



**ГАЗОАНАЛИЗАТОР СТАЦИОНАРНЫЙ  
СО СМЕННЫМИ СЕНСОРАМИ  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ  
ССС-903**

Руководство по эксплуатации  
ЖСКФ.413425.003 РЭ

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



## Содержание

	Лист
1 Введение .....	3
2 Особенности и преимущества .....	3
3 Спецификация .....	4
электрические, рабочие, механические характеристики	4
сводная таблица определяемых газов и типы сенсоров	5
сводная таблица ионизационных потенциалов (IP) газов	6
4 Сведения о сертификации .....	12
5 Устройство CCC-903 .....	13
6 Выходы .....	15
HART-коммуникатор	16
RS-485	16
7 Общие положения безопасности .....	17
8 Средства взрывозащиты .....	17
9 Установка .....	17
требования к кабелям электропроводки	17
порядок установки на объекте	18
10 Проверка работоспособности .....	20
11 Калибровка чувствительности .....	21
- магнитный ключ	22
- HART-коммуникатор	22
- RS-485	23
12 Техническое обслуживание .....	24
Возможные неисправности и способы их устранения	25
13 Замена преобразователя ПГУ (сенсора) .....	25
14 Транспортирование и правила хранения .....	26
15 Гарантии изготовителя .....	26
Приложение А Чертеж средств взрывозащиты CCC-903 .....	27
Приложение Б Рекомендации по установке, размещению и монтажу .....	28
Приложение В Монтажные схемы подключения CCC-903 .....	32
Приложение Г Номинальная статическая функция преобразования CCC-903 .....	35
Приложение Д Порядок работы с CCC-903 по HART-интерфейсу .....	36
Приложение Е Порядок работы с CCC-903 по RS-485 .....	39
Лист регистрации изменений	44

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						2

## **Введение**

Газоанализаторы стационарные со сменными сенсорами взрывозащищенные ССС-903 (в дальнейшем – газоанализаторы, ССС-903) предназначены для непрерывного контроля загазованности воздуха рабочей зоны объектов нефтяной, газовой, химической и др. промышленных отраслей и обеспечивают высокий уровень противоаварийной защиты и соответствие методов контроля загазованности на объекте эксплуатации современным требованиям обеспечения безопасности и надежности.

Газоанализаторы ССС-903 выпускаются во взрывозащищенном исполнении. Область применения ССС-903 – 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.

ССС-903 предназначены для эксплуатации при температуре от минус 40 до 75 °C (без активации функции встроенного обогрева) и от минус 60 до 75 °C (с активированной функцией обогрева), а также выдерживает воздействие относительной влажности до 100 % (без образования конденсата).

Питание газоанализатора осуществляется от источника напряжения постоянного тока напряжением 24 В, ССС-903 сохраняют работоспособность при изменении напряжения электропитания в диапазоне от 12 до 36 В постоянного тока

Газоанализатор стационарный взрывозащищенный ССС-903 состоит из трансмиттера ССС (порогового устройства) и универсальных сменных преобразователей газовых ПГУ с электрохимическим (ПГУ-Э), оптическим инфракрасным (ПГУ-ИК) и фотоионизационным (ПГУ-Ф) сенсорами.

### 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;
- на многофункциональном дисплее отображается следующая информация:
  - тип газа (химическая формула),
  - текущие показания концентрации газа в соответствующих единицах измерения (LEL, ppm, vol.),
  - установленные пороги срабатывания (П1, П2, П3),
  - графическая диаграмма регистрации работы датчика за последние 30 мин.
- 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

3

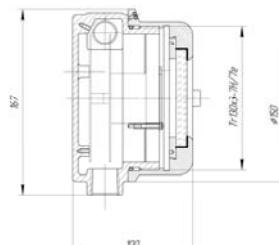
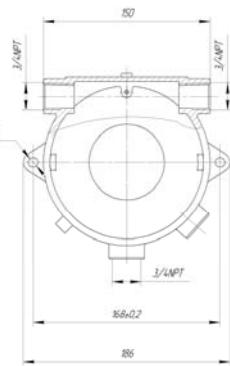
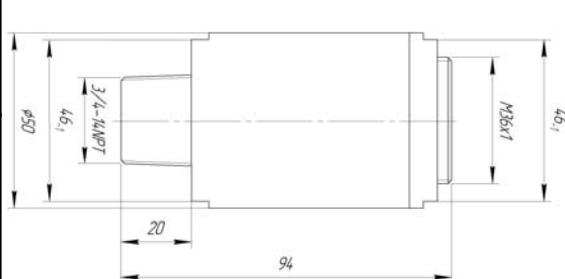
## Спецификация

Электрические характеристики	
Напряжение питания	24 В от 12 до 36 В
Потребляемая мощность	$\leq 4,8 \text{ ВА}$ , $\leq 7,9 \text{ ВА}$ (при активированной функции обогрева)
Выходы	RS-485 MODBUS RTU 4-20 mA, реле «сухой» контакт, HART
Типы сенсоров	электрохимический, инфракрасный, фотоионизационный
Рабочие характеристики	
Влажность	0 до 100% (без образования конденсата)
Диапазон рабочих температур	-40°C до +75°C -60°C до +75°C, при активированной функции обогрева
Степень защиты	IP 66
Индикаторы состояния	-3-х цветный индикатор состояния -3 светодиода срабатывания порогов -Индикатор калибровки
Дисплей	-тип измеряемого газа - значения порогов -текущая концентрация в соответствующих единицах измерения -графическая диаграмма регистрации данных за последние 30 мин
Маркировка взрывозащиты Трансмиттер CCC ПГУ-Э, ПГУ-Ф, ПГУ-ИК	Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb Ex d ia IIC T6
Размеры: Трансмиттер CCC Преобразователь газовый универсальный	241 x 186 x 150 мм 94 x 50 мм
Механические характеристики	
Исполнение корпуса	Нержавеющая сталь SS 316
Кабельный ввод	2 кабельных ввода Резьба $\frac{3}{4}$ " NPT
Вес	5,5 кг
Гарантия	2 года

### Размеры

Преобразователь газовый универсальный ПГУ

Размеры Трансмиттера



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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист
4

**Сводная таблица определяемых газов и типы сенсоров**

Тип преобразователя	Газ	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Погрешность	Время отклика
Преобразователь газовый универсальный оптический инфракрасный <b>ПГУ-ИК</b>	метан	CH4	(0 ÷ 100) % LEL	± 3% LEL до 50% LEL ± 5% LEL от 51% до 100% LEL	T20 < 5 секунд T90 < 25 секунд
	пропан	C3H8			
	этилен	C2H4			
	гексан	C6H14			
	Бутан	C4H10			
	Изобутан	i-C4P10			
	Этанол	C2H5OH			
	Циклопентан	C5H10			
	пропилен	C3H6			
	метанол	CH3OH			
	Пары бензина				
	Пары дизельного топлива				
	Авиационное топливо (керосин)				
	диоксид углерода	CO2		± 5% диапазона	T20 < 10 секунд T90 < 25 секунд
Преобразователь газовый универсальный фотоионизационный <b>ПГУ-Ф</b>	изобутилен	C4H8	(0 ÷ 20) ppm (0 ÷ 200) ppm (0 ÷ 2000) ppm	± 2% диапазона	T50 < 9 секунд T90 < 25 секунд
	бензол	C6H6	(0 ÷ 100) ppm (0 ÷ 1000) ppm (0 ÷ 10000) ppm		
	этилен	C2H4	(0 ÷ 20) ppm (0 ÷ 2000) ppm		
	Меркаптановая сера	CH3SH	(0 ÷ 100) ppm Другие диапазоны по заявке	± 2% диапазона	T90 < 25 секунд
	All gases with ionization potential <10.6 eV (Возможно измерение концентраций всех видов газов с ионизационным потенциалом <10.6 эВ)				
Сводная таблица ионизационных потенциалов газов приведена далее					
Преобразователь газовый универсальный электрохимический <b>ПГУ-Э</b>	водород	H2	(0 ÷ 4) % vol. (100% LEL) (0 ÷ 100) ppm (0 ÷ 1) %	±2% диапазона	T50 < 40 секунд T90 < 60 секунд
	кислород	O2	(0 ÷ 30) % vol.	±2% диапазона	T90 < 11 секунд
	оксид углерода	CO	(0 ÷ 100) ppm (0 ÷ 500) ppm (0 ÷ 1000) ppm	±2% диапазона	T20 < 10 секунд T90 < 25 секунд
	сероводород	H2S	(0 ÷ 20) ppm (0 ÷ 50) ppm (0 ÷ 100) ppm	±2% диапазона	T20 < 10 секунд T50 < 12 секунд T90 < 25 секунд
	диоксид азота	NO2	(0 ÷ 20) ppm	±2% диапазона	T50 < 12 секунд T90 < 25 секунд
	диоксид серы	SO2	(0 ÷ 20) ppm (0 ÷ 100) ppm	±2% диапазона	T50 < 12 секунд T90 < 25 секунд
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист 5
<b>ЖСКФ.413425.003 РЭ</b>					

Тип преобразователя	Газ	Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента	Погрешность	Время отклика
Преобразователь газовый универсальный электрохимический ПГУ-Э	аммиак	NH3	(0 ÷ 1000) ppm	±2% диапазона	T90 < 90 секунд
	хлор	Cl2	(0 ÷ 20) ppm	±2% диапазона	T90 < 25 секунд
	хлористый водород	HCl	(0 ÷ 30) ppm	±2% диапазона	T50 < 30 секунд T90 < 90 секунд
	Фтористый водород	HF	(0 ÷ 10) ppm	±2% диапазона	T50 < 30 секунд T90 < 90 секунд
	Формальдегид	CH2O	(0 ÷ 10) ppm	± 5% диапазона	T50 < 20 секунд
	Винилацетат	C4H6O2	(0 ÷ 100) ppm	± 2% диапазона	T90 < 90 секунд
	метанол	CH3OH	(0 ÷ 100) ppm	± 2% диапазона	T90 < 90 секунд

**Сводная таблица ионизационных потенциалов (IP) газов.**

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
<b>A</b>			
2-Amino pyridine	8.00	Acrolein	10.1
Acetaldehyde	10.21	Acrylamide	9.5
Acetamide	9.77	Acrylonitrile	10.91
Acetic acid	10.69	Allyl alcohol	9.67
Acetic anhydride	10.00	Allyl chloride	9.9
Acetone	9.69	Ammonia	10.2
Acetonitrile	12.2	Aniline	7.7
Acetophenone	9.27	Anisidine	7.44
Acetyl bromide	10.55	Anisole	8.22
Acetyl chloride	11.02	Arsine	9.89
Acetylene	11.41		
<b>B</b>			
1,3-Butadiene (butadiene)	9.07	Boron trifluoride	15.56
1-Bromo-2-chloroethane	10.63	Bromine	10.54
1-Bromo-2-methylpropane	10.09	Bromobenzene	8.98
1-Bromo-4-fluorobenzene	8.99	Bromoform	10.77
1-Bromobutane	10.13	Butane	10.48
1-Bromopentane	10.1	Butyl mercaptan	10.63
1-Bromopropane	10.18	cis-2-Butene	9.15
1-Bromopropene	9.3	m-Bromotoluene	9.13
1-Butanethiol	9.14	n-Butyl acetate	8.81
1-Butene	9.58	n-Butyl alcohol	10.01
1-Butyne	10.18	n-Butyl amine	10.04
2,3-Butadione	9.23	n-Butyl benzene	8.71
2-Bromo-2-methylpropane	9.89	n-Butyl formate	8.69
2-Bromobutane	9.98	n-Butyl aldehyde	10.5
2-Bromopropane	10.08	n-Butyric acid	9.86
2-Bromothiophene	8.63	n-Butyronitrile	10.16
2-Butanone (MEK)	9.54		11.67

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

6

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
3-Bromopropene	9.7	o-Bromotoluene	8.79
3-Butene nitrile	10.39	p-Bromotoluene	8.67
Benzaldehyde	9.53	p-tert-Butyltoluene	8.28
Benzene	9.25	s-Butyl amine	8.7
Benzenethiol	8.33	s-Butyl benzene	8.68
Benzonitrile	9.71	sec-Butyl acetate	9.91
Benzotrifluoride	9.68	t-Butyl amine	8.64
Biphenyl	8.27	t-Butyl benzene	8.68
Boron oxide	13.5	trans-2-Butene	9.13
<b>C</b>			
1-Chloro-2-methylpropane	10.66	Chlorofluoromethane(Freon 22)	12.45
1-Chloro-3-fluorobenzene	9.21	Chloroform	11.37
1-Chlorobutane	10.67	Chlorotrifluoromethane (Freon 13)	12.91
1-Chloropropane	10.82	Chrysene	7.59
2-Chloro-2-methylpropane	10.61	Cresol	8.14
2-Chlorobutane	10.65	Crotonaldehyde	9.73
2-Chloropropane	10.78	Cumene (isopropyl benzene)	8.75
2-Chlorothiophene	8.68	Cyanogen	13.8
3-Chloropropene	10.04	Cyclohexane	9.8
Camphor	8.76	Cyclohexanol	9.75
Carbon dioxide	13.79	Cyclohexanone	9.14
Carbon disulfide	10.07	Cyclohexene	8.95
Carbon monoxide	14.01	Cyclo-octatetraene	7.99
Carbon tetrachloride	11.47	Cyclopentadiene	8.56
Chlorine	11.48	Cyclopentane	10.53
Chlorine dioxide	10.36	Cyclopentanone	9.26
Chlorine trifluoride	12.65	Cyclopentene	9.01
Chloroacetaldehyde	10.61	Cyclopropane	10.06
á -Chloroacetophenone	9.44	m-Chlorotoluene	8.83
Chlorobenzene	9.07	o-Chlorotoluene	8.83
Chlorobromomethane	10.77	p-Chlorotoluene	8.7
<b>D</b>			
1,1-Dibromoethane	10.19	Diethyl ketone	9.32
1,1-Dichloroethane	11.12	Diethyl sulfide	8.43
1,1-Dimethoxyethane	9.65	Diethyl sulfite	9.68
1,1-Dimethylhydrazine	7.28	Difluorodibromomethane	11.07
1,2-Dibromoethene	9.45	Dihydropyran	8.34
1,2-Dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroethane (Freon 114)	12.2	Diiodomethane	9.34
1,2-Dichloroethane	11.12	Diisopropylamine	7.73
1,2-Dichloropropane	10.87	Dimethoxymethane (methylal)	10
1,3-Dibromopropane	10.07	Dimethyl amine	8.24
1,3-Dichloropropane	10.85	Dimethyl ether	10
2,2-Dimethyl butane	10.06	Dimethyl sulfide	8.69
2,2-Dimethyl propane	10.35	Dimethylaniline	7.13
2,3-Dichloropropene	9.82	Dimethylformamide	9.18
2,3-Dimethyl butane	10.02	Dimethylphthalate	9.64
3,3-Dimethyl butanone	9.17	Dinitrobenzene	10.71
cis-Dichloroethene	9.65	Dioxane	9.19

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

7

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
Decaborane	9.88	Diphenyl	7.95
Diazomethane	9	Dipropyl amine	7.84
Diborane	12	Dipropyl sulfide	8.3
Dibromochloromethane	10.59	Durene	8.03
Dibromodifluoromethane	11.07	m-Dichlorobenzene	9.12
Dibromomethane	10.49	N,N-Diethyl acetamide	8.6
Dibutylamine	7.69	N,N-Diethyl formamide	8.89
Dichlorodifluoromethane (Freon 12)	12.31	N,N-Dimethyl acetamide	8.81
Dichlorofluoromethane	12.39	N,N-Dimethyl formamide	9.12
Dichloromethane	11.35	o-Dichlorobenzene	9.06
Diethoxymethane	9.7	p-Dichlorobenzene	8.95
Diethyl amine	8.01	p-Dioxane	9.13
Diethyl ether	9.53	trans-Dichloroethene	9.66
<b>E</b>			
Epichlorohydrin	10.2	Ethyl iodide	9.33
Ethane	11.65	Ethyl isothiocyanate	9.14
Ethanethiol (ethyl mercaptan)	9.29	Ethyl mercaptan	9.29
Ethanolamine	8.96	Ethyl methyl sulfide	8.55
Ethene	10.52	Ethyl nitrate	11.22
Ethyl acetate	10.11	Ethyl propionate	10
Ethyl alcohol	10.48	Ethyl thiocyanate	9.89
Ethyl amine	8.86	Ethylene chlorohydrin	10.52
Ethyl benzene	8.76	Ethylene diamine	8.6
Ethyl bromide	10.29	Ethylene dibromide	10.37
Ethyl chloride (chloroethane)	10.98	Ethylene dichloride	11.05
Ethyl disulfide	8.27	Ethylene oxide	10.57
Ethylene	10.5	Ethylenelmine	9.2
Ethyl ether	9.51	Ethynylbenzene	8.82
Ethyl formate	10.61		
<b>F</b>			
2-Furaldehyde	9.21	Freon 12 (dichlorodifluoromethane)	12.31
Fluorine	15.7	Freon 13 (chlorotrifluoromethane)	12.91
Fluorobenzene	9.2	Freon 22 (chlorofluoromethane)	12.45
Formaldehyde	10.87	Furan	8.89
Formamide	10.25	Furfural	9.21
Formic acid	11.05	m-Fluorotoluene	8.92
Freon 11 (trichlorofluoromethane)	11.77	o-Fluorophenol	8.66
Freon 112 (1,1,2,2-tetrachloro-1,2-difluoroethane)	11.3	o-Fluorotoluene	8.92
Freon 113 (1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluororethane)	11.78	p-Fluorotoluene	8.79
Freon 114 (1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoroethane)	12.2		
<b>H</b>			
1-Hexene	9.46	Hydrogen chloride	12.74
2-Heptanone	9.33	Hydrogen cyanide	13.91
2-Hexanone	9.35	Hydrogen fluoride	15.77

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

8

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

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

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
Heptane	10.08	Hydrogen iodide	10.38
Hexachloroethane	11.1	Hydrogen selenide	9.88
Hexane	10.18	Hydrogen sulfide	10.46
Hydrazine	8.1	Hydrogen telluride	9.14
Hydrogen	15.43	Hydroquinone	7.95
Hydrogen bromide	11.62		
<b>I</b>			
1-Iodo-2-methylpropane	9.18	Iodobenzene	8.73
1-Iodobutane	9.21	Isobutane (Isobutylene)	9.4
1-Iodopentane	9.19	Isobutyl acetate	9.97
1-Iodopropane	9.26	Isobutyl alcohol	10.12
2-Iodobutane	9.09	Isobutyl amine	8.7
2-Iodopropane	9.17	Isobutyl formate	10.46
Iodine	9.28	Isobutyraldehyde	9.74
Isobutyric acid	10.02	Isopropyl benzene	8.69
Isopentane	10.32	Isopropyl ether	9.2
Isophorone	9.07	Isovaleraldehyde	9.71
Isoprene	8.85	m-Iodotoluene	8.61
Isopropyl acetate	9.99	o-Iodotoluene	8.62
Isopropyl alcohol	10.16	p-Iodotoluene	8.5
Isopropyl amine	8.72		
<b>K</b>			
Ketene	9.61		
<b>L</b>			
2,3-Lutidine	8.85	2,6-Lutidine	8.85
2,4-Lutidine	8.85		
<b>M</b>			
2-Methyl furan	8.39	Methyl disulfide	8.46
2-Methyl naphthalene	7.96	Methyl ethyl ketone	9.53
1-Methyl naphthalene	7.96	Methyl formate	10.82
2-Methyl propene	9.23	Methyl iodide	9.54
2-Methyl-1-butene	9.12	Methyl isobutyl ketone	9.3
2-Methylpentane	10.12	Methyl isobutyrate	9.98
3-Methyl-1-butene	9.51	Methyl isocyanate	10.67
3-Methyl-2-butene	8.67	Methyl isopropyl ketone	9.32
3-Methylpentane	10.08	Methyl isothiocyanate	9.25
4-Methylcyclohexene	8.91	Methyl mercaptan	9.44
Maleic anhydride	10.8	Methyl methacrylate	9.7
Mesityl oxide	9.08	Methyl propionate	10.15
Mesitylene	8.4	Methyl propyl ketone	9.39
Methane	12.98	á -Methyl styrene	8.35
Methanethiol (methyl mercaptan)	9.44	Methyl thiocyanate	10.07
Methyl acetate	10.27	Methylal (dimethoxymethane)	10
Methyl acetylene	10.37	Methylcyclohexane	9.85
Methyl acrylate	9.9	Methylene chloride	11.32
Methyl alcohol	10.85	Methyl-n-amyl ketone	9.3

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

9

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
Methyl amine	8.97	Monomethyl aniline	7.32
Methyl bromide	10.54	Monomethyl hydrazine	7.67
Methyl butyl ketone	9.34	Morpholine	8.2
Methyl butyrate	10.07	n-Methyl acetamide	8.9
Methyl cellosolve	9.6	Methyl chloroform (1,1,1-trichloroethane)	11
Methyl chloride	11.28		
<b>N</b>			
1-Nitropropane	10.88	Nitrogen	15.58
2-Nitropropane	10.71	Nitrogen dioxide	9.78
Naphthalene	8.12	Nitrogen trifluoride	12.97
Nickel carbonyl	8.27	Nitromethane	11.08
Nitric oxide, (NO)	9.25	Nitrotoluene	9.45
Nitrobenzene	9.92	p-Nitrochloro benzene	9.96
Nitroethane	10.88		
<b>O</b>			
Octane	9.82	Ozone	12.08
Oxygen	12.08		
<b>P</b>			
1-Pentene	9.5	Phthalic anhydride	10
1-Propanethiol	9.2	Propane	11.07
2,4-Pentanedione	8.87	Propargyl alcohol	10.51
2-Pentanone	9.38	Propiolactone	9.7
2-Picoline	9.02	Propionaldehyde	9.98
3-Picoline	9.02	Propionic acid	10.24
4-Picoline	9.04	Propionitrile	11.84
n-Propyl nitrate	11.07	Propyl acetate	10.04
Pentaborane	10.4	Propyl alcohol	10.2
Pentane	10.35	Propyl amine	8.78
Perchloroethylene	9.32	Propyl benzene	8.72
Phenoloic	8.18	Propyl ether	9.27
Phenol	8.5	Propyl formate	10.54
Phenyl ether (diphenyl oxide)	8.82	Propylene	9.73
Phenyl hydrazine	7.64	Propylene dichloride	10.87
Phenyl isocyanate	8.77	Propylene imine	9
Phenyl isothiocyanate	8.52	Propylene oxide	10.22
Phenylenediamine	6.89	Propyne	10.36
Phosgene	11.77	Pyridine	9.32
Phosphine	9.87	Pyrrole	8.2
Phosphorus trichloride	9.91		
<b>Q</b>			
Quinone	10.04		
<b>S</b>			
Stibine	9.51	Sulfur hexafluoride	15.33
Styrene	8.47	Sulfur monochloride	9.66
Sulfur dioxide	12.3	Sulfuryl fluoride	13

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

10

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

Химическое название	IP (eV) (эВ)	Химическое название	IP (eV) (эВ)
<b>T</b>			
o-Terphenyls	7.78	Toluene	8.82
1,1,2,2-Tetrachloro-1,2-difluoroethane (Freon 112)	11.3	Tribromoethene	9.27
1,1,1-Trichloroethane	11	Tribromofluoromethane	10.67
1,1,2-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane (Freon 113)	11.78	Tribromomethane	10.51
2,2,4-Trimethyl pentane	9.86	Trichloroethene	9.45
o-Toluidine	7.44	Trichloroethylene	9.47
Tetrachloroethane	11.62	Trichlorofluoromethane (Freon 11)	11.77
Tetrachloroethene	9.32	Trichloromethane	11.42
Tetrachloromethane	11.47	Triethylamine	7.5
Tetrahydrofuran	9.54	Trifluoromonobromo-methane	11.4
Tetrahydropyran	9.25	Trimethyl amine	7.82
Thiolacetic acid	10	Tripropyl amine	7.23
Thiophene	8.86		
<b>V</b>			
o-Vinyl toluene	8.2	Vinyl bromide	9.8
Valeraldehyde	9.82	Vinyl chloride	10
Valeric acid	10.12	Vinyl methyl ether	8.93
Vinyl acetate	9.19		
<b>W</b>			
Water 1	2.59		
<b>X</b>			
2,4-Xyldine	7.65	o-Xylene	8.56
m-Xylene	8.56	p-Xylene	8.45

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						11

## Сертификация:



FM /  
CSA:

Explosion-proof for Class 1, Div.1, Group B, C, D (T4) Hazardous (classified) locations per FM 3615, 6310; CSA C 22.2 # 30 and Ex d IIC T4 per CSA E 60079-0-1;

Dust ignition-proof for Class II, Div.1, Group E, F, G Hazardous (classified) locations per FM 3615, 6310; CSA C 22.2 # 25;

Non-incendive for Class 1, Div.2, Group A, B, C, D (T4), Class 2, Div.2, Group E, F, G (T4) Hazardous (classified) locations per FM 3611; CSA C 22.2 # 213;

Performance verified up to 100% LEL methane-in-air atmosphere per FM 6320; CSA C 22.2 # 152;



ATEX:  
94/9/EC

CE 1725

Ex d[ia] IIC T4 (T<sub>amb</sub> 75°C)

IP 66



IECEx:

Ex d [ia] IIC T4

(T<sub>amb</sub> 75°C)

IP 66



ГОСТ Р:

1 Ex d [ia] IIC T4 X

T = - 60°C .... 75°C

IP 66

EN Standards:

EN 60079-0: 2006

EN 60079-1: 2007

EN 61779-1: 2000

EN 60529: 1991+A1: 2000

EN 50270: 2006.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

12

## Устройство CCC-903

Газоанализатор CCC-903 состоит из трансмиттера CCC (порогового устройства) и сменных преобразователей газовых универсальных ПГУ с электрохимическим (ПГУ-Э), оптическим инфракрасным (ПГУ-ИК) и фотоионизационным (ПГУ-Ф) сенсорами (см. рисунок 2.1).

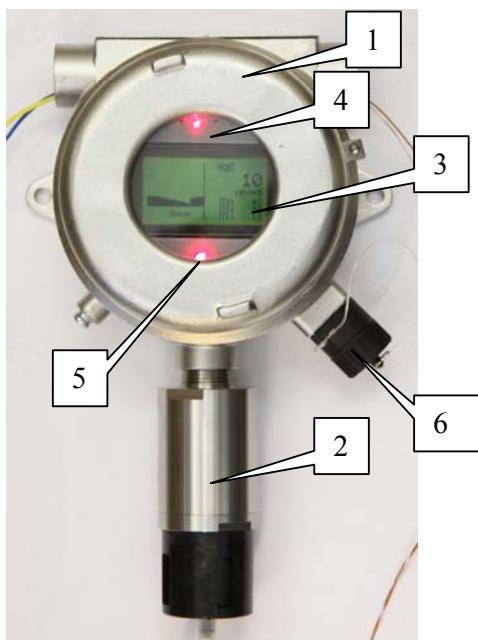


Рис. 1 Общий вид газоанализатора CCC-903

- 1 Трансмиттер CCC (пороговое устройство)
- 2 Преобразователь ПГУ
- 3 Дисплей
- 4 Светодиоды порогов загазованности и калибровки
- 5 3-х цветный индикатор режимов работы
- 6 Разъем для подключения HART- коммуникатора

Трансмиттер CCC конструктивно представляет собой взрывонепроницаемую оболочку со встроенным разъемом для подключения HART-коммуникатора, разъемом для сменного преобразователя ПГУ и выводами для присоединения кабельных вводов.

Трансмиттер CCC 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».

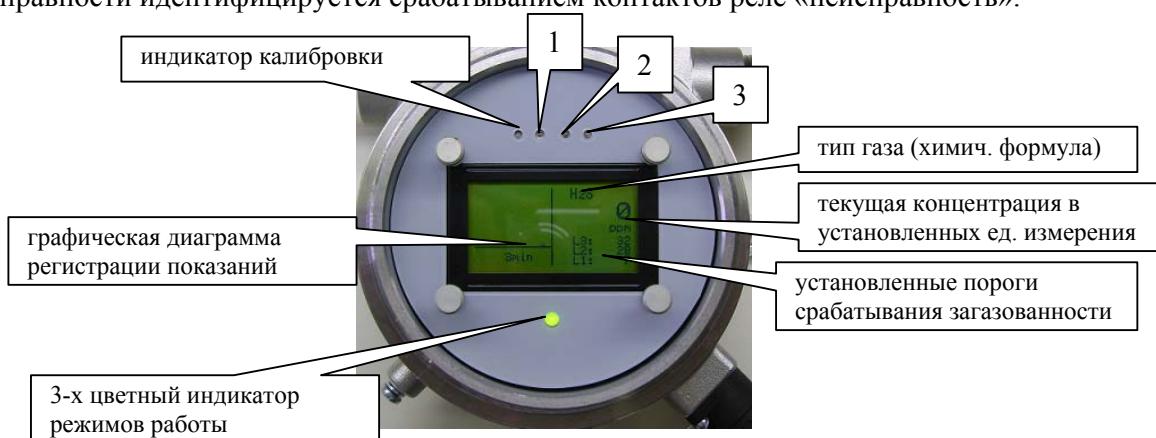


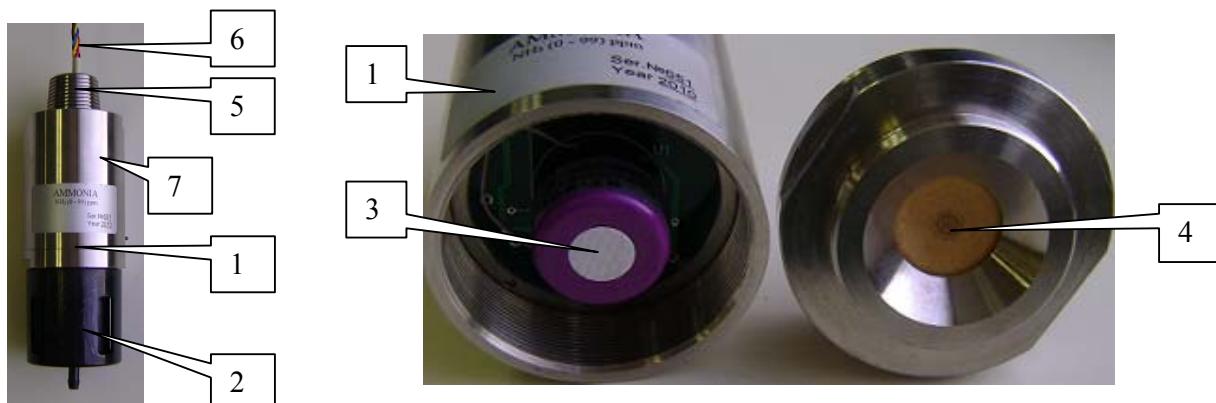
Рис. 2 Визуальная индикация газоанализатора CCC-903

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

Трансмиттер ССС рассчитан на подключение в шлейф по RS-485 до восьми преобразователей ПГУ и/или отдельных газоанализаторов типа СГОЭС или аналогичных.

Преобразователь газовый универсальный ПГУ состоит из модуля ПГУ и сменных сенсоров электрохимического, инфракрасного или фотоионизационного типов; специальный защитный фильтр обеспечивает необходимую защиту сенсора от пыли и повышенной влажности окружающей среды. Дополнительный защитный кожух предотвращает поверхность сенсорной части ПГУ от механических повреждений, а также выполняет функции калибровочной камеры.

Рис. 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

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

Трансмиттер ССС обеспечивает питание преобразователя ПГУ и осуществляет связь с ним по цифровому выходу RS-485. Модуль ПГУ может быть присоединен к корпусу трансмиттера ССС непосредственно через взрывобезопасное резьбовое соединение или с помощью изолированного многожильного кабеля (две жилы – питание, другие две жилы – связь по RS-485, экран) – опция «выносного сенсора».

ПГУ имеет встроенную флэш-память с настроичными/градуировочными параметрами сенсоров, используемых в составе ССС-903; данные параметры записываются в память ПГУ в процессе настройки функционирования при выпуске газоанализаторов и считываются при подключении ПГУ (конкретного сенсора) к трансмиттеру ССС. Поэтому индивидуальная калибровка преобразователей при подключении не требуется.

Для проведения настройки чувствительности ПГУ (установки нуля преобразователя) непосредственно на месте эксплуатации ССС-903 используется специальный магнитный ключ, входящий в комплект поставки газоанализатора. Магнитный ключ следует расположить непосредственно на корпусе ПГУ (или на корпусе трансмиттера ССС) таким образом, чтобы обеспечить сброс характеристик встроенного настроичного элемента (геркона) и выждать 3 сек.



рис.4

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

14

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

Рис. 5 Визуальная индикация режимов работы CCC-903



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 CCC-903. Архив событий включает в себя зарегистрированные во времени данные измерения газовой концентрации, превышения порогов загазованности, наличия неисправностей и прочую информацию о режиме функционирования CCC-903. 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).

#### Выходы:

CCC-903 имеет на выходе стандартные сигналы:

- аналоговый токовый сигнал в диапазоне 4 – 20 мА, в зависимости от концентрации контролируемого газа;
- цифровой сигнал (канал связи RS-485, протокол ModBus RTU);
- HART-интерфейс;
- дискретный сигнал срабатывания «сухих» контактов реле:
  - три порога сигнала «тревога»
  - сигнал «неисправность».

Реле «сухой контакт» обеспечивают коммутацию токов от 10 мА до 10 А при напряжении до 250 В переменного тока (до 30 В постоянного тока, соответственно).

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист	15

## HART-коммуникатор

Универсальный HART-разъем трансмиттера CCC позволяет в полевых условиях эксплуатации подключать любую модель HART-коммуникатора для считывания величин концентраций, смены порогов срабатывания, установки нуля, калибровки чувствительности и настройки основных характеристик функционирования CCC-903 (включая редактирование параметров конфигурации устройства – сетевой адрес, скорость и др.).

Порядок работы с HART-коммуникатором приведен в разделе «Калибровка» и в приложении Д.



Информация о типе контролируемого газового компонента (диапазоне измерения), об измеренном значении текущей концентрации, превышении установленных порогов сигнализации и т.п. может быть получена непосредственно в полевых условиях эксплуатации с помощью подключенного к соответствующему разъему трансмиттера CCC стандартного HART-коммуникатора. HART-интерфейс позволяет провести «в поле» настройку функционирования CCC-903 (включая калибровку чувствительности, установку нуля, смену порогов срабатывания сигнализации, сетевого адреса устройства и т.п.). По запросу внешнего устройства автоматической системы контроля загазованности промышленного объекта (контроллер) производится считывание архива событий (тренды и т.п.) из энергонезависимой флэш-памяти прибора.

Функция реального времени позволяет отображать текущую обстановку контроля загазованности на объекте эксплуатации, архив событий дает возможность потребителю получить данные о загазованности объекта за предшествующий период (длительность записи/объем архивных данных по загазованности устанавливается в зависимости от требований конкретного объекта эксплуатации, максимально – вплоть до 2х месяцев). Причем данные по загазованности рабочей зоны объекта эксплуатации могут быть переданы на верхний уровень автоматической системы контроля, сигнализации и управления (через RS-485, HART-интерфейс) как в реальном времени, так и в виде архивных записей (трендов).

## RS-485 (Modbus RTU)

Выход RS-485 позволяет управлять функционированием CCC-903 дистанционным образом через стандартный цифровой канал связи (протокол ModBus RTU). Для проведения операций контроля и настройки функционирования CCC-903 с использованием цифрового канала связи требуется подключить газоанализатор к (находящемуся во взрывобезопасной зоне) персональному компьютеру и воспользоваться соответствующим программным обеспечением, входящим в комплект поставки выпускаемого оборудования. При этом на дисплее компьютера будет отображаться в реальном времени полная информация о функционировании CCC-903 (включая калибровку чувствительности, установку нуля, смену порогов срабатывания сигнализации, сетевого адреса устройства и т.п.).

Выход RS-485 также позволяет осуществить считывание из энергонезависимой флэш-памяти прибора архива событий за установленный потребителем период времени.

Порядок работы по RS-485 Modbus RTU приведен в разделе «Калибровка» и в приложении Е.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						16

## **Общие положения безопасности**

Газоанализатор взрывозащищенного исполнения ССС-903 требует соблюдения специальных мер обеспечения безопасности электрооборудования при монтаже и эксплуатации. Оборудование следует предохранять от повреждений конструкции, обеспечивающих взрывонепроницаемость устройства; электрический монтаж ССС-903 должен соответствовать установленным требованиям настоящего руководства.

**ВНИМАНИЕ:** Не допускается вскрытие корпуса прибора под напряжением во взрывоопасной зоне. Запрещается подавать питание на прибор при вскрытом корпусе!

Газоанализатор должен быть заземлен с помощью внутреннего и наружного заземляющих зажимов. При этом наружный заземляющий проводник должен быть тщательно защищен, а соединение его с наружным заземляющим зажимом должно быть предохранено от коррозии посредством нанесения консистентной смазки.

**ВНИМАНИЕ:** процедура подключения газоанализатора, описанная в данном руководстве обеспечивает надлежащее функционирование устройства при нормальных условиях, а также соответствует правилам и нормам установки электрооборудования во взрывоопасных зонах.

## Средства взрывозащиты

С целью обеспечения взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации ССС-903 необходимо соблюдать следующие положения:

- состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке при монтаже непосредственно на объекте эксплуатации должно соответствовать требованиям чертежей средств взрывозащиты (см. приложение А);

**ВНИМАНИЕ:** Не допускается наличие механических повреждений, забоин и следов лакокрасочных покрытий на поверхностях деталей, обозначенных словом «Взрыв»!

- съемные детали должны прилегать к корпусу изделия настолько плотно, насколько позволяет конструкция;
  - уплотнение кабеля на кабельном вводе необходимо выполнить самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость газоанализатора. Неиспользуемые разъемные резьбовые соединения следует закрыть соответствующими резьбовыми заглушками, сохраняющими взрывонепроницаемость корпуса изделия.

## Установка

При установке ССС-903 необходимо принимать во внимание такие факторы как наличие взрывоопасной или токсичной концентрации определяемого газа в рабочей зоне и наиболее вероятные источники возникновения загазованности.

Рекомендации по размещению газоанализаторов ССС-903 приводятся в Приложении Б.

## **Требования к кабелям электропроводки**

Рекомендованные для подключения ССС-903 типы (диаметры) кабелей представлены в приложении Б.

Во избежание проблем с электромагнитными помехами и паразитными наводками на кабель следует по возможности избегать размещения низкочастотных и высоковольтных кабелей, а также линий электропитания прочего оборудования в непосредственной близости с кабелем для подключения газоанализаторов по RS-485.

Для подключения CCC-903 по аналоговому выходу (4 – 20) мА рекомендуется использовать экранированный четырехжильный медный провод сечением не менее 1,5  $\text{мм}^2$ .

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

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 клеммной коробки составляет не более 1 м.

Газоанализаторы следует разместить 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.

Механическое крепление конструкции трансмиттера ССС в сборе с ПГУ, а также отдельно преобразователя газового универсального, используемого в качестве «выносного» сенсора, рекомендуется осуществлять с помощью U-образных болтов.

Преобразователь газовый универсальный подключается к трансмиттеру с помощью четырех проводного кабеля (4 витые пары, две из которых обеспечивают питание ПГУ, а две другие – передачу информации на трансмиттер ССС по RS-485). Причем для подключения прибора с опцией «выносного» сенсора во взрывоопасной зоне следует использовать специальный (бронированный, экранированный) кабель промышленного интерфейса и с помощью кабельных вводов обеспечить взрывобезопасность подключения ССС-903.

В качестве выносного сенсора может также выступать любой совместимый с ССС-903 газоанализатор (например – СГОЭС), имеющий на выходе стандартный сигнал по RS-485 (Modbus RTU) и потребляющий электропитание (24 В постоянного тока) непосредственно от трансмиттера ССС. Схема подключения СГОЭС к трансмиттеру ССС с использованием опции «выносного» сенсора приведена в приложении В.

Трансмиттер ССС подключается к внешнему оборудованию контроля и сигнализации загазованности по цифровому (RS-485) и/или аналоговому (4 – 20 мА) выходам. Схемы подключения трансмиттера ССС по аналоговому и цифровому выходам (в том числе схема подключения газоанализатора к устройству пороговому УПЭС) приведены в приложении В.

### Порядок установки на объекте

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

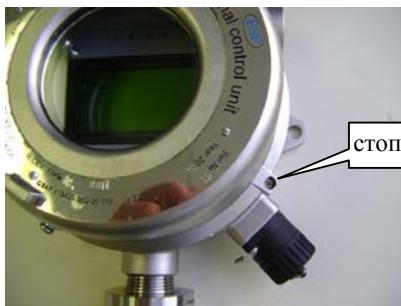
**Внимание:** не допускаются к эксплуатации ССС-903 имеющие механические повреждения корпуса, разъемных резьбовых соединений и т.д.

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист  
18

Изм. Лист № документа Подпись Дата



2. С помощью отвертки ослабьте стопорный винт съемной части (крышки) трансмиттера CCC и открутите ее против часовой стрелки.



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



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

Гаечным ключом выкрутите преобразователь газовый (против часовой стрелки) из корпуса трансмиттера и подключите к нему через взрывозащищенный кабельный ввод соответствующий кабель. При разделке проводов многожильного кабеля следует учитывать расположение и назначение клемм соединительной платы трансмиттера, указанное на рис. 7. Аналогичным образом соблюдая разводку монтажных проводов подключите другой конец кабеля (через взрывозащищенный кабельный ввод) к преобразователю ПГУ или к газоанализатору (СГОЭС), находящемуся в удаленной от трансмиттера CCC зоне.



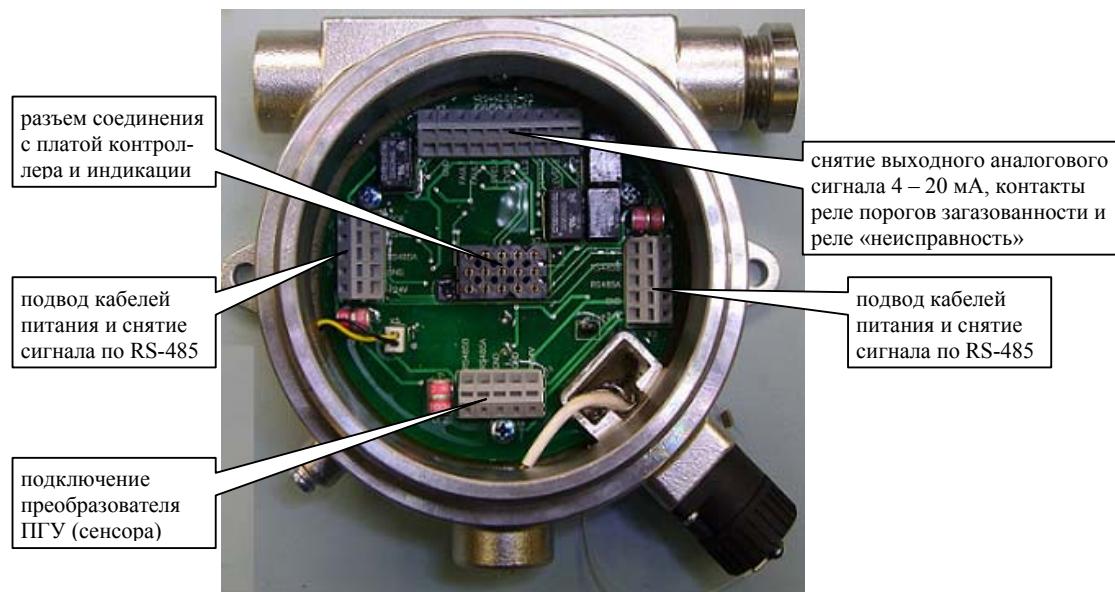
рис.6 – маркировка подключения преобразователя ПГУ



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

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

рис. 7 – расположение и назначение клемм на соединительной плате трансмиттера CCC



5. Отожмите отверткой подпружиненные контакты разъемов (X1, X2) на соединительной плате трансмиттера и подключите (через взрывозащищенный кабельный ввод) к соответствующим контактам провода подачи питания, а также снятия аналогового (4 – 20 mA), 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.

6. Вставьте плату контроллера и индикации в корпус трансмиттера CCC и закрутите обратно крышку, используя (при необходимости) гаечный ключ для доводки резьбы.

7. Зафиксируйте отверткой стопорный винт съемной крышки трансмиттера CCC.

### Проверка работоспособности

Перед проведением проверки работоспособности CCC-903 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:

- корпус трансмиттера надежно закреплен в месте его размещения вертикальным образом, преобразователь газовый универсальный ПГУ ориентирован перпендикулярно вниз по отношению к земле;



правильно



неправильно

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

- разводка кабелей подачи электропитания и снятия выходных сигналов газоанализатора выполнена в соответствии с расположением клемм соединительной платы трансмиттера; схема подключения CCC-903 соответствует приложению В;
- источник подачи электропитания и внешние по отношению к газоанализатору устройства контроля и сигнализации подключены к трансмиттеру CCC 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.

Подайте электропитание на CCC-903, при этом загорится трехцветный светодиодный индикатор, расположенный на лицевой панели трансмиттера, и в случае исправности газоанализатора на его выходе появятся соответствующие сигналы:

1. сработают (замкнутся) контакты реле «неисправность».
2. по истечении 15 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<sup>3</sup>);
  - пороговые значения срабатывания сигнализации;
  - графическая диаграмма регистрации изменения газовой концентрации во времени (на протяжении до 30 мин.).
3. индикаторный светодиод режимов работы CCC-903 будет гореть зеленым цветом.
4. на аналоговом выходе газоанализатора появится унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 mA, в зависимости от измеренной прибором газовой концентрации. При отсутствии загазованности в рабочей зоне выходной токовый сигнал CCC-903 должен быть равным 4 mA.

В случае некорректного подключения преобразователя ПГУ или неисправности газоанализатора на выходе трансмиттера CCC по истечении 15 секунд появятся следующие сигналы:

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

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

### **Калибровка чувствительности**

В общем случае для регулировки чувствительности CCC-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 CCC-903 требуется наличие как минимум одной эталонной ПГС, концентрация определяемого газового компонента в которой находится в диапазоне измерений газоанализатора. В зависимости от концентрации

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

Изм. Лист № документа Подпись Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист  
21

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

#### - магнитный ключ

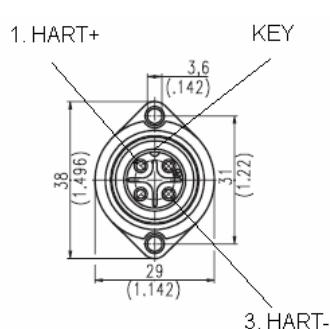
Установку нуля CCC-903 в полевых условиях эксплуатации на месте штатного монтажа без отключения прибора можно произвести с помощью специального магнитного ключа, для этого необходимо:

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны CCC-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;
- разместить магнитный ключ на корпусе трансмиттера CCC таким образом, чтобы обеспечить сброс характеристик встроенного настроечного элемента (геркона);
- выждать 3 сек. для сброса соответствующих показаний.

Аналогичным образом производится сброс в полевых условиях эксплуатации установленных потребителем характеристик функционирования CCC-903 (параметров конфигурации, информационного обмена) к заводским настройкам предприятия-изготовителя.

#### - HART-коммуникатор

Для настройки функционирования CCC-903 в полевых условиях через HART-интерфейс следует подключить коммуникатор к выходу HART-интерфейса трансмиттера CCC в соответствии с нижеприведенной цоколевкой разъема.



При необходимости, потребитель может по своему усмотрению с помощью HART-коммуникатора настроить требуемую конфигурацию системы загазованности, установив сетевые адреса подключенных приборов, скорость обмена информационными данными и т.п. Для этого после установления связи с прибором, пользуясь меню HART-коммуникатора, необходимо выйти в раздел настроек соединения и установить требуемые потребителю характеристики (скорость обмена, сетевой адрес и т.п.).

В полевых условиях установка «нуля» с помощью HART-коммуникатора производится на месте штатного монтажа газоанализатора без его отключения. Для этого необходимо:

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны CCC-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;

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

- после установления связи с прибором с помощью HART-коммуникатора выйти в меню настройки чувствительности CCC-903 и установить нулевое значение концентрации анализируемой ПГС;
- проконтролировать сброс чувствительности прибора, убедившись в том, что значение выходного аналогового сигнала стало 4 мА.

Подробное описание поддерживаемых команд, протокол обмена с контроллером верхнего уровня по HART-интерфейсу, а также порядок работы с HART-коммуникатором на примере использования модели 691НТ АВВ представлены в приложении Д.

Методика установки нуля (калибровки чувствительности и прочих регулировок CCC-903 в полевых условиях) с помощью HART-коммуникатора представлена в приложении Д.

#### **- калибровка с помощью HART-коммуникатора**

1. Включить HART-коммуникатор, предварительно ознакомившись с руководством по эксплуатации конкретной модели устройства, и дождаться установления связи его с газоанализатором (при необходимости, перейдя из главного меню коммуникатора в раздел настройки соединения).

2. После установления связи с прибором в меню HART-коммуникатора становятся доступными такие основные операции (режимы) как: установка нуля и калибровка чувствительности CCC-903, считывание величины концентрации определяемого газа (в установленных единицах измерения) и соответствующего этой концентрации токового сигнала (в мА), а также смена порогов срабатывания газоанализатора.

3. Подать на вход газоанализатора ПГС №2 (низкая концентрация определяемого компонента) или ПГС №3 (высокая концентрация определяемого компонента), используемую для калибровки чувствительности прибора. Далее пользуясь клавиатурой HART-коммуникатора установить конкретное значение концентрации подаваемой ПГС, дождаться установления стабильных показаний газовой концентрации на трансмиттере CCC и проконтролировать их соответствие концентрации конкретной подаваемой ПГС;

4. Соответствие показаний трансмиттера CCC конкретной подаваемой на прибор газовой концентрации можно дополнительно проконтролировать с помощью снятия показаний аналогового токового выхода. Расчет соответствующего токового сигнала, эквивалентного концентрации подаваемой на прибор ПГС, следует проводить в соответствии с номинальной статической функцией преобразования CCC (по формуле приложения Г);

5. при необходимости, пользователь может в полевых условиях осуществить смену заводских порогов срабатывания CCC-903 в соответствии с требуемыми уставками конкретного объекта эксплуатации. Для этого следует выбрать через меню HART-коммуникатора режим установки/смены порогов срабатывания прибора и, пользуясь клавиатурой коммуникатора (меню программы), ввести необходимые значения порогов срабатывания (в %LEL).

#### **- RS-485**

Установка нуля и настройка чувствительности CCC-903 по цифровому каналу связи (RS-485) осуществляется с помощью компьютера, работающего в операционной системе Windows (98, 2000, XP) конвертор RS-232/RS-485 и специальная программа калибровки (поставляется в числе сопроводительной документации/принадлежностей на CD-диске). Соответствующая схема присоединения CCC-903 к компьютеру приведена в приложении В.

Для установки «нуля» CCC-903 по RS-485 необходимо:

- убедиться в отсутствии загазованности в воздухе рабочей зоны CCC-903. Соединить (при необходимости) штуцер калибровочной камеры преобразователя

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						23

- ПВХ-трубкой с баллоном, содержащим чистый воздух/азот и продуть ПГУ таким образом, чтобы через него прошло не менее 1 литра смеси;
- выбрать в меню соответствующего программного обеспечения раздел «калибровка чувствительности» и пользуясь интерфейсом программы установить нулевое значение концентрации анализируемой ПГС;
- проконтролировать сброс чувствительности прибора, убедившись в том, что на дисплее компьютера отображаются нулевое значение текущей газовой концентрации и (соответственно) выходной токовый сигнал равен 4 мА.

Универсальное программное обеспечение также позволяет провести настройку параметров информационной сети и конфигурации устройства (скорость обмена, сетевой адрес и т.п.). Подробная методика работы с программным обеспечением, включая установку нуля и калибровку чувствительности CCC-903 представлена в приложении Е.

#### **- калибровка по RS-485**

1. Подключив CCC-903 по цифровому выходу (RS-485) к компьютеру, убедиться в работоспособности цифрового интерфейса, проконтролировав текущие настройки функционирования прибора на дисплее компьютера;

2. в соответствии с меню программы настройки чувствительности CCC-903 выбрать режим калибровки чувствительности газоанализатора;

3. подать на вход CCC-903 ПГС №2 (низкая концентрация определяемого компонента) или ПГС №3 (высокая концентрация определяемого компонента), используемую для калибровки чувствительности прибора. Далее через интерфейс программы установить конкретное значение концентрации подаваемой ПГС, дождаться установления стабильных показаний газовой концентрации на трансмиттере CCC и проконтролировать их соответствие концентрации конкретной подаваемой ПГС;

4. соответствие показаний трансмиттера CCC конкретной подаваемой на прибор газовой концентрации можно дополнительно проконтролировать с помощью снятия показаний аналогового токового выхода. Расчет соответствующего токового сигнала, эквивалентного концентрации подаваемой на прибор ПГС, следует проводить в соответствии с номинальной статической функцией преобразования CCC (по формуле приложения Г);

5. при необходимости, пользователь может самостоятельно осуществить смену заводских порогов срабатывания CCC-903 в соответствии с требуемыми уставками конкретного объекта эксплуатации. Для этого следует в меню программы настройки чувствительности CCC-903 выбрать соответствующую клавишу установки/смены порогов срабатывания прибора, после чего в каждом из появившихся диалоговых окон настройки ввести необходимые значения порогов срабатывания (в %LEL) и подтвердить изменение настроек нажатием программной клавиши «OK».

#### **Техническое обслуживание**

Газоанализатор CCC-903 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 CCC-903. Периодичность осмотров устанавливает потребитель в зависимости от условий эксплуатации. В случае возникновения неисправностей, при которых работа прибора далее невозможна, на аналоговом выходе CCC-903 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 становятся нулевым.

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

**ЖСКФ.413425.003 РЭ**

Лист

24

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
После включения питания CCC-903 трансмиттер не переходит в режим установления связи с датчиком	Обрыв линии связи по цепям питания Сбой в программе процессора	Проверить наличие напряжения питания 24 В на контактах клеммных соединителей трансмиттера CCC. При отсутствии напряжения питания восстановить линию связи 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 Сбой в программе процессора	Восстановить контакт в разъеме 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 CCC 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);



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

- убедиться в работоспособности прибора.

### **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 гарантиного 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-903 – не менее 10 лет (средняя наработка на отказ То – не менее 30 000 ч).

### **Гарантии изготовителя**

Изготовитель ЗАО «Электронстандарт–прибор» гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем РЭ.

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

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

Почтовый адрес изготовителя - 188301, г. Гатчина Ленинградской области, ул. 120<sup>й</sup> Гатчинской дивизии.  
Юридический адрес - 192286, г. Санкт-Петербург , пр. Славы д.35 корп. 2

Телефон +7-(812)- 3478834, +7-(81371)-91825

Факс +7-(81371 )-21407, e-mail: [info@esp.com.ru](mailto:info@esp.com.ru), сайт: [www.esp.com.ru](http://www.esp.com.ru)

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

Предприятие-изготовитель оказывает услуги по послегарантинному ремонту.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>ЖСКФ.413425.003 РЭ</b>	Лист
						26

## Приложение А

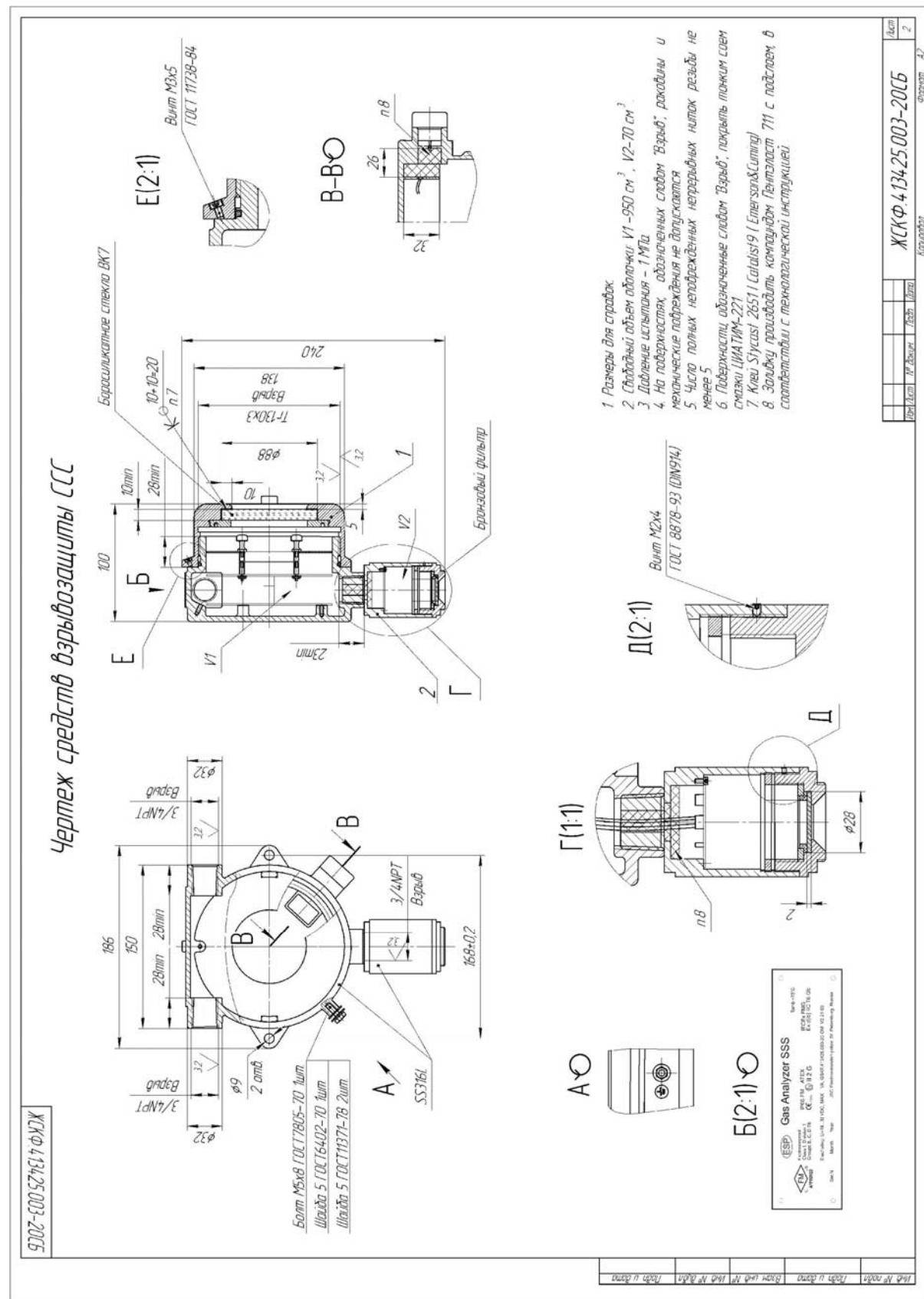


Рис. А.1 – Чертеж средств взрывозащиты газоанализатора ССС-903

Рис. 1.1 – Герб в среде Доработанного Рабочего места ОСУ-93					Лист 27
Инв. № по изданию	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	
					<b>ЖСКФ.413425.003 РЭ</b>

## Приложение Б.1

### Рекомендации по установке и размещению газоанализаторов ДВК (горючих газов и паров) в производственных помещениях

1. В помещениях компрессорных датчик сигнализатора ДВК горючих газов и паров следует предусматривать у каждого компрессорного агрегата в районе наиболее вероятных источников утечек перекачиваемой среды (сальники, уплотнения, клапаны, соединительные муфты и т.д.).

2. В помещениях насосных сжиженных углеводородов следует устанавливать один датчик сигнализатора ДВК на насос или группу насосов, при условии, если расстояние от датчиков до наиболее удаленного места возможных утечек в этой группе насосов не превышает 3 м (по горизонтали).

3. В заглубленных помещениях насосных сточных вод, оборотного водоснабжения и др., куда возможно затекание взрывоопасных газов и паров извне, а также складских помещениях при хранении в них ЛВЖ и горючих газов следует предусматривать не менее одного датчика на помещение.

4. Газоанализаторы ДВК следует размещать по высоте помещений в соответствии с плотностями газов и паров с учетом поправки на температуру:

- при выделении легких газов с плотностью по воздуху менее 1 – над источником;
- при выделении газов с плотностью по воздуху от 1 до 1,5 – на высоте источника или ниже его;
- при выделении газов и паров с плотностью по воздуху более 1,5 – не более 0,5 м над полом.

5. При наличии в производственных помещениях смеси горючих газов и паров с различными плотностями пробоотборные устройства сигнализаторов ДВК следует размещать по высоте, исходя из плотности того компонента смеси, для которого величина соотношения НПВ – наибольшая.

6. При расположении технологического оборудования с источниками возможного выделения газов и паров в многоэтажных производственных помещениях с несплошными и решетчатыми междуэтажными перекрытиями каждый этаж следует рассматривать как самостоятельное помещение.

### Рекомендации по установке и размещению газоанализаторов ДВК (горючих газов и паров) на открытых площадках

1. Газоанализаторы ДВК устанавливаются только на той части площади открытой установки, где расположено оборудование с взрывопожароопасными продуктами. Газоанализаторы на открытых установках следует располагать на высоте 0,5м от нулевой отметки.

2. На открытых площадках насосно-компрессорных установок, резервуарных парков СУГ, установок промысловой подготовки нефти и газа, переработки газа и газохимических комплексов датчики ДВК следует устанавливать по периметру зоны на расстоянии не более 20 м друг от друга.

3. Датчики ДВК следует устанавливать на открытых площадках технологических печей газоперерабатывающих заводов (ГПЗ), исходя из возможной загазованности их от расположенных вблизи взрывопожароопасных установок.

4. На эстакадах слива и налива СУГ следует устанавливать один датчик ДВК на два наливных стояка на расстоянии не более 20 м друг от друга вдоль эстакады.

5. В открытых компрессорных горючих газов, насосных СУГ и ЛВЖ, а также при расположении насосов, рассредоточенных по установке (секции, в блоке), газоанализаторы ДВК устанавливаются с учетом указаний, как в закрытом помещении.

**Важно:** необходимо 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.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						28

## Приложение Б.2

### Рекомендации по установке газоанализаторов ПДК (токсичных газов и вредных веществ)

1. Газоанализаторы ПДК вредных веществ следует размещать в рабочей зоне помещения в местах постоянного или временного пребывания обслуживающего персонала на высоте 1...1,5 м. На каждые 200 м<sup>2</sup> площади помещения необходимо устанавливать одно пробоотборное устройство, но не менее 1 датчика на помещение.
2. Датчики ПДК вредных веществ следует устанавливать в рабочей зоне на открытых площадках объектов бурения, добычи, технологических установок промысловой подготовки и транспорта нефти и газа, переработки газа и открытых БКУ, где есть источники возможного выделения токсичных газов и паров опасных концентраций для обслуживающего персонала.
3. Датчики ПДК следует устанавливать рядом с воздухоподающими устройствами приточной вентиляции, не менее 1 м от возможных источников утечки вредных веществ.
4. При одновременном выделении в воздух рабочей зоны нескольких вредных веществ должен осуществляться контроль пдк того вещества, для которого соотношение С/ПДК имеет наибольшее значение, где С – концентрация компонента в смеси.

**Важно:** необходимо выбрать такое место и положение для монтажа, чтобы светодиодный индикатор состояния газоанализатора и дисплей был виден персоналу, находящемуся в пределах защищаемой зоны, а для обслуживания прибора имелся бы свободный доступ.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист  
29

### Приложение Б.3

#### Требования к кабелям подачи электропитания ССС-903

Всегда используйте соответствующий тип и диаметр кабеля для подводки напряжения электропитания, а также для снятия выходного сигнала с ССС-903. Для подключения газоанализаторов по аналоговому (токовому) выходу 4...20 мА рекомендуется использовать экранированный четырех- (многожильный) медный провод сечением 1.5 мм<sup>2</sup>.

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<sup>2</sup> – 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.

#### Размер и максимальная длина электропроводки для подачи напряжения питания

Всегда необходимо определять возможное падение напряжения на подводящем кабеле для гарантии того, что к газоанализатору подводится напряжение 24 В постоянного тока – с учетом того что минимальное напряжение питания газоанализатора – 18 В. То есть, в случае если падение напряжения электропитания составит более 6 В от рекомендуемого номинального напряжения питания 24 В нормальное функционирование газоанализатора не будет гарантировано.

Как правило, для подвода питания к газоанализатору следует использовать провода сечением не меньше 1 мм<sup>2</sup> 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 пределы падения напряжения превышаются, устройство не функционирует. Для определения максимального падения напряжения в контуре, вычтите минимальное рабочее напряжение устройства (18 В) из минимального выходного напряжения источника питания

Для определения фактической длины провода следует воспользоваться формулой:

$$L = \Delta U(B) * S (\text{мм}^2) / I_{\max}(\text{mA}) * p * 2$$

где  $\Delta U(B)$  – допустимое падение напряжения на линии;

( $\Delta U(B) = 6$  В при  $U_{\text{ном.}} = 24$  В;  $\Delta U(B) = 14$  В при  $U_{\text{ном.}} = 32$  В)

$S (\text{мм}^2)$  – сечение кабеля;

$I_{\max}(\text{mA})$  – максимальный ток потребляемый прибором

для приборов подключенных в шлейф ( $I_{\max}(\text{mA}) * N(\text{шт})$ ) – где  $N$  кол-во приборов в шлейфе;

$p$  - удельное сопротивление .

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

30

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Пример: рассмотрим установку прибора, подключаемого медным кабелем сечением 1.5 мм<sup>2</sup> по напряжению постоянного тока 24В.

Подаваемое напряжение = 24В.

Минимальное напряжение питания на газоанализаторе = 18В.

в этом случае допустимое падение напряжение падения на линии составит

$$\Delta U(B) = 24 - 18 = 6\text{ В}$$

Максимальная потребляемая мощность - 7.9ВА, ток потребления 312 мА.

ρ - удельное сопротивление меди 0,0175...0,0182 Ом\*мм<sup>2</sup>/м при 20°C.

$$L = 6 * 1.5 / 0.312 * 0.0175 * 2 = 800 \text{ м.}$$

То есть максимальная длина кабеля в этом случае не должна превышать 800м.

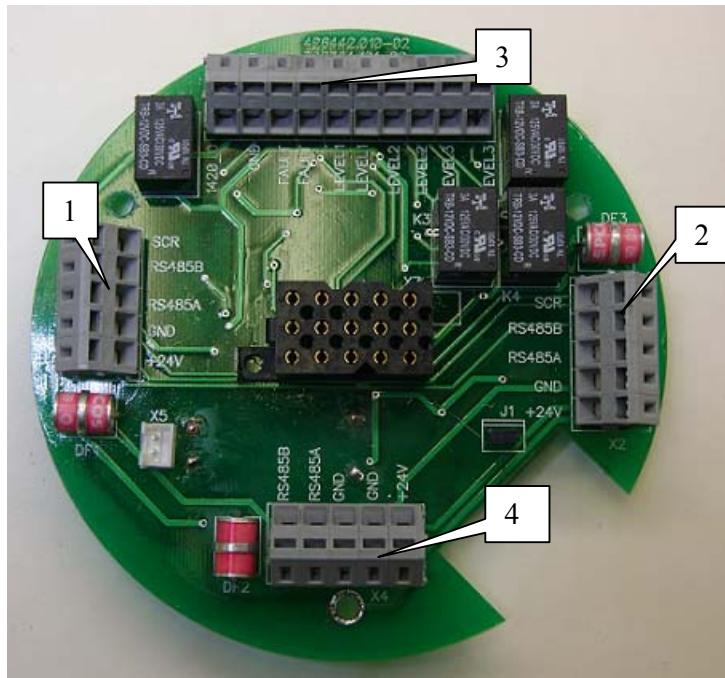
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв.№	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист  
31

## Приложение B.1



Клеммные колодки X1 и X2 запаралелены.

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 Клеммная колодка X4 (подключение первичного преобразователя ПГУ / выносного сенсора)

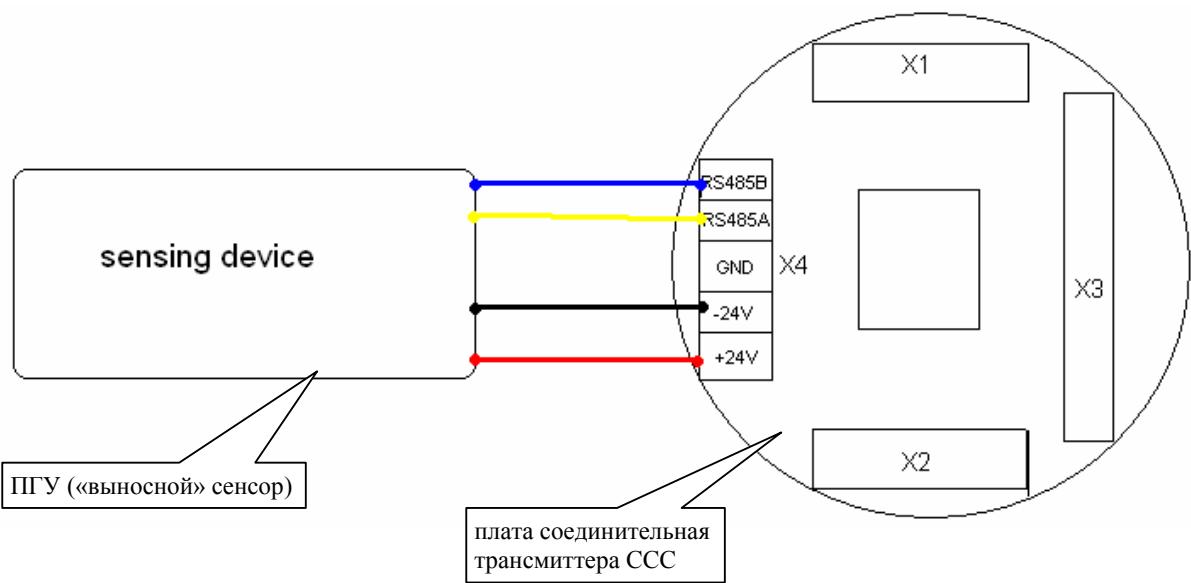
+24V  
-24V  
GND  
RS-485A  
RS-485B

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист	32			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Приложение В.1



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

Рис. В.1.1 – схема подключения преобразователя ПГУ к трансмиттеру ССС  
(опция «выносного сенсора» ПГУ)

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

Приложение B.1

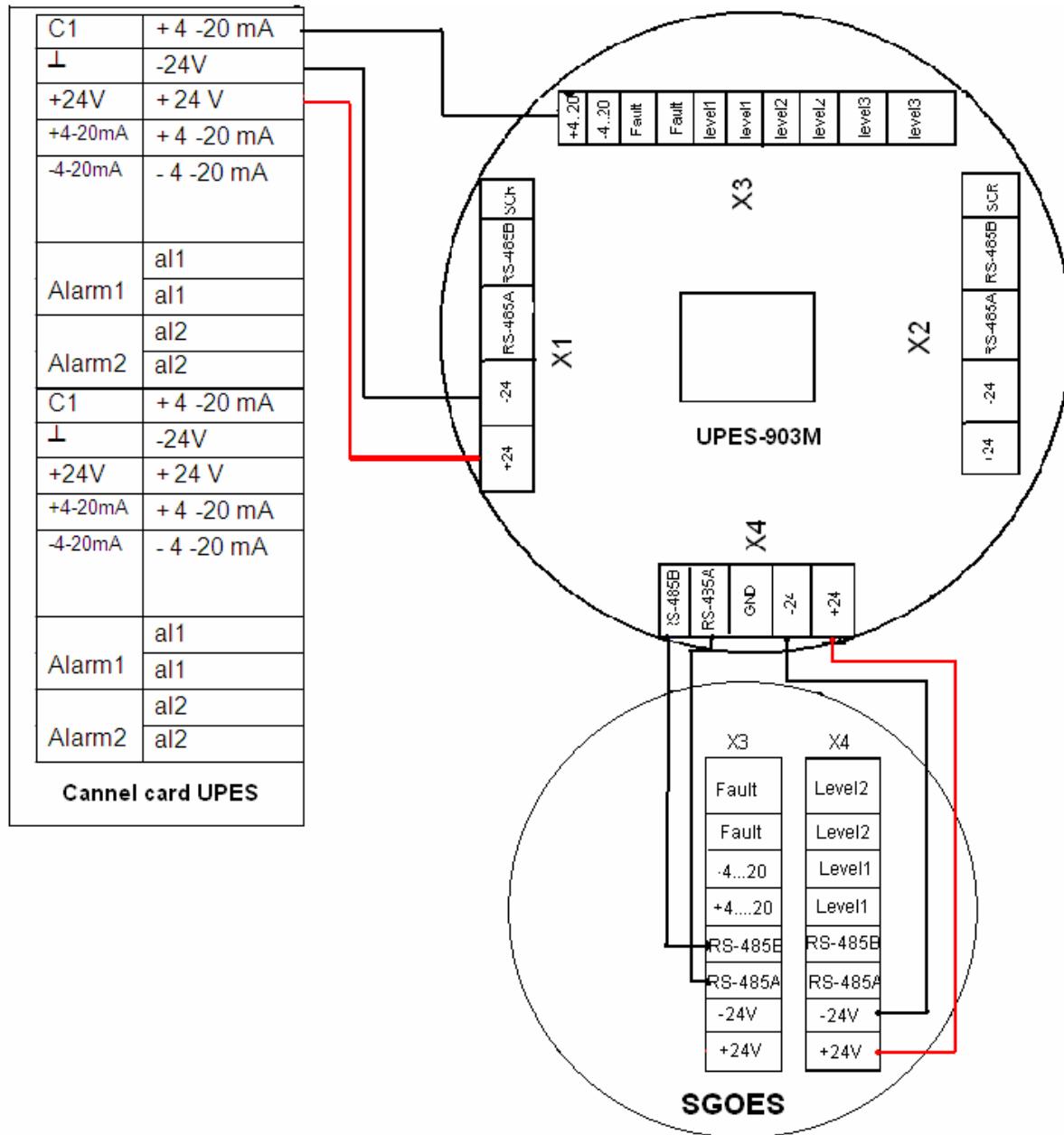


Рис. B.1.2 – схема подключения трансмиттера CCC по аналоговому выходу  
к пороговому устройству УПЭС  
(в качестве «выносного сенсора» используется газоанализатор СГОЭС)

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

## Приложение Г

### Номинальная статическая функция преобразования ССС-903

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

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

где  $I_i$  - выходной ток , мА;

$C_i$  – измеряемая концентрация определяемого компонента, % НКПР;

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

Измеряемая концентрация определяемого компонента в % НКПР вычисляется по формуле:

$$C_i = 6,25 (I_i - 4). \quad (2)$$

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

$$C_i = 100 C_{\text{пасп}} / C_{\max} \quad (3)$$

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

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

Например, для исполнения ССС-903 (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  $I_i = 16 * 94,3 / 100 + 4 = 19,1$  (мА)

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						35

## Приложение Д.1

### Протокол обмена с контроллером верхнего уровня по интерфейсу HART для газоанализатора CCC-903.

Газоанализатор CCC-903 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.

Газоанализатор CCC-903 поддерживает следующие команды:

Универсальные команды в полном объеме.

Общие команды (оригинальное назначение/альтернативное назначение):

- |     |  |
|-----|--|
| #35 | Запись значения диапазона/установка двух порогов срабатывания:<br>0 байт – единица измерения (Unsigned-8);<br>1-4 байт – второй порог, в единицах mA сигнала 4-20<br>(Float-32);<br>5-8 байт – первый порог, в единицах mA сигнала 4-20<br>(Float-32). |
| #38 | Сбросить флаг «Конфигурация изменена».   |
| #40 | Войти/выйти из режима фиксированного тока.   |
| #43 | Установка нуля первичной переменной.   |
| #45 | Настроить ноль ЦАП/Калибровка первичной переменной:<br>0-3 байт – значение подаваемой концентрации, в единицах mA<br>сигнала 4-20 (Float-32);  |
| #46 | Настроить коэффициент усиления ЦАП/Калибровка<br>первичной переменной:<br>0-3 байт – значение подаваемой концентрации, в единицах mA<br>сигнала 4-20 (Float-32);   |

В качестве коммуникатора может быть использован любой HART-совместимый коммуникатор, имеющий поддержку команд, приведенных в настоящем приложении.

Смена протокола обмена осуществляется с помощью установки заводских настроек, для этого необходимо надеть магнитный ключ на корпус газоанализатора таким образом чтобы обеспечить сброс характеристик встроенного настроечного элемента (геркона), затем сбросить и подать питание. После этого прибор будет работать по интерфейсу RS-485, протокол ModBus-RTU, сетевой адрес 3, скорость обмена 9600 бод, адрес короткого фрейма HART-протокола – 0.

**ВНИМАНИЕ!** При отладке программного обеспечения недопустимо циклическое использование команд установок, т.к. регистры РПЗУ имеют ограниченное количество циклов записи (10000).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

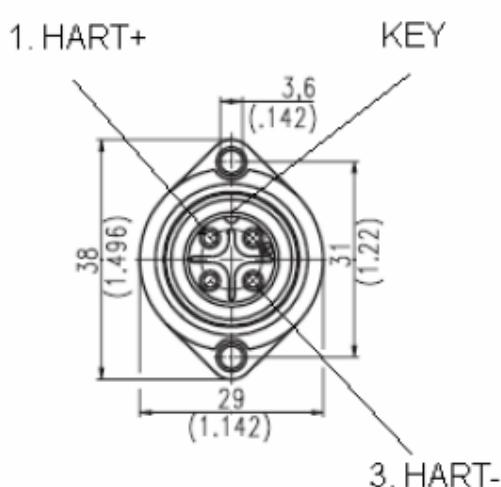
36

## Приложение Д.2

### Пример работы с HART-коммуникатором модели 691HT ABB

Газоанализатор CCC-903M 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).

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



цоколевка разъема HART-интерфейса



HART-коммуникатор 691HT ABB

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

4. Перейти в раздел «DIRECT CONNECTION». Для этого необходимо, находясь в главном меню, нажать клавишу «F1»<->«DIRECT», после чего начнется установка соединения с прибором. Если связь установлена, появится сообщение «SELECT GREEN KEY».

Примечание: в случае если появилось сообщение «XMTR NOT IN COMMUNICATION», необходимо проверить питание прибора и правильность подключения коммуникатора.

5. В разделе меню «DIRECT CONNECTION» доступны следующие основные операции:

5.1. Считывание величины концентрации в %НКПР и соответствующее ей значение тока 4-20mA. Для этого необходимо нажать зеленую клавишу «PV». При этом станут доступны для чтения дополнительные 3 параметра:

- «SV» – величина первого порога в %НКПР;
- «TV» – величина второго порога в %НКПР;
- «QV» – величина напряжения на температурном сенсоре в мВ;

Примечание: выход из того или иного раздела меню осуществляется с помощью клавиши «ABORT».

5.2. Смена порогов срабатывания. Для этого необходимо нажать зеленую клавишу «CONF»,

далее «F1»<->«CHNG I/O»,

далее «F1»<->«NEXT OPTN»,

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист	37
Изм.	

далее «F3»<->«CHNG»,  
 ввести значения порогов срабатывания в %НКПР,  
 нажимать клавишу «F4»<->«ENTER» после каждого ввода.

5.3. Установка нуля. Для этого необходимо нажать зеленую клавишу «TRIM»,  
 далее «F1»<->«SNSR TRIM»,  
 далее «F1»<->«ZERO ALIGN»,  
 далее 2 раза «F4»<->«PROCEED»,  
 далее «F4»<->«SEND DATA».

5.4. Калибровка чувствительности. Для этого необходимо подать на прибор поверочную газовую смесь с расходом 0.5 л/мин в течении 2 мин; нажать зеленую клавишу «TRIM»,  
 далее «F2»<->«4-20 TRIM»,  
 далее «F2»<->«4 TO 20mA»,  
 далее 2 раза «F4»<->«PROCEED»,  
 ввести значение концентрации в единицах мА сигнала 4-20 соответствующей концентрации рассчитанное по формулам (1), (3) приложения Г:

$$I_{\text{вых}} = 16 Ci/C_{\text{max}} + 4,$$

где  $I_{\text{вых}}$  выходной ток газоанализатора, мА;  
 $Ci$  измеряемая концентрация определяемого компонента, % LEL  
 $C_{\text{max}}$  максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента, равное 100% LEL (соответствует выходному току 20 мА).

$$Ci = Cx/C_{\text{max}} * 100,$$

где  $Cx$  измеряемая концентрация определяемого компонента в % об.д (указана в паспорте или на баллоне)  
 $C_{\text{max}}$  максимальное значение преобразуемой концентрации определяемого компонента в % об.д. равное 100 % LEL (соответствует выходному току 20 мА).

нажать клавишу «F4»<->«ENTER»,  
 далее «F4»<->«YES»,  
 далее «F4»<->«PROCEED», на дисплее коммуникатора отобразится текущее значение аналогового выхода газоанализатора в мА.  
 далее «ABORT».

**Примечание:** калибровка по большой смеси (концентрация смеси примерно соответствующая 100% LEL для взрывоопасных газов и предельно опасной концентрации для токсичных газов) от калибровки по средней смеси (концентрация примерно соответствующая 50% LEL для взрывоопасных газов и 1 ПДК для токсичных газов) отличается величиной задаваемой смеси, а именно, при установке концентрации большой смеси больше 75% LEL, автоматически производится калибровка по смеси большой концентрации, в противном случае калибровка по средней смеси.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЖСКФ.413425.003 РЭ	Лист
						38

## Приложение Е

### Методика установки нуля и регулировки чувствительности по RS-485

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

2. При проведении работ используют средства, указанные в таблице 2 приложения Д.1 настоящего РЭ. Кроме того, используют следующие средства:

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

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 (из комплекта принадлежностей на CD-диске).

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

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 CCC-903.

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

1) устанавливают на ПГУ камеру калибровочную с 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 CCC-903 выйдут из строя элементы, обеспечивающие связь с PC и в дальнейшем будет невозможно установить с ним связь и, следовательно, осуществить регулировку!**

2) устанавливают переключателями источника питания выходное напряжение +24В и ток > 0,3 А и включают его;

3) включают питание PC и, после загрузки операционной системы, запускают программу для установки нуля и регулировки чувствительности из комплекта поставки оборудования (на CD-диске);

4) после загрузки на экране появляется меню программы калибровки и информационные окна - выводится текущая информация о работе прибора (см. рис. Е.1);

Пользуясь подсказками меню установите параметры связи PC с прибором и включите режим «Поиск». Для этого, предварительно выбрав в контекстном списке меню «Режим» пункт «Калибровка» (поз. 1), необходимо установить в окне программы (поз. 2) номер COM порта, через который устанавливается связь с CCC-903 и запустить поиск приборов (поз. 3). Через некоторое время на дисплее в соответствующих колонках программы должны появиться данные о подключенных газоанализаторах CCC-903 – установленный сетевой адрес прибора, заводской номер, тип определяемого газового компонента, концентрация, состояние реле и т.д.

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

39

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

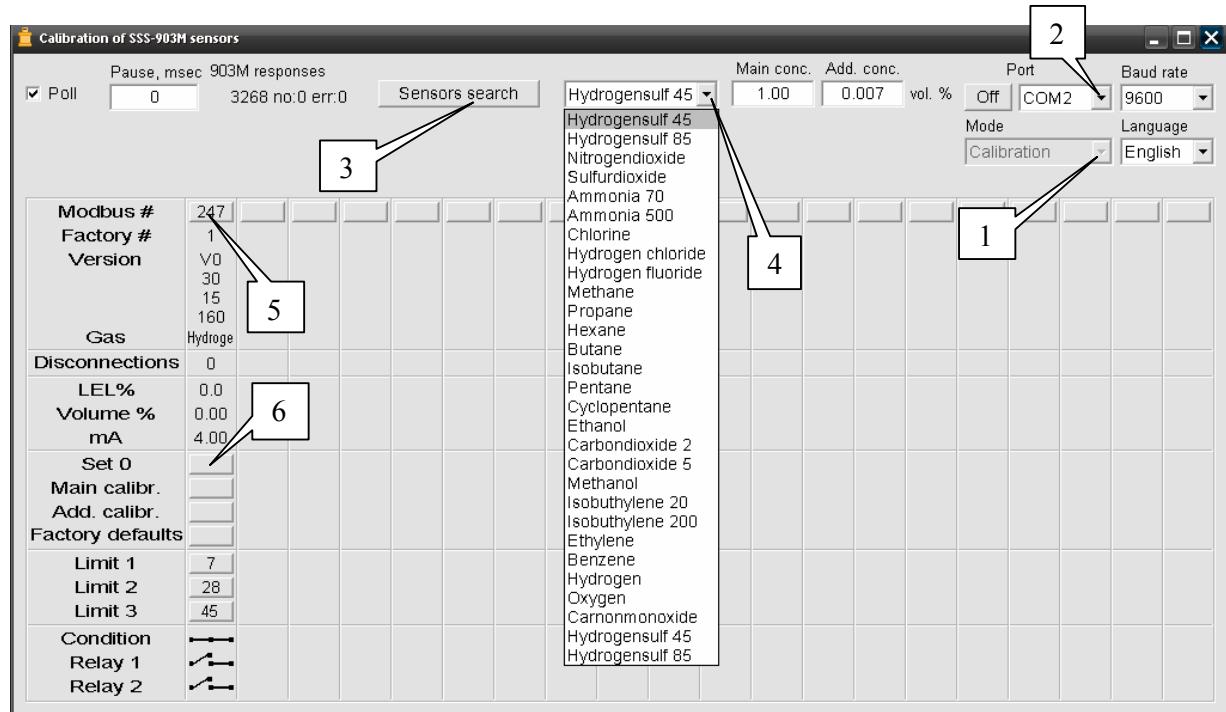
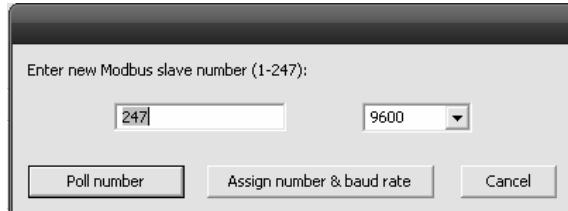


Рис. Е.1 – работа с программой настройки газоанализатора CCC-903

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

Установленный сетевой адрес CCC-903 (а также скорость обмена данных СОМ-порта компьютера) пользователь может изменить вручную нажатием клавиши в соответствующей данной 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 CCC-903 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.

5) при необходимости, производят установку нуля чувствительности CCC-903 – для этого (убедившись в отсутствии определяемого газового компонента на входе газоанализатора) после установления стабильных показаний CCC-903, в программе настройки нажимают кнопку «Установка нуля» (рис. Е.1, поз. 6). Сброс чувствительности следует проконтролировать по установлению выходного токового сигнала CCC-903 значением 4 мА; при этом в соответствующей графе концентрации определяемого компонента устанавливается нулевое значение.

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

6) устанавливается тип (рис. Е.1, поз. 4) и концентрации поверочных газовых смесей (в объемных долях определяемого газового компонента), с которыми будет осуществляться калибровка;

**Внимание:** при проведении калибровки CCC-903 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 высокочувствительных концентраций газоанализатора (в диапазоне показаний).

7) 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);

8) 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. Е.2, 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. Е.2, поз. 3)

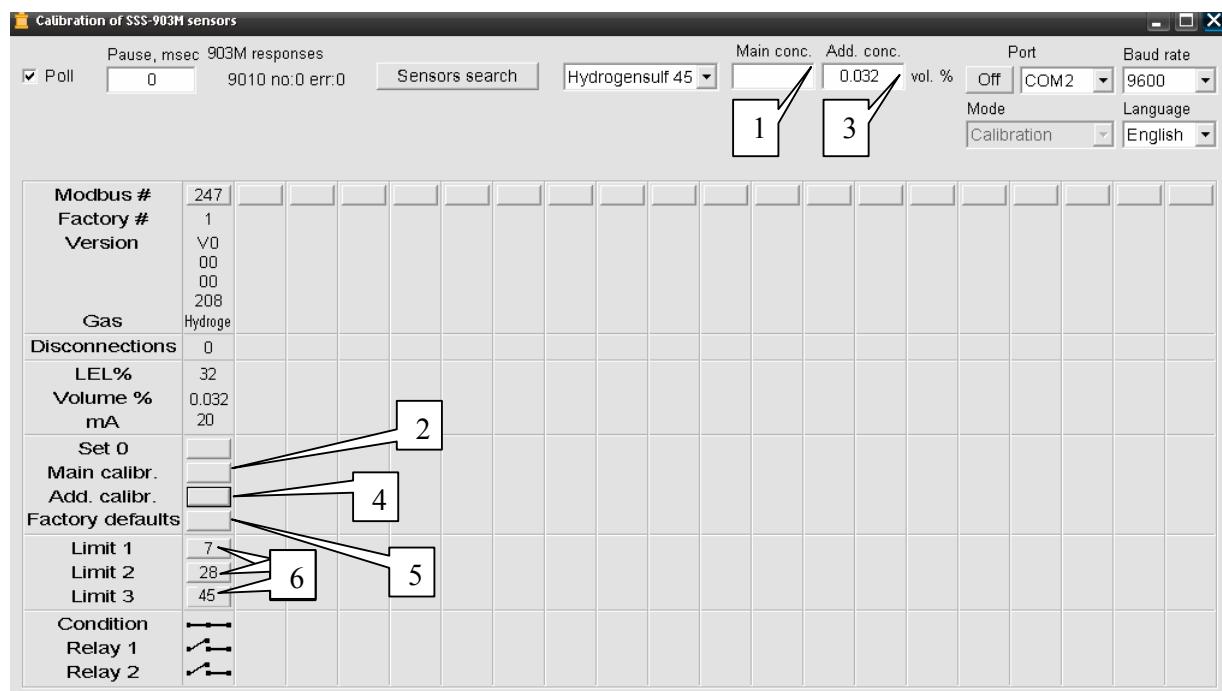


Рис. Е.2 – проведение калибровки газоанализатора программным способом

9) после установления стабильных показаний CCC-903, программным способом нажимают кнопку «Калибровка с высокой концентрацией» (рис. Е.2, поз. 2) или кнопку «Калибровка с низкой концентрацией» (рис. Е.2, 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-903 должен соответствовать расчетному

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

значению тока на выходе газоанализатора (по формулам расчета номинальной статической функции преобразования CCC-903 (приложение А).

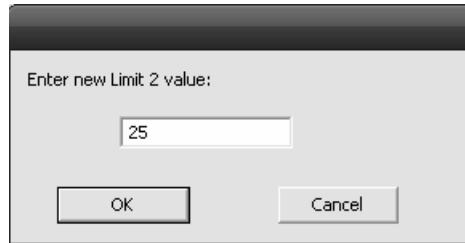
10) Соответствие CCC-903 техническим характеристикам, указанным в настоящем РЭ при подаче калибровочных ПГС контролируется погрешностью преобразования газовой концентрации в выходной аналоговый (токовый) сигнал. Контролируемое в процессе калибровки выходное значение тока преобразователя ПГУ не должно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

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

11) Проверку работоспособности CCC-903 по цифровому каналу (включая соответствие газоанализатора указанным в настоящем РЭ техническим характеристикам) осуществляют непосредственно в процессе калибровки чувствительности дополнительно контролируя показания CCC-903 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.

При необходимости (в случае неправильной калибровки газоанализатора или его некорректной работы) пользователь может осуществить возврат к установленным штатным (заводским) настройкам характеристик CCC-903 – нажатием соответствующей клавиши «Заводские установки» (рис. Е.2, поз 5).

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



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

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

$$C_a = C_i - C_d, \quad (E.1)$$

где  $C_i$  – показания дисплея CCC-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 CCC при подаче ПГС равны 7 ppm. объемная доля определяемого компонента H<sub>2</sub>S по паспорту в баллоне 7 ppm.**

тогда,

$$C_a = 7 \text{ ppm} - 7 \text{ ppm} = 0 \text{ ppm}$$

то есть основная абсолютная погрешность измерения равна нулю.

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

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

42

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

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

$$\delta = \frac{C_i - C_d}{C_d} \times 100 , \quad (E.2)$$

*Пример:*

$$\delta = 7 - 7 / 7 \times 100 = 0\%$$

*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.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЖСКФ.413425.003 РЭ

Лист

43

**Лист регистрации изменений**

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

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Вход. № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

**ЖСКФ.413425.003 РЭ**

Лист	44
------	----

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------