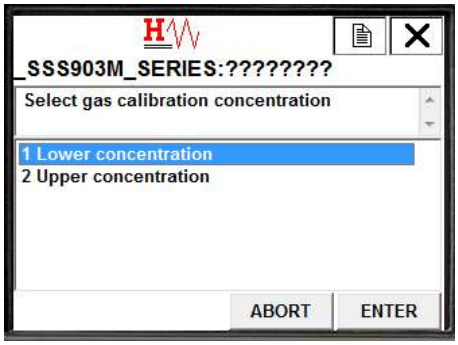
6 Калибровка чувствительности**.**

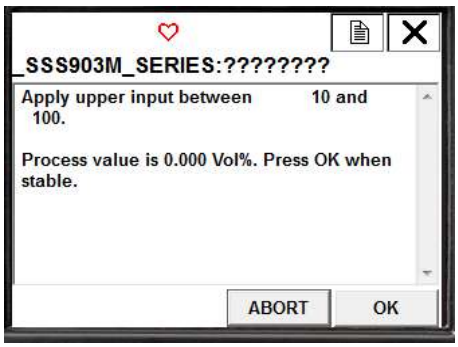
- Установить 0 в соответствии с п.5.
- Подать поверочную газовую смесь с расходом 0.5 л/мин в течение 2 мин.

Примечание: концентрация поверочной смеси должна находиться в пределах от 10% предела измерения до 75% предела измерения при калибровке по средней смеси или до 100% предела измерения при калибровке по большой смеси. Предельно допустимые значения концентрации поверочной смеси можно посмотреть в соответствующем пункте меню

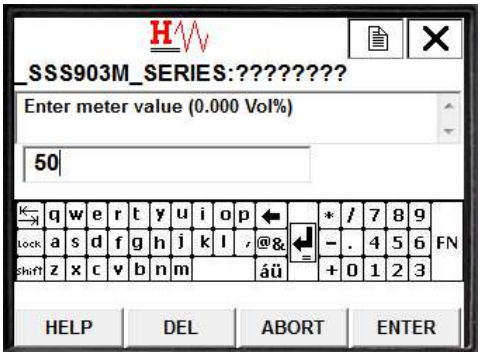


- выбрать концентрацию, по которой будет производиться калибровка и нажать ENTER, после чего появится окно с предложением подать смесь нужной концентрации с текущим измеренным значением концентрации





- после стабилизации измеряемой концентрации нажать OK и в появившемся окне ввести концентрацию поверочной смеси



Примечание: если измеренное значение концентрации не попадает в вышеприведенные пределы, калибровка произведена не будет, о чем появится предупреждение. В этом случае можно подать смесь с нужной концентрацией или выйти из калибровки, нажав кнопку ABORT.

.

В случае успешной калибровки выход из режима калибровки произойдет автоматически при понижении измеряемой концентрации ниже 5% от предела измерения.

8.2.4 Установка нуля и регулировки чувствительности по RS-485.

1. Установку нуля и регулировку чувствительности СОС-903М проводят при подготовке к проведению поверки в случае несоответствия погрешности преобразования требованиям настоящего РЭ.

2. При проведении работ используют средства, указанные в таблице приложения В настоящего РЭ. Кроме того, используют следующие средства:

а) РС – IBM-совместимый персональный компьютер с операционной системой Windows 98, XP, 2000 и свободным портом COM (далее – РС);

б) камера калибровочная, кабель технологический, конвертор RS-232 / RS-485 ADAM (при необходимости);

в) источник питания, миллиамперметр (мультиметр);

г) ПВХ-трубки, ротаметр, вентиль точной регулировки;

д) программное обеспечение.

3. Установку нуля и регулировку чувствительности проводят в нормальных условиях. Перед проведением работ необходимо проверить отсутствие механических повреждений корпуса и оптических элементов СОС-903МЕ.

При проведении работ по регулировке чувствительности газоанализатора к поверочным газовым смесям (ПГС) установленной концентрации необходимо использовать ПГС с внутренним давлением определяемой смеси в баллоне – не менее 1000 кПа. Падение давления в баллоне ниже указанного значения вызывает неравномерность подачи ПГС и, следовательно, отрицательно сказывается на достоверности показаний СОС-903МЕ.

4. Работы по установке нуля и регулировке чувствительности преобразователя от персонального компьютера проводит инженер КИПиА вне взрывоопасной зоны в следующей последовательности:

- устанавливают на ПГУ камеру калибровочную со штуцерами для подачи газовых смесей; соединяют при помощи кабеля технологического и проводов газоанализатор с компьютером и блоком питания в соответствии с рисунком,

Внимание! Неправильное подключение питания может привести к тому, что в СОС-903МЕ выйдут из строя элементы, обеспечивающие связь с РС и в дальнейшем будет невозможно установить с ним связь и, следовательно, осуществить регулировку!

- устанавливают переключателями источника питания выходное напряжение +24В и ток > 0,3 А и включают его;
- включают питание РС и, после загрузки операционной системы, запускают программу для установки нуля и регулировки чувствительности (на CD-диске);
- после загрузки на экране появляется меню программы калибровки и информационные окна - выводится текущая информация о работе прибора (см. рис. 14);

Пользуясь подсказками меню, установите параметры связи РС с прибором и включите режим «Поиск». Для этого необходимо установить в окне программы (поз. 2) номер COM порта, через который устанавливается связь с СОС-903МЕ и запустить поиск приборов (поз. 3). Через некоторое время на дисплее в соответствующих колонках программы должны появиться данные о подключенных газоанализаторах СОС-903МЕ – установленный сетевой адрес прибора, заводской номер, тип определяемого газового компонента, концентрация, состояние реле и т.д.

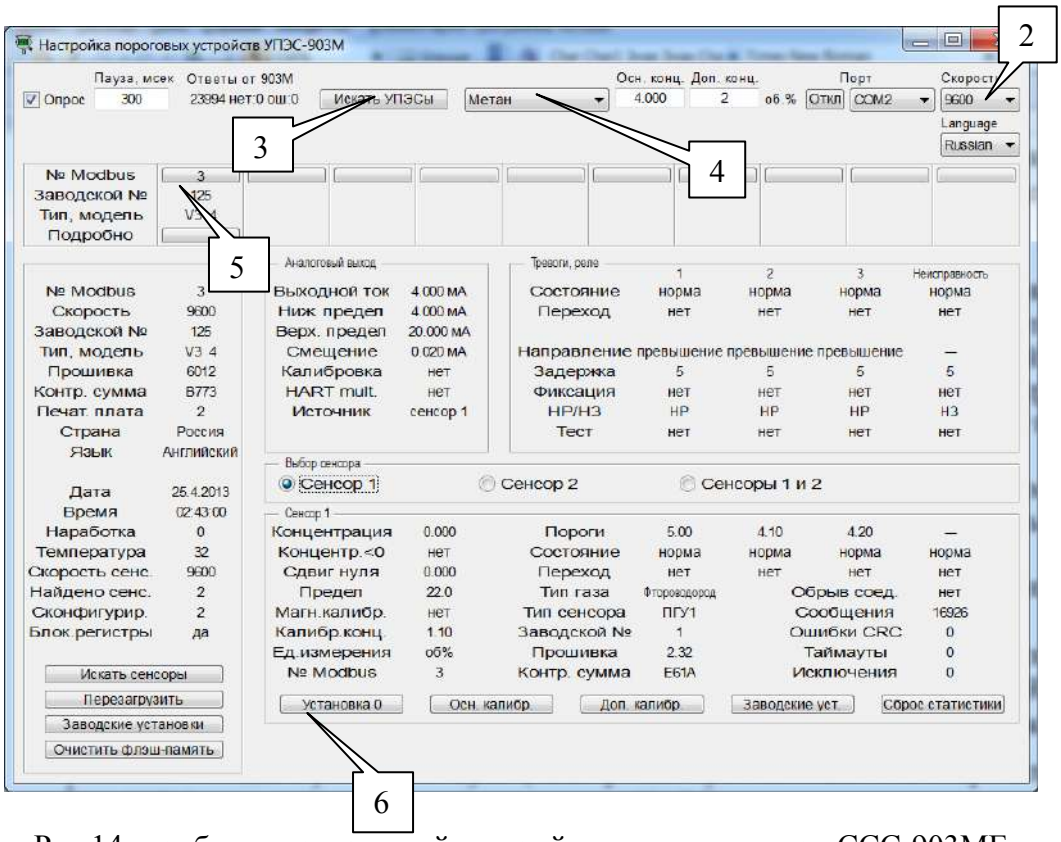
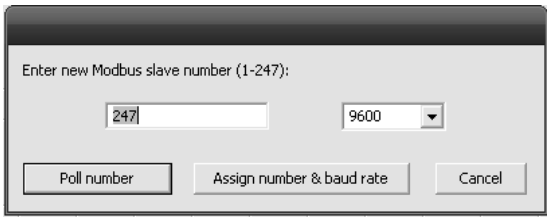


Рис.14 – работа с программой настройки газоанализатора ССС-903МЕ

Тип определяемого газового компонента, в соответствии с которым производится настройка / регулировка газоанализатора, выбирается пользователем из контекстного списка меню (поз. 4).

Установленный сетевой адрес ССС-903МЕ (а также скорость обмена данных COM-порта компьютера) пользователь может изменить вручную нажатием клавиши в соответствующей данному прибору колонке (поз. 5). При этом на экране появится следующее диалоговое окно:



Изменение сетевого адреса прибора и/или скорости обмена данных с компьютером производится путем ввода нового значения адреса и/или выбором требуемой скорости обмена из контекстного списка меню. Запись производимых изменений в настройки работы ССС-903МЕ необходимо подтвердить нажатием кнопки «Установить адрес и скорость обмена» или отменить кнопкой «Отмена». При нажатии кнопки «установить связь» программа отобразит на экране текущие характеристики для конкретного газоанализатора в соответствии с запрашиваемым сетевым адресом газоанализатора.

- при необходимости, производят установку нуля чувствительности ССС-903МЕ – для этого (убедившись в отсутствии определяемого газового компонента на входе газоанализатора) после установления стабильных показаний ССС-903МЕ, в программе настройки нажимают кнопку «Установка нуля» (рис. 14, поз. 6). Сброс чувствительности следует проконтролировать по установлению выходного токового сигнала ССС-903МЕ значением 4 мА; при этом в соответствующей графе концентрации определяемого компонента устанавливается нулевое значение.

- устанавливается тип (рис.9, поз. 4) и концентрации поверочных газовых смесей (в объемных долях определяемого газового компонента), с которыми будет осуществляться калибровка;

<u>Внимание</u>: при проведении калибровки ССС-903МЕ только по одной ПГС концентрация определяемого газового компонента в данной смеси должна быть на уровне примерно 50% НКПР или выше. Использование ПГС меньшей концентрации отрицательно сказывается на достоверности измерения высокоуровневых концентраций газоанализатора (в диапазоне показаний).

- через 20…30 мин. после прогрева газоанализатора, соединяют вход ротаметра с баллоном, содержащим поверочную газовую смесь, а его выход – со штуцером калибровочной камеры ПВХ-трубкой и продувают её в течение 2,5…3 мин. потоком 0,4…0,6 л/мин (общий объем смеси, прошедшей через него, должен быть не менее 1,2…1,5 литра);

- при проведении калибровки с ПГС высокой концентрации измеряемого газового компонента (более 75 % НКПР) устанавливают соответствующее значение «высокой концентрации газовой смеси» (в объемных долях) в поле «Высокая концентрация» (рис. 15, поз. 1). Для ПГС низкой концентрации определяемого газового компонента (50…75 % НКПР) устанавливают значение «низкой концентрации» (в объемных долях) в соответствующем поле «Низкая концентрация» (рис. 15, поз. 3)

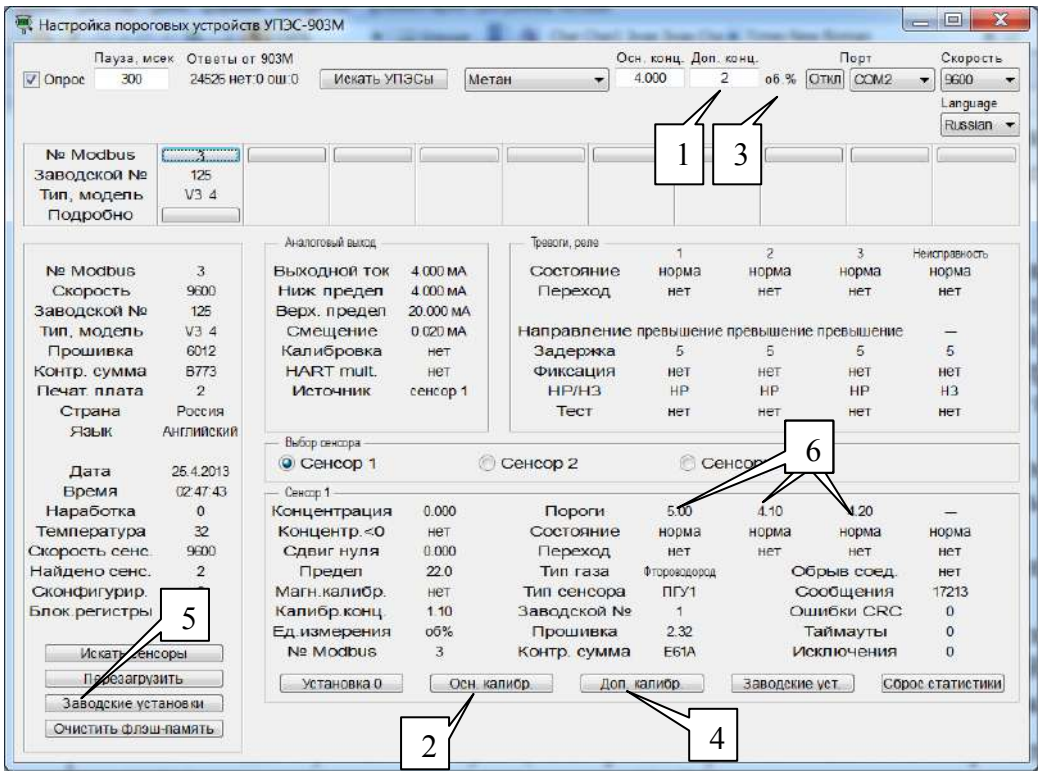


Рис.15 – проведение калибровки газоанализатора программным способом

- после установления стабильных показаний ССС-903МЕ, программным способом нажимают кнопку «Калибровка с высокой концентрацией» (рис. 15, поз. 2) или кнопку «Калибровка с низкой концентрацией» (рис. 15, поз. 4), при этом следует проконтролировать установление в соответствующем поле концентрации определяемого компонента значения концентрации ПГС, по которой производилась калибровка.

Превышение установленных первого / второго / третьего порогов загазованности контролируется свечением красного цвета встроенных индикаторных светодиодов; при этом выходной аналоговый сигнал ССС-903МЕ должен соответствовать расчетному значению тока на выходе газоанализатора (по формулам расчета номинальной статической функции преобразования ССС-903МЕ (Приложение Б).

- Соответствие ССС-903МЕ техническим характеристикам, указанным в настоящем РЭ при подаче калибровочных ПГС контролируется погрешностью преобразования газовой концентрации в выходной аналоговый (токовый) сигнал. Контролируемое в процессе калибровки выходное значение тока преобразователя ПГУ не должно отличаться от расчетного более чем на ±0,8 мА для поверочной газовой смеси «низкой концентрации» и ± 1,5 мА для ПГС «высокой концентрации»;

В случае если отклонение тока превышает ± 0,8 мА и ± 1,5 мА соответственно, необходимо провести повторную регулировку чувствительности газоанализатора;

- Проверку работоспособности ССС-903МЕ по цифровому каналу (включая соответствие газоанализатора указанным в настоящем РЭ техническим характеристикам) осуществляют непосредственно в процессе калибровки чувствительности, дополнительно контролируя показания ССС-903МЕ на дисплее РС. Отклонение показаний газоанализатора от установленных значений концентраций определяемого компонента для каждой газовой смеси должно быть не более пределов допускаемой основной погрешности указанной в спецификации прибора.

5.Установка нуля и регулировки чувствительности ССС-903МЕ с двумя преобразователями

Для установки нуля и регулировки чувствительности ССС-903МЕ с двумя преобразователями в меню программы «выбор сенсора» следует нажать кнопку «Сенсор 1и 2» (рис.16, поз.1) и далее продолжать настройку/регулировку газоанализатора аналогично настройке/регулировке прибора с одним преобразователем (п.8.2.4 п.п.3, 4).

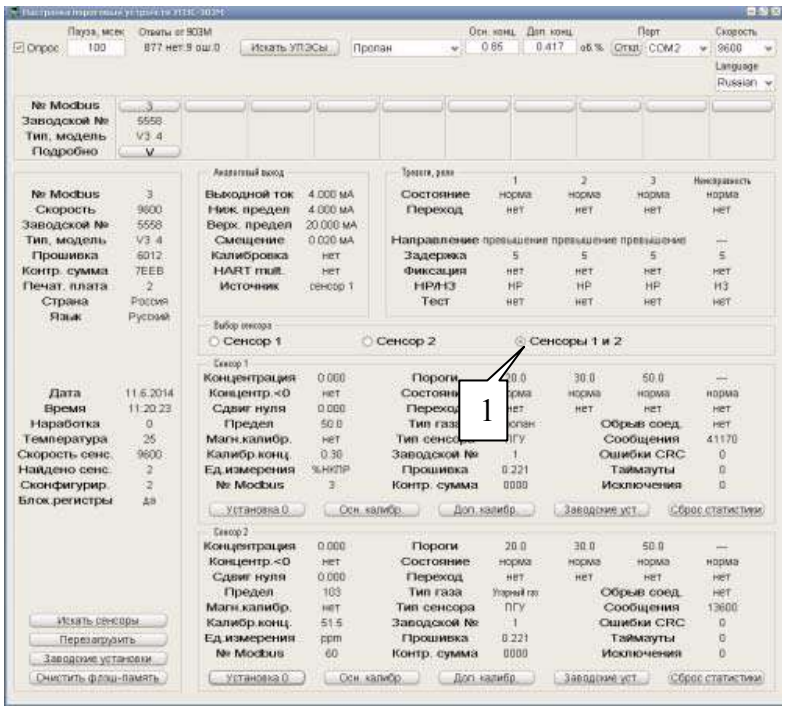
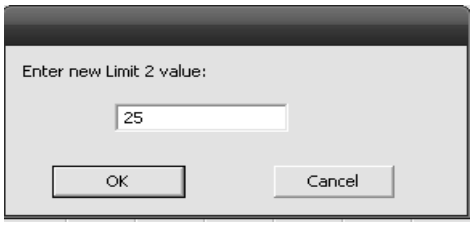


Рис. 16 - работа с программой настройки газоанализатора ССС-903МЕ

При необходимости (в случае неправильной калибровки газоанализатора или его некорректной работы) пользователь может осуществить возврат к установленным штатным (заводским) настройкам характеристик ССС-903МЕ – нажатием соответствующей клавиши «Заводские установки» (рис. 15, поз 5).

Пользователь также вправе самостоятельно установить требуемые значения порогов срабатывания аварийной сигнализации нажатием соответствующих кнопок «Порог 1», «Порог 2», «Порог 3» (рис. 15, поз. 6). При этом в диалоговом окне следующего вида:



требуется ввести новое значение порога срабатывания и подтвердить его нажатием кнопки «ОК».

Основная абсолютная погрешность преобразования ССС-903МЕ определяется после проведения калибровки газоанализатора при подаче анализируемой газовой смеси расчетным способом по формуле:

$$C_a = C_i - C_d \ , \qquad (1)$$

где C_i – показания дисплея ССС-903 при подаче ПГС (объемной доли определяемого газового компонента, % LEL для взрывоопасных газов, ppm для токсичных);

C_d – действительное (паспортное значение) содержания определяемого компонента в ПГС (объемные доли, % LEL, ppm)

Пример: Показания на индикаторе трансмиттера ССС при подаче ПГС равны 7 ppm. объемная доля определяемого компонента H_2S по паспорту в баллоне 7 ppm.

тогда, $C_a = 7ppm - 7ppm = 0$ ppm
то есть основная абсолютная погрешность измерения равна нулю.

Основная относительная погрешность преобразования ССС-903МЕ определяется при подаче анализируемой газовой смеси расчетным способом по формуле:

$$б = Ci - Cd / Cd x 100 \ , \qquad (2)$$

Пример:

б=7-7/7x100=0%
то есть основная относительная погрешность измерения равна нулю.

Результаты калибровки считаются положительными, если основная погрешность газоанализатора во всех точках калибровки, рассчитанная по вышеуказанным формулам не превышает пределов указанных в спецификации прибора.

9 Техническое обслуживание

Газоанализатор ССС-903МЕ предназначен для длительной непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации специальных регламентных работ.

Техническое обслуживание газоанализатора сводится к периодическому внешнему осмотру и установке нуля ССС-903МЕ. Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации. В случае возникновения

неисправностей, при которых работа прибора далее невозможна, на аналоговом выходе ССС-903МЕ устанавливается нулевой выходной ток и появляются соответствующие данные в информации, передаваемой по цифровому каналу, размыкаются контакты реле «Неисправность». При повторном включении выходной ток в течение 1 минуты будет равен 4 мА, а затем снова становится нулевым.

10 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
После включения питания ССС-903МЕ трансмиттер не переходит в режим установления связи с датчиком	Обрыв линии связи по цепям питания	Проверить наличие напряжения питания 24 В на контактах клеммных соединителей трансмиттера ССС. При отсутствии напряжения питания восстановить линию связи
	Сбой в программе процессора	Перепрограммировать процессор
После включения питания установление связи трансмиттера с датчиком протекает нормально, но не выполняются отдельные функции датчика	Сбой в программе процессора	Перепрограммировать процессор
Не работает индикация	Нарушение контакта в разъеме платы индикации	Восстановить контакт в разъеме
	Сбой в программе процессора	Перепрограммировать процессор

Замена преобразователя ПГУ (сенсора):

При необходимости потребитель может самостоятельно произвести замену преобразователя ПГУ целиком или конкретно используемого чувствительного элемента (сенсора) в частности.

Внимание: в полевых условиях эксплуатации проводить замену преобразователя ПГУ или чувствительного элемента (сенсора) разрешается только в случае гарантированного отсутствия в контролируемой зоне концентрации взрывоопасного (токсичного) газового компонента, и с соблюдением всевозможных правил техники безопасности!

Для замены преобразователя газового (в случае возможной неисправности) следует предварительно обесточив питание газоанализатора отключить преобразователь ПГУ от трансмиттера ССС способом, указанным в разделе «Порядок установки на объекте».

Замена чувствительного элемента (сенсора) на сенсор аналогичного типа (например, в случае выработки «ресурса» электрохимического сенсора) может быть произведена без демонтажа прибора в полевых условиях эксплуатации, для этого необходимо:

- снять с преобразователя ПГУ защитный кожух (калибровочную камеру);
- выкрутить (против часовой стрелки) гайку (и гидрофобный фильтр), чтобы получить доступ непосредственно к чувствительному элементу (сенсору);

- вытащить из контакта используемый сенсор и заменить его чувствительным элементом аналогичного образца;
- закрепить вновь установленный сенсор гайкой (с защитным фильтром);
- установить на ПГУ защитный кожух (калибровочную камеру);
- убедиться в работоспособности прибора.

11 Транспортирование и правила хранения

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с настоящим РЭ, могут транспортироваться на любое расстояние, любым видом транспорта. При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованными газоанализаторами от атмосферных осадков.

При транспортировании самолетом газоанализаторы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках. Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки газоанализаторов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.д.

Газоанализаторы, упакованные в соответствии с ТУ, в течение гарантийного срока хранения должны храниться согласно группе 1Л по ГОСТ 15150-69. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

Ожидаемый (средний) срок службы газоанализаторов ССС-903МЕ – не менее 10 лет (средняя наработка на отказ То – не менее 30 000 ч).

12 Поверка

Поверка газоанализаторов ССС-903МЕ проводится в соответствии с документом МП 242-1672-2013, входящим в комплект поставки.

13 Комплект поставки

Комплект поставки газоанализатора должен соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2 - Комплект поставки газоанализаторов

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Трансмиттер (УПЭС-903М)	1 шт.	
	Преобразователи ПГТ-903У, ПГЭ-903У, ПГО-903У, ПГФ-903У	1 компл.	согласно заявке заказчика
	Тройник	1 шт.	согласно заявке заказчика
ЖСКФ.413425.003 РЭ МЕ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
МП 242-1672-2013	Методика поверки		
	Комплект принадлежностей	1 компл.	

14 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

Гарантийный срок – 18 месяцев со дня ввода газоанализаторов в эксплуатацию, с учётом комплектующих изделий.

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

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

Предприятие-изготовитель оказывает услуги по послегарантийному ремонту.

15 Маркирование и пломбирование

15.1 Маркировка должна содержать:

а) товарный знак предприятия-изготовителя;

б) условное обозначение газоанализатора СОС-903МЕ в соответствии с таблицей 1;

в) наименование газа и диапазон преобразования;

г) знак утверждения типа средства измерения;

д) знак органа по сертификации;

е) маркировку взрывозащиты - газоанализаторов 1Ex d ib [ib] IIB+H_2 T6 Gb;

ж) допустимую температура окружающей среды при эксплуатации - от минус 40 до 75 ^{o} С;

з) заводской номер;

и) год выпуска.

15.2 Маркировка преобразователей должна содержать:

а) условное обозначение: ПГТ-903У-CH_4; ПГТ-903У-C_3H_8; -C_6H_{14}; ПГТ-903У- C_2H_2, ПГТ-903У - H_2, ПГЭ-903У-СО, ПГЭ-903У- O_2; ПГЭ-903У-H_2S; ПГЭ-903У-NO_2, ПГЭ-903У-SO_2; ПГЭ-903У-NH_3; ПГЭ-903У-Cl_2; ПГЭ-903У-HCl, ПГЭ-903У- HN, ПГО-903У-CH_4; ПГО-903У-C_3H_8; ПГО-903У-C_6H_{14}; ПГО-903У-CO_2; ПГО-903У нефтепродукты, ПГФ-903У-C_4H_8; ПГФ-903У-C_2H_4; ПГФ-903У-C_6H_6, ПГФ-903У-CH_3SH, ПГФ-903У-C_2H_5SH, и диапазон преобразования определяемых компонентов;

б) маркировку взрывозащиты преобразователей 1Ex d ib IIB+H_2 T6 Gb.;

в) заводской номер;

г) год выпуска.

15.3 СОС-903МЕ опломбированы пломбами предприятия-изготовителя.

16 Свидетельство о приемке

Газоанализатор СОС-903МЕ _____

заводской № _____соответствует техническим условиям ЖСКФ.413425.003 ТУ, прошел приработку в течение 72 ч и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: "___"_____г.

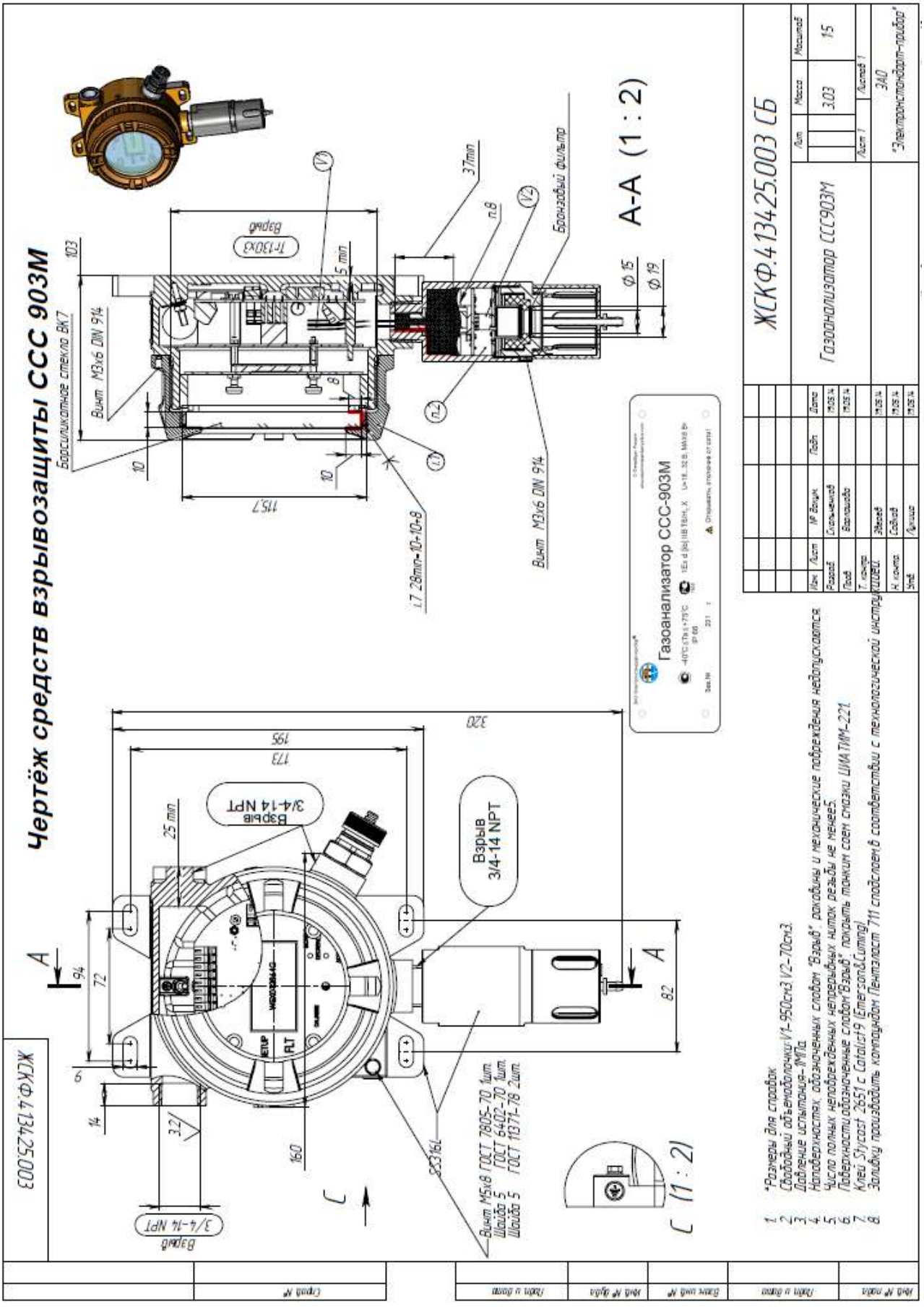
М.П.

Подпись представителя ОТК (фамилия)

По результатам первичной поверки изделие признано годным к применению.

Поверитель (фамилия, клеймо)

Приложение А



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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003-МЕ РЭ

Лист 41

Приложение Б

Номинальная статическая функция преобразования ССС-903МЕ

Номинальная статическая функция преобразования ССС-903МЕ в мА представлена в виде формулы:

$$I_i = 16\ C_i/C_{макс} + 4; \quad (1)$$

где I_i - выходной ток , мА;

C_i – измеряемая концентрация определяемого компонента, % НКПР;

$C_{макс}$ - максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента, равное 100% НКПР (соответствует выходному току 20 мА).

Измеряемая концентрация определяемого компонента в % НКПР вычисляется по формуле:

$$Ci=6,25\ (Ii - 4). \quad (2)$$

При калибровке с использованием эталонной ПГС измеряемая концентрация определяемого компонента (в % НКПР) рассчитывается по формуле:

$$C_i=100\ Спасп/\ Смакс \quad (3)$$

где $C_{пасп}$ - значение концентрации определяемого компонента, указанное в паспорте конкретной ПГС;

$C_{макс}$ - максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента, равное 100% НКПР (соответствует выходному току 20 мА).

Например, для исполнения ССС-903МЕ (метан),
в диапазоне измерений от 0 до 100% НКПР (от 0 до 4,4 объемной доли):

в случае использования ПГС №2 (паспортное значение = 2,2 об. доли)
измеряемая концентрация составит $C_i = 100 * 2,2 / 4,4 = 50$ (% НКПР),
а расчетное значение выходного токового сигнала $I_i = 16 * 50 / 100 + 4 = 16$ (мА);
в случае использования ПГС №3 (паспортное значение = 4,15 об. доли)
измеряемая концентрация составит $C_i = 100 * 4,15 / 4,4 = 94,3$ (% НКПР),
а расчетное значение выходного токового сигнала Ii = 16 * 94,3 / 100 + 4 = 19,1 (мА)

Приложение В
Характеристики поверочных газовых смесей

Определяемый компонент и тип преобразователя	*Диапазон измерений, объемной доли % определяемого компонента*	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемной доли % определяемого компонента*	*Источник получения ПГС*
		ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		
Метан (CH_4) (ПГТ-903, ПГТ-903У ПГО-903, ПГО-903У)	**0 – 2,2**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка Б по ТУ 6-21-5-85**
		-	**1,0±5%отн.**	**-**	**±(-1,8X+5,3) % отн.**	**ГСО 3905-87**
		-	**-**	**(2,14 ± 0,06) %**	**± (-0,6X+2,3) % отн.**	**ГСО 3907-87**
Метан (CH_4) (ПГО – 903У)	**0-4,4**	**азот**				**О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74**
			2,20±0,25	**4,15±0,25**	**±0,8 % отн.**	**ГСО 9750-2011**
Пропан(C_3H_8) (ПГТ-903, ПГТ-903У ПГО-903, ПГО-903У)	**0 – 0,85**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка Б по ТУ 6-21-5-85**
		-	**(0,42± 0,03) %**	**-**	**±(-2,5X+6) % отн.**	**ГСО 3969-87**
		-	**-**	**(0,80±0,05) %**	**±(-5X+7,7) % отн.**	**ГСО 3970-87**
Пропан(C_3H_8) (ПГО-903У)	**0 – 1,7**	**азот**				**О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74**
			0,85 % ± 10 % отн.	**1,54 % ±10 % отн.**	**±2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
Гексан (C_6H_{14}) (ПГТ-903, ПГТ-903У ПГО-903, ПГО-903У)	**0 – 0,5**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка Б по ТУ 6-21-5-85**
		-	**(0,250 ± 0,025) %**	**(0,475 ± 0,025) %**	**±(-8,9X+6,2) % отн.**	**ГСО 5321-90**
Ацетилен (C_2H_2) (ПГО-903У ПГТ-903У)	**0 – 1,15**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка Б по ТУ 6-21-5-85**
		-	**0,57 ± 10%отн.**	**1,0 ± 10%отн.**	**±5%отн.**	ГГС-03-03 в комплекте с ПГС-ГСО ацетилен-азот (9133-2008)
Диоксид углерода (CO_2) (ПГО-903, ПГО-903У)	**0 – 5**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
		-	**(2,50 ± 0,25) %**	**(4,75 ± 0,25) %**	**±(-0,03X +0,94)% отн.**	**ГСО 3769-87**
	0 – 2	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
		-	**(1,0±0,1) %**	**(1,9±0,1) %**	**±(-0,2X+1,1) % отн.**	**ГСО 9741-2011**
Изобутилен-0-20 (C_4H_8)	**(0 ÷ 19,3) млн$^{-}$**	**ПНГ-воздух**	-	-	-	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**

Определяемый компонент и тип преобразователя	*Диапазон измерений, объемной доли % определяемого компонента*	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемной доли % определяемого компонента*	*Источник получения ПГС*
		ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		
(ПГФ-903У)	**[1] (от 0 до 45 мг/м^3)**	**-**	**10 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**18 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС изобутилен-воздух (ГСО 9127-2008)**
Изобутилен-0-200 (C_4H_8) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 172) млн$^{-1}$ (от 0 до 400 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**100 млн$^{-1}$ ± 10% отн.**	**180 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС изобутилен – воздух (ГСО 9128-2008)**
Изобутилен-0-2000 (C_4H_8) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 300) млн$^{-1}$ (от 0 до 700 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**(100 ± 10) млн$^{-1}$**	**-**	**± 5 млн$^{-1}$**	**ГСО 9127-2008**
		-	**-**	**(270 ± 30) млн$^{-1}$**	**± 5 млн$^{-1}$**	**ГСО 9128-2008**
Этилен (C_2H_4) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 171) млн$^{-1}$ (от 0 до 200 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**80 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**150 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**± 6 % отн.**	**ГСО 8986-2008**
Бензол (C_6H_6) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 9,3) млн$^{-1}$ (от 0 до 30 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**1,5 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**8,5 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 8 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС бензол - воздух (ГСО 9249-2008)**
Метилмеркаптан (CH_3SH) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 4,0) млн$^{-1}$ (от 0 до 8 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**0,4 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**3,6 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС в комплекте с ИМ 06.04.023**
Этилмеркаптан (C_2H_5SH) (ПГФ-903У)	**(0 ÷ 3,9) млн$^{-1}$ (от 0 до 10 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**0,4 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**3,6 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС в комплекте с ИМ 06.04.054**
Водород (H_2) (ПГЭ-903А, ПГЭ-903У ПГТ-903У)	**0 – 2**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка Б по ТУ 6-21-5-85**
		-	**(1,00± 0,05) %**	**-**	**±(-4X+7) % отн.**	**ГСО 3947-87**
		-	**-**	**(1,9±0,1) %**	**± (-0,6X+2,6) % отн.**	**ГСО 3950-87**
Кислород (O_2) (ПГЭ-903А, ПГУ-903У)	**0 – 30**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
		-	**15,0 ± 5% отн.**	**29,0 ± 5% отн.**	**±(-0,003X+ 1,15) % отн.**	**ГСО 3726-87**

Определяемый компонент и тип преобразователя	*Диапазон измерений, объемной доли % определяемого компонента*	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемной доли % определяемого компонента*	*Источник получения ПГС*
		ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		
Оксид углерода (CO) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 103) млн$^{-1}$ (от 0 до 120 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**(17 ± 2) млн$^{-1}$**	**-**	**±(-0,1X+5,3) % отн.**	**ГСО 3843-87**
		-	**-**	**(96 ± 7) млн$^{-1}$**	**± 2% отн.**	**ГСО 3847-87**
Сероводород-10 (H_2S) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 7) млн$^{-1}$ (от 0 до 10 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**2,1 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**6,3 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Сероводород-45 (H_2S) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 32) млн$^{-1}$ (от 0 до 45 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**7 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**29 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Сероводород-85 (H_2S) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 61) млн$^{-1}$ (от 0 до 85 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**7 млн$^{-1}$ ± 10 % отн**	**55 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Сероводород-20 (H_2S) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 20) млн$^{-1}$ (от 0 до 28,3 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**7 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**18 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Сероводород-50 (H_2S) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 50) млн$^{-1}$ (от 0 до 70,7 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**7 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**45 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Сероводород-100 (H_2S) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 100) млн$^{-1}$ (от 0 до 14 1,4 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**7 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**90 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**ГГС (исп. ГГС-Р, ГГС-К) в комплекте с ГС сероводород – воздух (ГСО 9172-2010)**
Диоксид азота (NO_2) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 10,5) млн$^{-1}$ (от 0 до 20 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
			1 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.	**9,5 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**± 10 % отн.**	**ГСО 8370-2003**

Определяемый компонент и тип преобразователя	*Диапазон измерений, объемной доли % определяемого компонента*	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемной доли % определяемого компонента*	*Источник получения ПГС*
		ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		
Диоксид серы (SO_2) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0÷18,8) млн$^{-1}$ (от 0 до 50 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**3,5 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**17 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**± 10 % отн.**	**ГСО 9718-2010**
Аммиак (NH_3) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 99) млн$^{-1}$ (от 0 до 70 мг/м^3)**	**ПНГ-воздух**	**-**	**-**	**-**	**Марка А по ТУ 6-21-5-85**
		-	**28 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**90 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**± 4 % отн.**	**ГСО 9160-2008**
	(99 ÷ 707) млн$^{-1}$ (от 70 до 500 мг/м^3)	**120 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**400 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**600 млн$^{-1}$ ± 20 % отн.**	**± 4 % отн.**	
Хлор (Cl_2) (ПГЭ-903, ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 5) млн$^{-1}$ (от 0 до 15 мг/м^3)**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
			0,33 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.	**4,5 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**Генератор хлора ГХ-120 ТУ 4215-008-46919435-97 или генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ хлора ИМ09–М–А2**
Хлор (Cl_2) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 10) млн$^{-1}$ (от 0 до 30 мг/м^3)**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
			0,33 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.	**9 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**Генератор хлора ГХ-120 ТУ 4215-008-46919435-97 или генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ хлора ИМ09–М–А2**
Хлорид водорода (HCl) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 30) млн$^{-1}$ (от 0 до 45 мг/м^3)**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
		-	**3,3 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**27 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**Генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ 06.04.042**
Фторид водорода (HF) (ПГЭ-903У)	**(0 ÷ 10) млн$^{-1}$ (от 0 до 8,2 мг/м^3)**	**ПНГ-азот**	**-**	**-**	**-**	**О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74**
		-	**0,6 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**9,0 млн$^{-1}$ ± 10 % отн.**	**± 7 % отн.**	**Генератор ГГС (исп. ГГС-Т, ГГС-К) в комплекте с ИМ 06.04.039**

Определяемый компонент и тип преобразователя	*Диапазон измерений, объемной доли % определяемого компонента*	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой абсолютной погрешности, объемной доли % определяемого компонента*	*Источник получения ПГС*
		ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС:

– ООО "Мониторинг", 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19. тел. (812) 315-11-45, факс 327-97-76;

– ФГУП "СПО "Аналитприбор", 214031Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;

– ОАО "Линде Газ Рус", 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Белякова, 1-а; тел: (495) 521-15-65, 521-48-83, 521-30-13; факс: 521-27-68;

– ЗАО “Лентехгаз”, 192148, Санкт-Петербург, Большой Смоленский проспект, д. 11, тел. (812) 265-18-29, факс 567-12-26.;

– ООО "ПГС – Сервис", 624250, Россия, Свердловская область, г. Заречный ул.Попова 9-А, тел. (34377) 7-29-11, тел./факс (34377) 7-29-44.

и другие предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

2) ГГС - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р, ГГС-Т или ГГС-К. Газ – разбавитель для ГГС ПНГ - воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 или азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74.

3) "Х" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

4) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн$^{-1}$, в массовую концентрацию, мг/м^3, проводят по формуле

$$C_{(масс)} = C_{(об)} \cdot \frac{M \cdot P}{22{,}41 \cdot \left(1 + \frac{t}{273}\right) \cdot 760},$$

где $C_{(об)}$ - объемная доля определяемого компонента, млн$^{-1}$;

$C_{(масс)}$ - массовая концентрация определяемого компонента, мг/м^3;

P - атмосферное давление, мм рт.ст.;

M - молекулярная масса определяемого компонента, г/моль;

t - температура окружающей среды, °С.

Технические характеристики ПГС,
используемых при первичной поверке газоанализаторов ССС-903МЕ-нефтепродукты

Определяемый компонент	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*			*Пределы допускаемой основной погрешности аттестации*	*Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС*
	ПГС № 1	*ПГС № 2*	*ПГС № 3*		
пары бензина автомобильного	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, бензин автомобильный по ГОСТ Р 51313-99**
пары дизельного топлива	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, топливо дизельное по ГОСТ 305-82**
пары керосина	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, керосин по ГОСТ Р 52050-2006**
пары уайт-спирита	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, уайт-спирит по ГОСТ 3134-78**
пары топлива для реактивных двигателей	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86**
пары бензина авиационного	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, бензин авиационный по ГОСТ 1012-72**
пары бензина неэтилирован-ного	**ПНГ - воздух**				**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		25 % НКПР ± 10 % отн.	**45 % НКПР ± 10 % отн.**	**± 2 % отн.**	**ДГК-В, бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002**

Технические характеристики эквивалентных ПГС пропан – воздух / пропан – азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов ССС-903МЕ-нефтепродукты

Определяемый компонент и тип преобразова-теля	*Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемого отклонения*		*Пределы допускаемой основной погрешности*	*Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС*
	ПГС №1	*ПГС №2*		
ПГО-903У-нефтепродукты, (градуировка бензин неэтилированный)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		1,17 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка топливо дизельное)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		0,73 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка керосин)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		0,72 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка уайт-спирит)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		0,82 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка топливо для реактивных двигателей)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		0,72 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка бензин автомобильный)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		1,17 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
ПГО-903У-нефтепродукты (градуировка бензин авиационный)	**ПНГ - воздух**			**Марка Б по ТУ 6-21-5-82**
		1,0 % ± 10 % отн.	**± 2 % отн.**	**ГСО 9142-2008**
Примечание - Допускается использование в качестве ПГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.				

ЗАКАЗАТЬ: ССС-903МЕ газоанализатор