

2597

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

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

  
Н.И. Ханов  
«24» \_\_\_\_\_ 2012 г.  


Руководитель ГЦИ СИ ФБУ  
«ГНМЦ Минобороны России»

  
В.В. Швыдун  
«21» \_\_\_\_\_ 2012 г.  

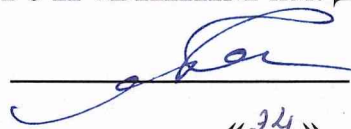

Стационарный газоанализатор корабельный на метанол СГМ

Методика поверки

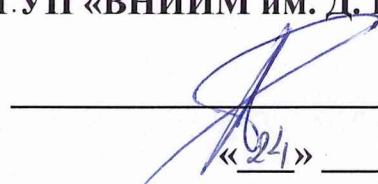
ИСУЯ.413321.001 РЭ1

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 метанол СГМ, выпускаемые по ИСУЯ.413321.001 ТУ (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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 паров метанола	6.4.1	Да	Да
4.2 Определение погрешности задания пороговых уставок	6.4.2	Да	Да

1.2 При получении отрицательных результатов по той или иной операции дальнейшая поверка прекращается, и газоанализатор 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
6.4	Генератор ГДП-102	ИБЯЛ.413142.002 ТУ, диапазон массовых концентраций органических веществ в приготавливаемой ПГС от 0,1 до 100 мг/м <sup>3</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (10 - 8) \%$
6.4.1	Источники микропотока газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ	ИМ36-М-А2 по ИБЯЛ.418319.013 ТУ, производительность в соответствии с таблицей Б.3
6.4	Азот газообразный в баллоне под давлением или Воздух в баллоне под давлением	ГОСТ 9293-74, особой чистоты, сорт 1-й ТУ 6-21-5-82, марка А
6.4	Секундомер СОСпр-2а-3	ТУ 25-04.2160-77, группа 2а, класс точности 3



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 2504-1797-75, цена деления 1 мм рт.ст.
4	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 %, пределы допускаемой погрешности термометров ТМ6 после введения поправок $\pm 0,1$ °С
4	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С
6	Ротаметр с местными показаниями типа РМ	Исполнение РМ-А-0,063 ГУЗ по ТУ 4213-002-07513518-99, верхний предел диапазона измерений 0,063 м <sup>3</sup> /ч
6	Редуктор баллонный ДКД 8-65	ТУ 26-05-235-70
6	Тройник	
6	Вентиль точной регулировки ВТР	ИБЯЛ.306577.022 ТУ
6	Трубка фторопластовая 6х1 мм	ГОСТ 22056-76
6	Прибор комбинированный Ц4312	ТУ 25-04-346-67, класс точности 1,5 , диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока от 0 до 300 В
6	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
6	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Тг2.710.010 ТУ, класс точности 0,02 , диапазон измерений напряжения постоянного и переменного тока от 0 до 500 В
Примечание – изготовители и поставщики ИМ метанола: ООО "Мониторинг", г. Санкт-Петербург, Московский пр.,19. тел. 315-11-45, факс 327-97-76; ФГУП "СПО "Аналитприбор"", г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3, тел. (4812) 51-32-39.		

Таблица Б.3 – Характеристики источников микропотока, используемых при поверке

Источник микропотока	Производительность ( $G_n$ ) и пределы допускаемого отклонения при температуре $T_n$ , мкг/мин	Номинальное значение температуры ( $T_n$ ), °С	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	Температурный коэффициент ( $\alpha$ ), град <sup>-1</sup>
ИМ 1	$2,2 \pm 0,1$	80	$\pm 7$	0,032
ИМ 2	$4,5 \pm 0,1$	90	$\pm 7$	0,032

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, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

### 3 Требования безопасности

3.1 К работе по поверке 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 Ростехнадзором.

#### 4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °C 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  $(50 \pm 2)$  Гц, В 220 ± 18.

#### 5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями раздела 2 Руководства по эксплуатации ИСУЯ.413321.001 РЭ.

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

5.3 Поверяемый газоанализатор выдержать в помещении, в котором будет проводиться поверка не менее 5 ч.

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

5.5 Собрать схему поверки в соответствии с приложением Б.1, рисунок Б.1.1.

#### 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 номерам, указанным в технической документации.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра 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 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 P1 к контактам X2:1 и X2:2;
- подать напряжение 27 В на контакты X2:3 и X2:4;
- измерить выходной сигнал по вольтметру P1, значение напряжения должно быть  $(5,0 \pm 0,1)$  В;
- снять напряжение 27 В с контактов X2:3 и X2:4, включить секундомер;
- зафиксировать восстановление выходного сигнала по вольтметру P1, 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:

- X4:1 и X4:2 (уставка У1);
- X4:4 и X4:5 (уставка У2).

Выходной сигнал на контактах X2.1 и X2.2 должен остаться без изменений.

- отключить питание газоанализатора.

6.2.3 Результаты проверки считать положительными, если в режиме дистанционного контроля на выходе устанавливается напряжение  $(5,0 \pm 0,1)$  В, время восстановления после снятия режима дистанционного 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 СГМ провести в соответствии с ИСУЯ.413321.001 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	BC382D75D5C39F 8F2870579DCF450 EF3	MD5

### 6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой концентрации паров метанола

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

Работы с генератором ГДП-102 проводить в соответствии с руководством по эксплуатации. При прогреве газоанализатора его вход должен быть подключен к выходу генератора ГДП-102 без паровоздушной смеси.

Расход ГС на выходе ГДП-102 установить в диапазоне от 1400 до 1500 см<sup>3</sup>/мин. ПГС на вход газоанализатора подавать в последовательности №№ 1-2-3 (таблица Б.5) через тройник и контролировать расход ГС в линии сброса с тройника по ротаметру для исключения возможности разбавления ГС атмосферным воздухом. Время подачи каждой ГС не менее 5 мин.

Таблица Б.5 – Значения массовой концентрации метанола в ГС

Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации метанола в ГС и пределы допускаемого отклонения, мг/м <sup>3</sup>	Источник получения ГС
1	Азот о.ч., сорт 1	ГОСТ 9293-74
2	1,5 ± 0,2	ГДП-102 с ИМ 1 метанола (таблица Б.2)
3	3,2 ± 0,3	ГДП-102 с ИМ 2 метанола (таблица Б.2)
Примечание – Допускается в качестве поверочного нулевого газа - азота использовать ПНГ - воздух марки А по ТУ 6-21-5-82.		

Массовую концентрацию паров метанола в ПГС  $C_0$ , мг/м<sup>3</sup>, рассчитать по формуле (Б.1):

$$C_0 = \frac{G_H}{Q} \cdot 1000, \quad (\text{Б.1})$$

где  $Q$  – заданный расход воздуха на выходе генератора ГДП-102, см<sup>3</sup>/мин;

$G_H$  – производительность, указанная в паспорте источника микропотока для соответствующей температуры термостата, мкг/мин.

При подаче каждой ПГС фиксировать установившиеся показания газоанализатора по вольтметру, подключенному к аналоговому выходу.

Результат измерений массовой концентрации паров метанола  $C_{изм}$ , мг/м<sup>3</sup>, при подаче каждой ПГС рассчитать по формуле (Б.2):

$$C_{изм} = K \cdot U, \quad (\text{Б.2})$$

где  $C_{изм}$  – результат измерений массовой концентрации паров метанола, мг/м<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент преобразования, мг/м<sup>3</sup>·В,  $K = 0,35$  мг/м<sup>3</sup>·В;

$U$  – установившееся значение выходного унифицированного сигнала при подаче ПГС, В.

Значение абсолютной погрешности измерения массовой концентрации паров метанола  $\Delta$ , мг/м<sup>3</sup>, в каждой точке поверки рассчитать по формуле (Б.3):

$$\Delta = C_{изм} - C_0 \quad (\text{Б.3})$$

Результат поверки считать положительным, если значения абсолютной погрешности измерений массовой концентрации паров метанола во всех точках поверки находятся в пределах  $\pm (0,3 + 0,3 \cdot C_0)$  мг/м<sup>3</sup>.

#### 6.4.2 Определение погрешности задания пороговых уставок

Допускается проводить проверку погрешности задания пороговых уставок сигнализации одновременно с определением абсолютной погрешности измерений массовой концентрации паров метанола 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 при проведении проверки 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.

Выдерживать газоанализатор во включенном состоянии не менее 30 мин.



Работы с генератором ГДП-102 проводить в соответствии с руководством по эксплуатации. При прогреве газоанализатора его вход должен быть подключен к выходу генератора ГДП-102 без паровоздушной смеси.

Установить в камеру термостата генератора ГДП-102 (поз. 8, приложение Б.1) источник микропотока для ГС №3 (Таблица Б.5), расход ГС на выходе ГДП-102 установить в диапазоне от 1400 см<sup>3</sup>/мин до 1500 см<sup>3</sup>/мин.

Подать на вход газоанализатора ГС от генератора ГДП-102.

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.

Переключить газоанализатор на выход ГДП-102 без паровоздушной смеси и выдержать не менее 10 минут.

Переключить прибор комбинированный Р2 на контакты Х4.4, Х4.5 и определить по вольтметру Р1 значение уставки У2 аналогичным образом.

Определить абсолютную погрешность задания пороговых уровней пороговых уставок  $\Delta_{\Pi}$ , В, по формуле (Б.4):

$$\Delta_{\Pi} = U_i - U_{i(зад)}, \quad (Б.4)$$

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

$U_{i(зад)}$  - значение выходного напряжения, соответствующее i-ой уставке массовой концентрации паров метанола, В (таблица 1 ИСУЯ.413321.001 ФО).

Результат определения погрешности задания пороговых уставок считать положительным если она не превышает  $\pm 0,1$  В.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол поверки по форме, приведенной в приложении 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.

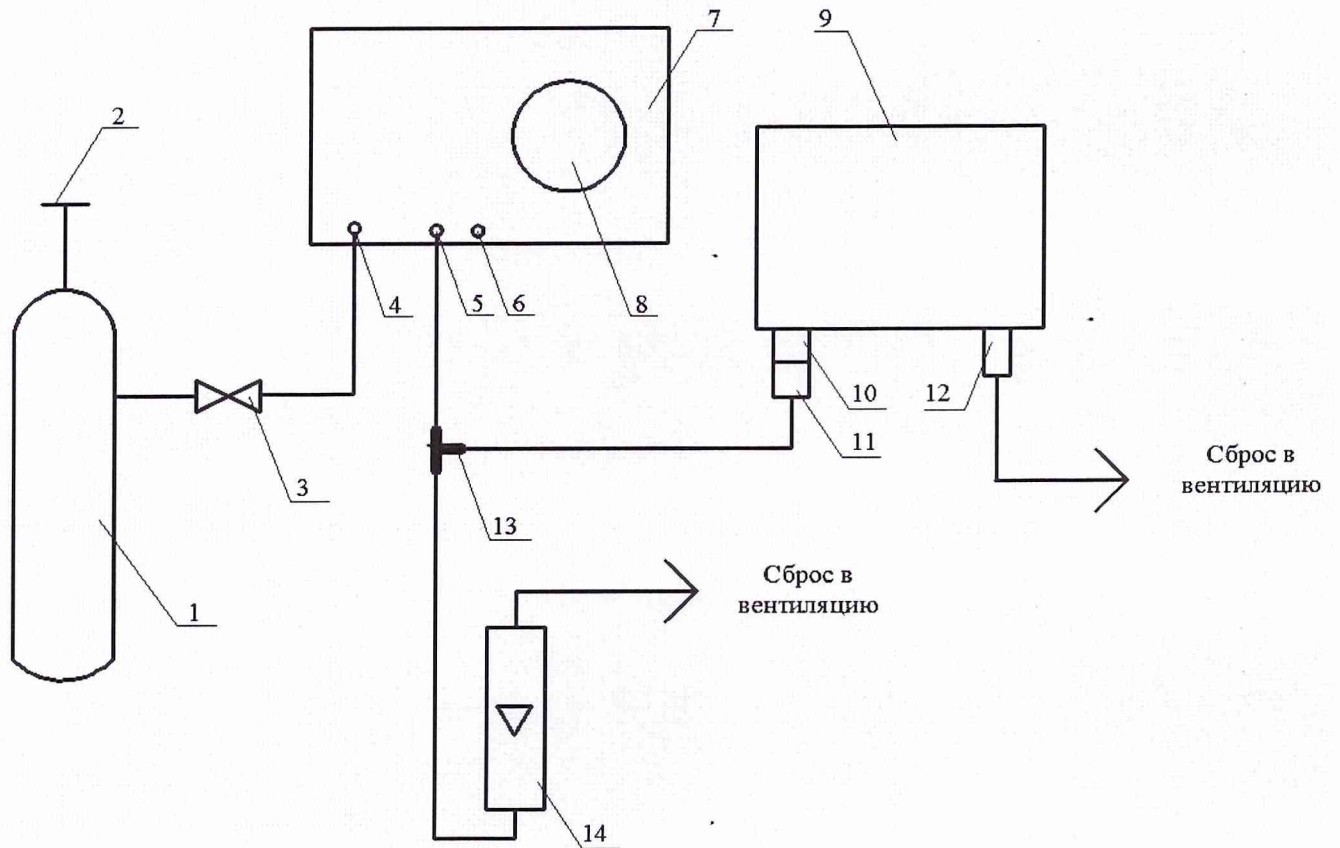
7.4 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Научный сотрудник ГЦИ СИ  
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



С.С. Калинин

Приложение Б.1  
(обязательное)

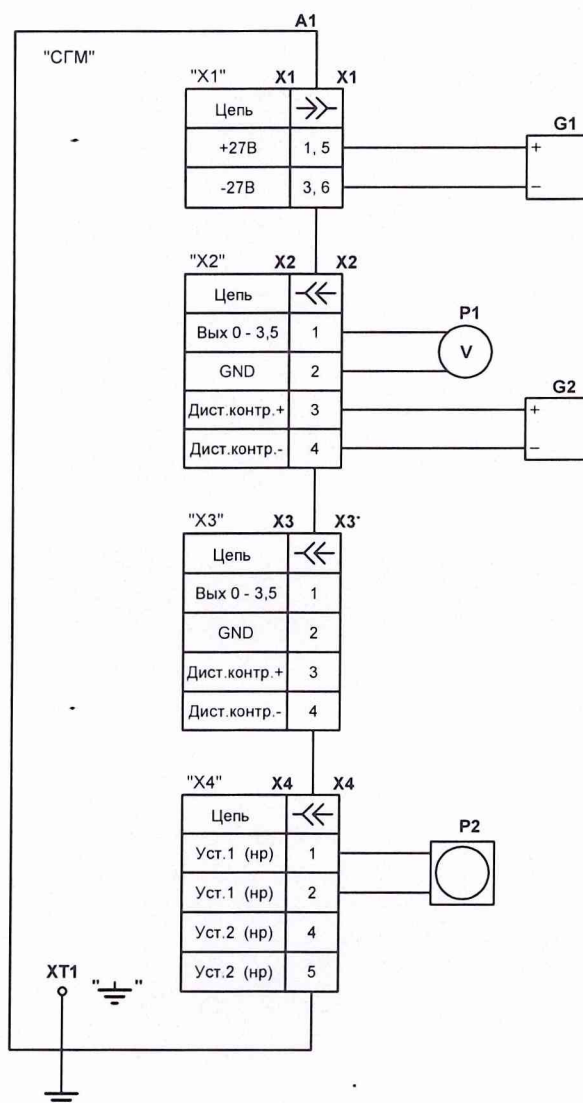


- 1 - баллон с ПНГ-воздух или азот;
- 2 - вентиль баллона с ПНГ;
- 3 - вентиль точной регулировки ВТР;
- 4 - входной штуцер ГДП-102;
- 5 - выходной штуцер ГДП с паровоздушной смесью;
- 6 - выходной штуцер ГДП без паровоздушной смеси;
- 7 - генератор потока ГДП-102;
- 8 - термостат с источником микропотока;
- 9 - газоанализатор СГМ;
- 10 - входной штуцер СГМ;
- 11 - переходник ИСУЯ.714361.001 (хранится в ящике ЗИП-Г ЧАСТЬ 1);
- 12 - выходной штуцер СГМ;
- 13 - тройник;
- 14 - ротаметр.

Рисунок Б.1.1 - Схема подключения газоанализатора СГМ при проверке



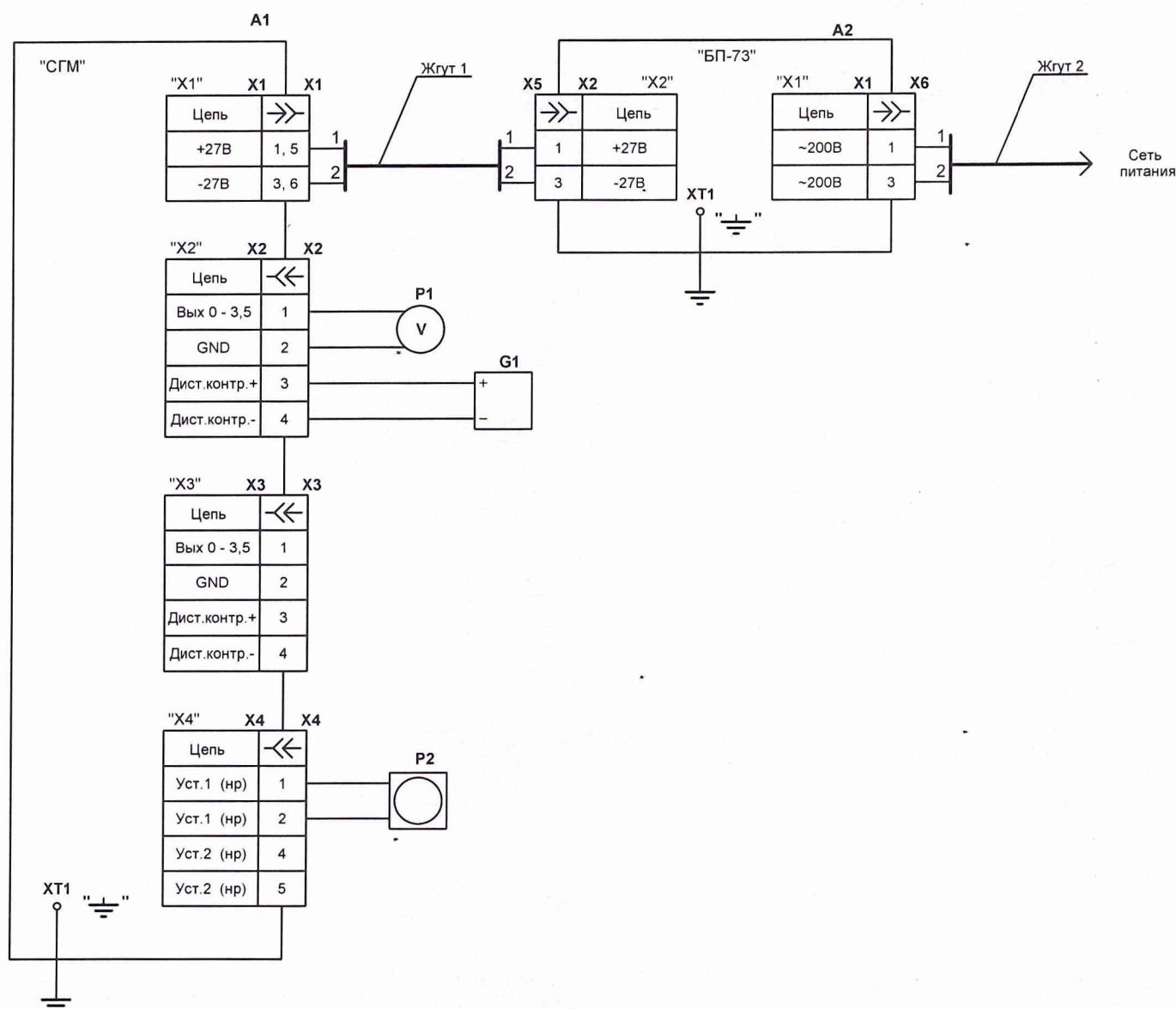
# Приложение Б.2 (обязательное)



- A1- газоанализатор СГМ;  
 G1, G2 - источники питания Б5-47;  
 P1 - вольтметр В7-34А;  
 P2 - прибор комбинированный Ц4312;  
 X1 - розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В;  
 X2, X3 - вилка 2РМДТ27КПЭ7Ш5В1В;  
 X4 - вилка 2РМТ18КПЭ7Ш1В1В.

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

Приложение Б.2  
(обязательное)



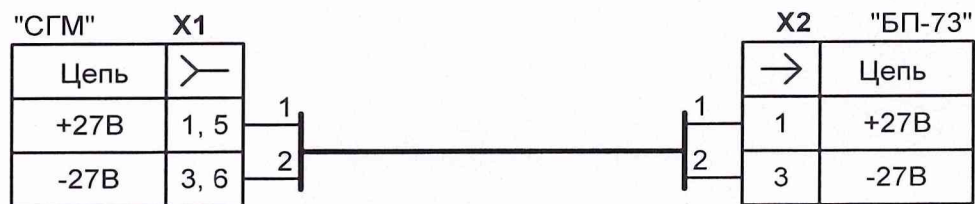
- A1 - газоанализатор СГМ;  
 A2 - блок питания БП-73;  
 G1 - источники питания Б5-47;  
 P1 - вольтметр В7-34А;  
 P2 - прибор комбинированный Ц4312;  
 X1 - розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В;  
 X2, X3 - вилка 2РМДТ27КПЭ7Ш5В1В;  
 X4 - вилка 2РМТ18КПЭ7Ш1В1В;  
 X5 - вилка 2РМДТ27КПЭ7Ш5В1В;  
 X6 - розетка 2РМДТ27КПЭ7Г5В1В;

Примечание - Схемы электрические принципиальные жгутов 1 и 2 приведены в приложении Б.3.

Рисунок Б.2.2 - Схема электрическая принципиальная определения выходного напряжения и уровней срабатывания пороговых уставок сигнализации при питании от сети переменного тока 220 В 50 Гц



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.

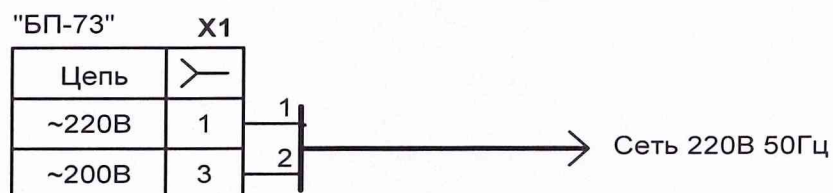
Длина кабеля не более 5 м.

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 "СГМ" 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 мм<sup>2</sup>.

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 СГМ

Зав. № \_\_\_\_\_, изготовитель ОАО «НПО «Прибор»

Дата выпуска \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_

принадлежащего \_\_\_\_\_

**Условия поверки:**

Температура, °С \_\_\_\_\_

Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

Относительная влажность, % \_\_\_\_\_

## 1) Средства поверки

Таблица 1 – Перечень источников микропотоков метанола ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) используемых при поверке газоанализатора

Номер ИМ	Компонентный состав	Производительность, мкг/мин	Пределы допускае- мой относительной погрешности, %	Зав. № ИМ и дата поверки
1				
2				
3				

## 2) Операции поверки

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Проверка иденти-  
фикационных данных ПО \_\_\_\_\_

## 4) Определение метрологических характеристик

## 4.1 Определение основной абсолютной погрешности

## Таблица 2 – Результаты поверки

Номер ПГС	Действительное зна- чение массовой кон- центрации паров ме- танола в ПГС, мг/м <sup>3</sup>	Измеренное значе- ние напряжения на выходе газоанализа- тора, В	Результат измере- ний массовой концентрации па- ров метанола, мг/м <sup>3</sup>	Абсолютная по- грешность, мг/м <sup>3</sup>
1				
2				
3				

## 4.2 Определение погрешности задания пороговых уставок.

Таблица 3 - Результаты определение погрешности задания пороговых уставок

Наименование параметра	Обозначение уставок	Заданное * значение массовой концентрации метанола, мг/м <sup>3</sup>	Номинальное значение напряжения выходного сигнала, В	Измеряемое значение напряжения выходного сигнала, В	Рассчитанное значение погрешности, В	Допускаемая погрешность задания уровней пороговых уставок, В
Уровни срабатывания пороговых уставок сигнализации	У 1					± 0,1
	У 2					± 0,1
Примечание - * приведено в таблице 1 ИСУЯ.413321.001 ФО						

Поверитель \_\_\_\_\_  
 подпись фамилия

\_\_\_\_\_ дата



[illegible]