

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Н.И. Ханов

«24»

2012 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГНИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»

В.В. Швыдун

«24»

2012 г.



Стационарный газоанализатор корабельный на оксид углерода СГО

Методика поверки

ИСУЯ.413321.002 РЭ1

Приложение Б

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов в области
физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Л.А. Конопелько

«24»

05

2012 г.

Руководитель сектора
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Т.Б. Соколов

«24»

05

2012 г.

Настоящая методика поверки распространяется на стационарные газоанализаторы корабельные на оксид углерода СГО, выпускаемые по ИСУЯ.413321.002 ТУ (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка идентификационных данных ПО	6.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации оксида углерода	6.4.1	Да	Да
4.2 Определение погрешности задания уровней пороговых уставок	6.4.2	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов по той или иной операции дальнейшая поверка прекращается и изделие запрещают к дальнейшему применению.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и НТД на средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
4	Барометр-анероид контрольный М-67	ТУ 25-04-1797-75, диапазон измерений атмосферного давления от 610 до 790 мм рт. ст., цена деления 1 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М	ТУ 25-1607.054-85, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 % погрешность термометров ТМ6 после введения поправок $\pm 0,1$ °С
	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С
6.4.1	Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением (ГС)	ТУ 6-16-2956-01, технические характеристики указаны в таблице Б.3
6.4	Азот газообразный в баллонах под давлением	ГОСТ 9293-74, особой частоты, сорт 1

Номер пункта методики поверки	Наименование и НТД на средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6.4	Секундомер СОСпр-2а-3	ТУ 25-04.2160-77, группа 2а, класс точности 3
6	Ротаметр РМК-А-0,1 ГУЗ	ГОСТ 13045-81, верхний предел диапазона измерений 0,1 м ³ /ч
	Вентиль точной регулировки ВТР	ИБЯЛ.306577.002 ТУ
	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм	ТУ 64-2-286-79
	Прибор комбинированный Ц 4312	ТУ 25-04.3300-77, класс точности 1,5, диапазон измерений постоянного и переменного тока от 0 до 300 В
	Источник питания постоянного тока Б5-47	ЕЭ3.233.220 ТУ, диапазон выходного напряжения постоянного тока от 0,1 до 29,9 В, диапазон силы постоянного тока от 0,01 до 2,99 А
	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Тч2.710.010 ТУ, класс точности 0,02, диапазон измерений постоянного и переменного тока от 0 до 500 В

Таблица Б.3 – Характеристики ГС, используемых при поверке

Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации оксида углерода в ГС, мг/м ³	Пределы допускаемого отклонения, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности, мг/м ³	Номер ГСО по Госреестру, ГОСТ, ТУ
1	2,6	± 0,5	± 0,34	9754-2011
2	10	± 1,2	± 0,6	9755-2011
3	30	± 2,0	± 0,8	9756-2011
4	94	± 5,8	± 1,9	9757-2011
5	500	± 64	± 24	3810-87
6	900	± 64	± 24	3810-87
7	азот	-	-	ГОСТ 9293-74

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", 214031, Россия, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39;
- ОАО "Линде Газ Рус", 143907, Россия, Московская обл., г. Балашиха, ул. Беякова, 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) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-87 в баллонах под давлением.

2.2 Допускается применение других средств поверки, не указанных в таблице Б.2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

3.1 К работе по поверке газоанализаторов допускаются лица, изучившие работу газоанализаторов и прошедшие проверку знаний по безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

3.2 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают “Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”, утвержденные Госгортехнадзором.

4 Условия поверки

– температура окружающей среды, °С	20 ± 5
– относительная влажность окружающей среды, %	от 45 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
– напряжение питания постоянного тока, В	27,0 ± 1,1
или с применением комплекта дополнительного питания ИСУЯ.436235.001 (блок питания БП -73), от сети переменного тока частотой (50±2) Гц или (400±2) Гц, В	220 ± 18

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями раздела 2 Руководства по эксплуатации ИСУЯ.413321.002 РЭ.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ПГС, наличие и сроки действия свидетельств о поверке применяемых средств поверки.

5.3 Баллоны с ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку, не менее 24 ч, поверяемый газоанализатор - не менее 3 ч.

5.4 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- соответствие маркировки требованиям РЭ;
- четкость надписей на лицевой и нижней панелях;
- соответствие номеров газоанализаторов, указанных в технической документации.

6.1.2 Результаты поверки считать положительными, если газоанализаторы соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании осуществить проверку функционирования газоанализатора с помощью дистанционного контроля.

Подать напряжение питания 27 В на газоанализатор СГО в соответствии с рисунком Б.2.1 приложения Б.2. При питании газоанализатора от сети 220 В, 50 Гц (с блоком питания БП-73) подключение провести в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Б.2.2 приложения Б.2.

Подготовить газоанализатор к работе, для чего:

- выдержать газоанализатор во включенном состоянии не менее 30 мин;
- подключить вольтметр Р1 к контактам Х2:1 и Х2:2 (первый выход);
- подать напряжение 27 В на контакты Х2:3 и Х2:4;
- измерить выходной сигнал по вольтметру Р1, значение напряжения должно быть $(5,0 \pm 0,1)$ В;
- снять напряжение 27 В с контактов Х2:3 и Х2:4, включить секундомер;
- зафиксировать восстановление выходного сигнала по вольтметру Р1, время восстановления выходного сигнала не должно превышать 4 с;
- подключить вольтметр Р1 к контактам Х3:1 и Х3:2 (второй выход);
- подать напряжение 27 В на контакты Х3:3 и Х3:4;
- измерить выходной сигнал по вольтметру Р1, значение напряжения должно быть $(5,0 \pm 0,1)$ В;
- снять напряжение 27 В с контактов Х3:3 и Х3:4, включить секундомер;
- зафиксировать восстановление выходного сигнала по вольтметру Р1, время восстановления выходного сигнала не должно превышать 4 с.

6.2.2 Проверку работоспособности газоанализатора осуществить с помощью местного контроля.

При нажатии на кнопку КОНТРОЛЬ на лицевой панели прибора должны замкнуться контакты реле уставок:

- Х4:1 и Х4:2 (уставка У1);
- Х4:4 и Х4:5 (уставка У2).

Выходной сигнал на контактах Х2.1 и Х2.2, Х3.1 и Х3.2 должен остаться без изменений.

- отключить питание газоанализатора.

6.2.3 Результаты проверки считать положительными, если в режиме дистанционного контроля на выходах обоих диапазонов устанавливается напряжение $(5,0 \pm 0,1)$ В, время восстановления после снятия режима контроля не превышает 4 с и при местном контроле замыкаются контакты реле уставок.

6.3 Проверка идентификационных данных ПО

6.3.1 Проверку идентификационных данных ПО СГО провести в соответствии с ИСУЯ.413321.002 РЭ.

6.3.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице Б.4.

Таблица Б.4

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО СГМ – СГО 75.45314.00389-01	Sga.hex	1.0	BC382D75D5C39F8F 2870579DCF450EF3	MD5

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации оксида углерода

Определение абсолютной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода проводить при подаче ПГС состава оксид углерода - азот (таблица Б.3) в следующем порядке:

- собрать схему подключения газоанализатора, приведенную в приложении Б.1;
- подать напряжение питания 27 В на газоанализатор в соответствии с рисунком Б.2.1 приложения Б.2. При питании газоанализатора от сети 220 В, 50 Гц (с блоком питания БП-73) подключение провести в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Б.2.2 приложения Б.2.
- выдержать газоанализатор во включенном состоянии не менее 30 мин;
- подать на газоанализатор азот (ГС № 7) с расходом $(1100 - 1300) \text{ см}^3/\text{мин}$ в течение 8 мин;
- подключить вольтметр Р1 к контактам Х2:1 и Х2:2 (первый выход) при подаче ГС №№ 1, 2, 3, 4 или к контактам Х3:1 и Х3:2 (второй выход) при подаче ГС №№ 5, 6;
- поочередно подать на газоанализатор ГС №№ 1 – 2 – 3 – 4 с расходом $(1100 - 1300) \text{ см}^3/\text{мин}$, время подачи каждой ГС 8 мин;
- при подаче каждой ГС фиксировать по вольтметру Р1 напряжение $U_{\text{вых}}$ по первому и второму выходам;
- при подаче ГС № 1 прибором комбинированным Р2 проверить состояние контактов 1, 2 и 4, 5 разъема Х4 – они должны быть разомкнуты;
- при подаче ГС № 2 прибором комбинированным Р2 проверить состояние контактов 1 и 2 разъема Х4 – они должны быть замкнуты;
- при подаче ГС № 3 прибором комбинированным Р2 проверить состояние контактов 4, 5 разъема Х4 – они должны быть замкнуты;
- поочередно подать на газоанализатор ГС №№ 1 - 5 – 6 с расходом $(1100 - 1300) \text{ см}^3/\text{мин}$, время подачи каждой ГС 8 мин;
- при подаче каждой ГС фиксировать по вольтметру Р1 напряжение $U_{\text{вых}}$ по первому и второму выходам, измеренное напряжение по первому выходу при подаче ГС №№ 5, 6 должно быть $(10,0 \pm 0,1) \text{ В}$.

По полученным значениям выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ рассчитать для каждого выхода значение концентрации оксида углерода C , $\text{мг}/\text{м}^3$, по формуле (1):

$$C = K \times U_{\text{вых}}, \quad (1)$$

где C – массовая концентрация оксида углерода, $\text{мг}/\text{м}^3$;

K – коэффициент преобразования, по первому выходу $K = 10 \text{ мг}/\text{м}^3 \cdot \text{В}^{-1}$, по второму выходу $K = 100 \text{ мг}/\text{м}^3 \cdot \text{В}^{-1}$;

$U_{\text{вых}}$ – напряжение на выходе газоанализатора, В.

Определить абсолютную погрешность измерения массовой концентрации оксида углерода Δ , $\text{мг}/\text{м}^3$, по формуле (2):

$$\Delta = C - C_{\text{д}}, \quad (2)$$

где C – измеренное значение массовой концентрации оксида углерода, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$C_{\text{д}}$ – действительное значение массовой концентрации оксида углерода в поверочной газовой смеси, указанное в паспорте ГС, $\text{мг}/\text{м}^3$;

Результат поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности газоанализатора не превышает:

$\pm (2,50 + 0,25 \cdot C_{\text{д}}) \text{ мг}/\text{м}^3$ по первому выходу

$\pm (15,00 + 0,15 \cdot C_{\text{д}}) \text{ мг}/\text{м}^3$ по второму выходу.

6.4.2 Определение погрешности задания уровней пороговых уставок

Допускается проводить проверку погрешности задания уровней пороговых уставок одновременно с определением абсолютной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода по п. 6.4.1.

Собрать схему подключения газоанализатора при проведении проверки, приведенную в приложении Б.1. При питании газоанализатора от сети 27 В собрать схему электрическую проверки газоанализатора в соответствии с рисунком Б.2.1 приложения Б.2. При питании газоанализатора от сети 220 В, 50 Гц (с блоком питания БП-73) подключение газоанализатора провести в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Б.2.2 приложения Б.2.

Включить газоанализатор, подключить прибор комбинированный Р2 в режиме омметра (Приложение Б.2) к контактам Х4.1, Х4.2.

Выдержать газоанализатор во включенном состоянии не менее 30 мин.

Подать на вход газоанализатора ГС №2.

Считать по вольтметру Р1 (приложение Б.2) значение выходного напряжения газоанализатора и зафиксировать значение напряжения на выходе, при котором происходит замыкание контактов реле, регистрируемое по прибору комбинированному Р2 (сопротивления замкнутых контактов должно быть не более 1 Ом). Это напряжение соответствует значению уставки 1.

Отключить подачу ГС №2.

Переключить прибор комбинированный Р2 на контакты Х4.4, Х4.5.

Подать на вход газоанализатора ГС №3 и определить по вольтметру Р1 значение уставки У2 аналогичным образом.

Определить абсолютную погрешность задания пороговых уровней пороговых уставок Δ_{Π} , В, по формуле (3):

$$\Delta_{\Pi} = U_i - U_{i(\text{зад})}, \quad (3)$$

где U_i - значение выходного напряжения газоанализатора при срабатывании i -ой уставки, В;

$U_{i(\text{зад})}$ - значение выходного напряжения, соответствующее i -ой уставке массовой концентрации оксида углерода, В (таблица Б.5).

Результаты поверки считать положительным, если полученные значения погрешности задания уровней пороговых уставок не превышают, В:

для У1 0,02;
для У2 0,1.

Таблица Б.5 – Значения уставок

Обозначение уставок	Заданное значение уставок массовой концентрации оксида углерода, мг/м ³	Соответствующее значение выходного напряжения, В (по первому диапазону)
У1	5	0,5
У2	20	2,0

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол поверки по форме приложения Б.4.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94.

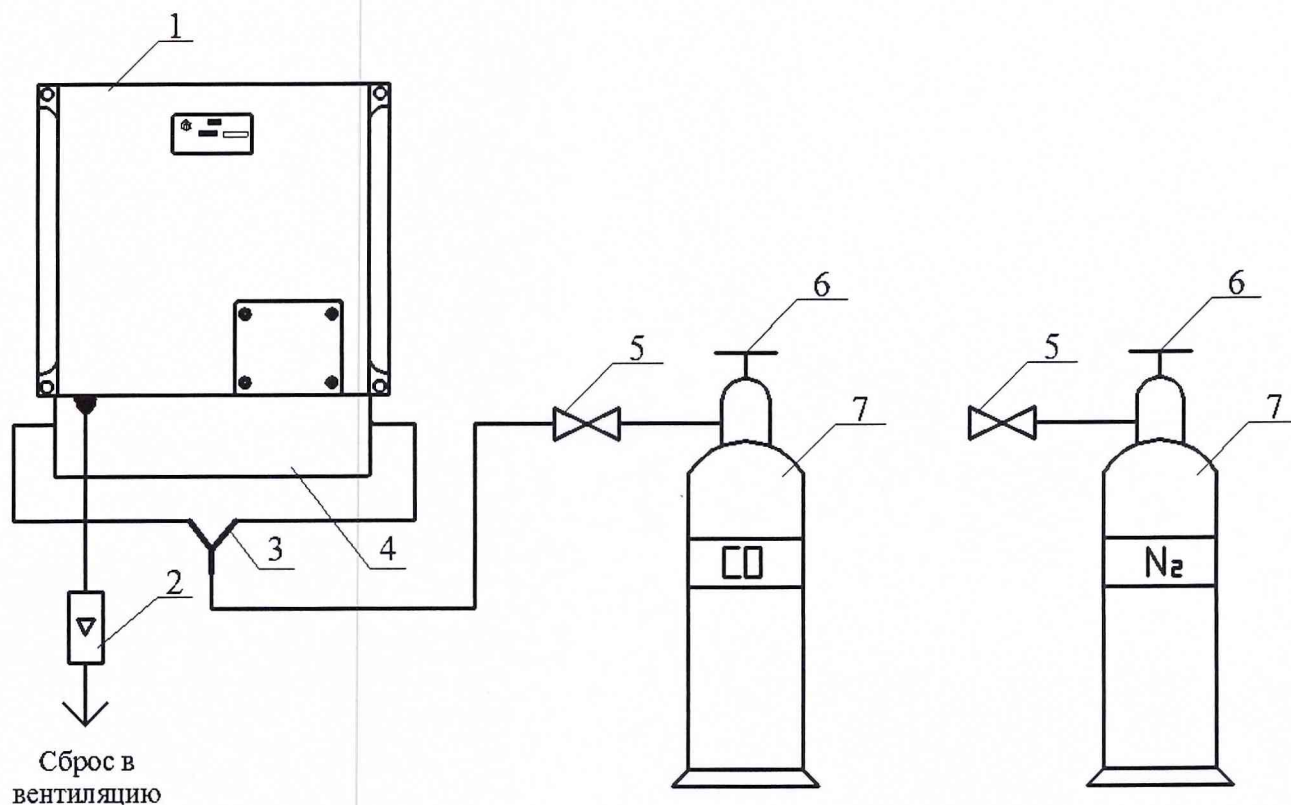
7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Научный сотрудник ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



С.С. Калинин

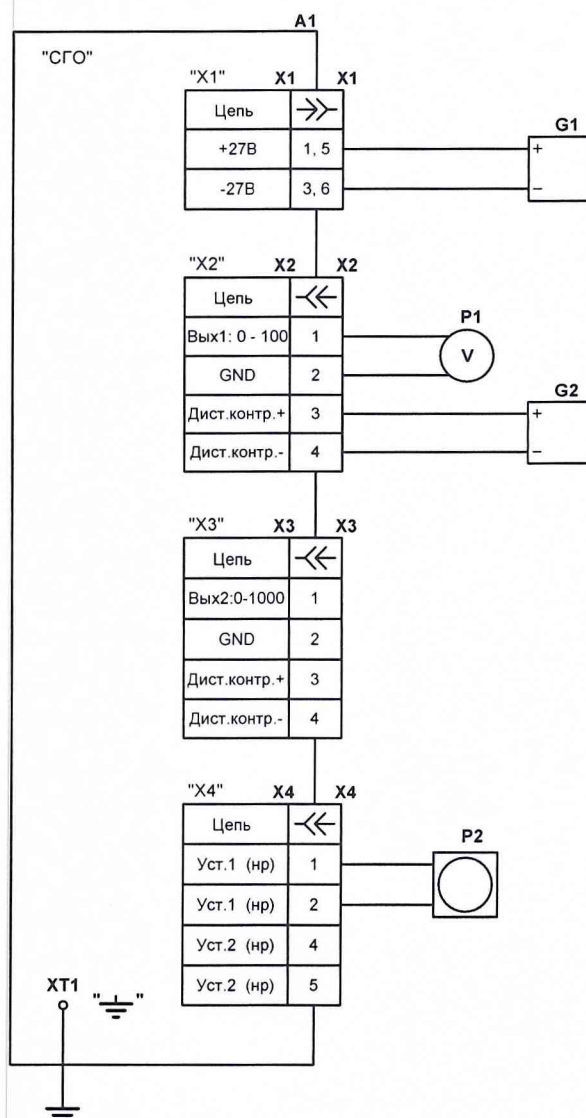
Приложение Б.1
(обязательное)



- 1 - газоанализатор СГО;
- 2 - ротаметр РМК-А-0,1;
- 3 - тройник;
- 4 - фильтр входной;
- 5 - вентиль точной регулировки ВТР;
- 6 - вентиль баллона;
- 7 - баллон с газом (ПГС и азот).

Рисунок Б.1.1 - Схема подключения газоанализатора СГО при поверке

Приложение Б.2 (обязательное)



А1- газоанализатор СГО;
 Г1, Г2 - источники питания Б5-47;
 Р1 - вольтметр В7-34А;
 Р2 - прибор комбинированный Ц4312;
 Х1 - розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В;
 Х2, Х3 - вилка 2РМДТ27КПЭ7Ш5В1В;
 Х4 - вилка 2РМТ18КПЭ7Ш1В1В.

Рисунок Б.2.1 – Схема электрическая принципиальная определения выходного напряжения и уровней срабатывания пороговых уставок при питании от сети постоянного тока 27 В

Приложение Б.3
(обязательное)



Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
X1	Розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В ГЕО.364.126 ТУ	1	
X2	Вилка 2РМДТ27КПЭ7Ш5В1В ГЕО.364.126 ТУ	1	

Кабель КМПВЭ2х1 ТУ 16-705.169-80.

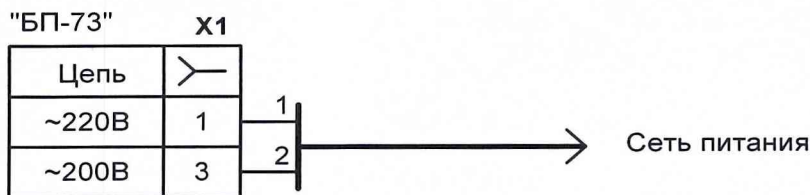
Длина кабеля не более 5 м.

Допускается замена кабеля на аналогичный по количеству и сечению жил, а так же сечением жил 0,5 и 0,75 мм².

Наличие маркировок и бирок с надписью "СГО" и "БП-73" обязательно.

Рисунок Б.3.1 - Схема электрическая принципиальная жгута 1

Приложение Б.3
(обязательное)



X1 - розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В ГЕО.364.126 ТУ.

Кабель КМПВЭ 2х1 ТУ 16-705.169-80.

Длина кабеля не более 20 м .

Допускается замена кабеля на аналогичный по количеству и сечению жил, а также сечением жил 0,5 и 0,75 мм².

Наличие маркировки и бирки с надписью "БП-73" обязательно.

Рисунок Б.3.2 - Схема электрическая принципиальная жгута 2

Приложение Б.4

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № ____ от « ____ » _____ 201 ____ г.
ПОВЕРКИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА СГО

зав. № _____, изготовитель ОАО «НПО «Прибор»

Дата выпуска _____ Год выпуска _____

принадлежащего _____

Условия поверки:

Температура, °C _____

Атмосферное давление, кПа _____

Относительная влажность, % _____

Средства поверки

Таблица – Поверочные газовые смеси

№ ПГС	Компонентный состав	Массовая концентрация, мг/м ³	Абсолютная погрешность, мг/м ³	№ паспорта и дата выдачи
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Операции поверки

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

3 Проверка идентификационных данных ПО _____

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение основной абсолютной погрешности по поверочному компоненту

Наименование параметра	Номер ПГС	Напряжение на выходе газоанализатора, В		Действительное значение массовой концентрации, С, мг/м ³	Фактическое значение массовой концентрации, С _д , мг/м ³	Допускаемая погрешность, мг/м ³
		на первом выходе	на втором выходе			
Определение основной абсолютной погрешности измерения концентрации оксида углерода	1		—			±(2,50+0,25·С)
	2		—			±(2,50+0,25·С)
	3		—			±(2,50+0,25·С)
	4		—			±(2,50+0,25·С)
	1	—				±(15,00+0,15·С)
	5	—				±(15,00+0,15·С)
	6	—				±(15,00+0,15·С)

4.2 Определение погрешности задания уровней пороговых уставок.

Наименование параметра	Обозначение уставок	Заданное значение массовой концентрации оксида углерода, мг/м ³	Номинальное значение напряжения выходного сигнала, В	Измеряемое значение напряжения выходного сигнала, В	Абсолютная погрешность задания уровней пороговых уставок, В	Допускаемая погрешность задания уровней пороговых уставок, В
Уровни срабатывания пороговых уставок сигнализации	У 1	5	0,50			± 0,02
	У 2	20	2,0			± 0,1

[illegible]