

# ДАТЧИК МОНООКСИДИ УГЛЕРОДА (СО)

*(модель DCO – 1M)*

**ПАСПОРТ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



г. Днепропетровск, 2012 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |   |
|--|---|
| 1. Введение                                      | 2 |
| 2. Назначение                                    | 2 |
| 3. Технические данные                            | 3 |
| 4. Состав системы и комплект поставки            | 3 |
| 5. Устройство и работа DCO – 1m                  | 3 |
| 6. Указания по технике безопасности              | 4 |
| 7. Подготовка DCO – 1m к работе и порядок работы | 4 |
| 8. Техническое обслуживание                      | 4 |
| 9. Регулировка DCO – 1m                          | 4 |
| 10. Характерные неисправности                    | 5 |
| 11. Свидетельство о приёмке                      | 5 |
| 12. Калибровка DCO – 1m                          | 6 |
| 13. Гарантия Изготовителя                        | 8 |
| Приложения                                       | 9 |

### 1. ВВЕДЕНИЕ

**1.1.** Настоящая инструкция предназначена для изучения технических характеристик, принципа действия и правил эксплуатации газоанализатора кислорода непрерывного действия (в дальнейшем – DCO–1m).

**1.2.** Надежность работы DCO–1m и срок ее службы существенно зависит от правильной эксплуатации, поэтому перед монтажом и пуском необходимо внимательно ознакомиться с соответствующими разделами настоящей инструкции.

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. DCO–1m – Датчик монооксида углерода (CO) - автоматический стационарный измерительный преобразователь предназначенный для непрерывного измерения концентрации монооксида углерода (CO) в дымовых газах.

Имея встроенный интерфейс RS-485 (протокол ModBus) DCO-1m без промежуточных устройств может входить в системы сбора данных и АСУТП.

2.2. По устойчивости к воздействиям температуры и влажности окружающего воздуха DCO-1m отвечает требованиям ГОСТ 12997-76.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 3.1. Рабочие условия применения.
- 3.1.1. DCO-1m устойчив к воздействию:
- 3.1.1.1. Температуры окружающей среды - от 5 до 40°C.
- 3.1.1.2. Относительной влажности - до 80 % при 35°C.
- 3.1.1.3. Атмосферного давления - от 83,0 до 112 кПа.
- 3.2. Рабочее положение DCO-1m - вертикальное.
- 3.3. Параметры анализируемой газовой смеси на входе в DCO-1m:
- 3.3.1. Температура на входе в БД СО от 5 до 50 °С.
- 3.3.2. Объёмный расход от 20 до 50 дм<sup>3</sup>/ч.
- 3.4. Основные параметры DCO-1m:
- диапазон измерения 0 - 400 ppm
- тип датчика жидкий электролит
- 3.5. Выходной сигнал преобразователя на нагрузке 0,01-0,5 кОм  
0 - 400 ppm СО 4-20 mA
- 3.6. Время прогрева прибора - не более 10 мин
- 3.7. Электрическое питание - = 12 - 30 В.
- 3.8. Мощность, потребляемая DCO-1m, не превышает 9 ВА.
- 3.9. Масса DCO-1m не более 0,5 кг.
- 3.10. Выходной цифровой сигнал - интерфейс RS-485 (протокол ModBus)

### 4. СОСТАВ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1.

| №  | Наименование                         | Кол-во<br>штук | Габаритные размеры,<br>не более, мм | Масса,<br>не более, кг |
|----|--------------------------------------|----------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1. | DCO-1m                               | 1              | 120 x 120 x 60                      | 0,5                    |
| 2. | Паспорт и инструкция по эксплуатации | 1              | -                                   | -                      |

### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА DCO-1m.

#### 5.1. Принцип действия.

5.1.1. Для измерения концентрации СО используется ячейка с жидким электролитом, ток через которую пропорционален концентрации СО. Электронный усилитель обеспечивают требуемые режимы работы датчика и преобразование выходного сигнала СО в токовый сигнал 4-20 mA. Цифровой сигнал может быть использован в системах сбора данных и АСУТП под управлением GeniDaq, Genesis 32 и подобных поддерживающих протокол ModBus (см.ПРИЛОЖЕНИЕ В) без промежуточных устройств. Протокол аналогичен протоколу модулей сбора данных и управления серии ADAM 4000 фирмы Advantech.

5.2. Газовая схема для отбора пробы на содержание CO (рис.4) состоит из газозаборной трубки для отбора средней пробы газа по сечению, охладителя и сосуда для сбора конденсата, измерительного блока, компрессора (монтируется потребителем).

## **6. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.**

6.1. Запрещается установка, обслуживание и ремонт DCO-1m без ознакомления с настоящей инструкцией и ПТБ электроустановок потребителей.

6.2. Монтаж, подключение, ремонт и устранение неисправностей DCO-1m производить только после полного отключения электропитания (отключения источника питания от сети переменного тока)!!!

6.3. При работе с использованием газовых смесей в баллонах должны соблюдаться требования "Правил устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утверждённых Госгортехнадзором 19 мая 1995 г.

## **7. ПОДГОТОВКА DCO-1m К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ.**

7.1. DCO-1m должен быть установлен на минимальном расстоянии от места отбора газа. DCO-1M должен эксплуатироваться совместно с блоком подготовки пробы (например GMS-1m <http://www.itech-lab.com.ua> )

7.2. При транспортировке, распаковывании и установке DCO-1m следует избегать ударов.

7.3. Монтаж электрических цепей производить кабелем с сечением каждой жилы не менее 0,25 мм<sup>2</sup> в заземлённой металлической трубе. При большом уровне электромагнитных помех и при значительной дистанции между БД и БИ желательно производить соединение блоков витой парой в экране. Схему подключения смотри на рис.1.

7.4. Подготовка к работе.

7.4.1. Включить электропитание DCO-1m.

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.**

8.1. Для проверки технического состояния и сохранения работоспособности DCO-1m необходимо выполнять следующие указания:

8.1.1. Не реже одного раза в 3 месяца проводить калибровку кислорода мера по поверочным газовым смесям.

8.2. По результатам проверки принимается (при необходимости) решение о ремонте.

## **9. РЕГУЛИРОВКА DCO-1m.**

9.1. Регулировка прибора производится в случаях, предусмотренных п.8.2, а также после любого ремонта.

9.2. Для регулировки необходимы: микро компрессор, баллоны с контрольными смесями, редуктор, ротаметр (рис. 4).

9.3. Порядок калибровки DCO-1m по CO.

9.3.1. Включить прибор. Прогреть датчик не менее 10 мин. Подать контрольную смесь N<sub>2</sub> №1 на входной штуцер БД CO (рис 2). Контролировать I<sub>вых</sub> (рис.1). По истечении 4мин проверить показания CO, его значение должно быть равным **0-10 ppm**.

9.3.2. Подать из баллона через редуктор и ротаметр (рис. 4) контрольную смесь №2 (140 ppm CO). Расход смеси контролировать по ротаметру в диапазоне 20-60 дм<sup>3</sup>/час. Через 4 мин. проверить показания I<sub>вых</sub> CO. Показания должны быть 9,6±0,3 mA в режиме измерения-калибровки тока или 140 ppm в режиме измерения-калибровки CO. При больших отклонениях произвести калибровку чувствительности посредством КН2, КН3 (см. рис.3). После проведения калибровки восстановить газовую схему - отключить баллоны, компрессор и подать газ из системы пробоподготовки.

9.3.3. Допускается калибровка газоанализатора по воздуху, для этого вместо контрольной смеси №1 посредством компрессора на газоанализатор DCO-1m подается воздух (0 ppm CO).

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

### 10.1. Характерные неисправности

Таблица 2

| Характер неисправности  | Вероятная причина   | Методы устранения   |
|---|---|---|
| 1. Индикатор БП CO не горит.  | Отсутствие напряжения в розетке<br>Сгорел предохранитель блока питания                              | Восстановить целостность проводки 220В, 50Гц Проверить целостность проводов и предохранителя и при необходимости устранить неисправность. |
| 2. Высокие показания CO При продувке чистым воздухом датчик CO не устанавливается на "0". | Была значительная перегрузка датчика CO большой концентрацией.                                      | Продуть датчик CO чистым воздухом в течение 2-5 часов.  |
| 3. Нет I <sub>вых</sub> CO Прибор включен   | Обрыв или замыкание линии связи прибора с внешними устройствами.                                    | Проверить линии связи. Неисправности устранить.   |
| 4. Не работает датчик CO. I <sub>вых</sub> = 4,0 mA.                                      | Нарушена герметичность линии связи датчика CO с газозаборным устройством.<br>Неисправен компрессор. | Проверить целостность линии связи. Устранить неисправности. Проверить компрессор, при необходимости отремонтировать.                      |

10.2. Устранение неисправностей производить только при отключенном электропитании.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Датчик монооксида углерода CO, модель DCO-1m, заводской номер: \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Проверку провел Марченко А.В.

\_\_\_\_\_   
Подпись

М.П.

Дата \_\_\_\_\_

Принял (Ф.И.О) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_   
Подпись

М.П.

## 12. КАЛИБРОВКА DCO-1m

Газоанализатор подлежит калибровки в зависимости от области применения. Межкалибровочный интервал - не более 6 месяцев. Основные технические характеристики газоанализатора указаны в Приложении А.

### 12.1. ОПЕРАЦИИ КАЛИБРОВКИ

11.1.1. При проведении калибровки необходимо выполнить операции, указанные в таблице.

Таблица 1

| Наименование операции   | Номер пункта инструкции |
|---|-------------------------|
| 1. Внешний осмотр   | 11.5.1                  |
| 2. Опробование  | 11.5.2                  |
| 3. Определение метрологических характеристик:                                 |                         |
| 3.1. Определение основной погрешности при измерении                           | 11.5.4.1.               |
| 3.2. Проверка времени установления показаний при измерении концентрации газов | 11.5.4.2.               |

11.1.2. При получении отрицательных результатов любой из операции дальнейшая калибровка прекращается, газоанализатор бракуется.

### 12.2. СРЕДСТВА КАЛИБРОВКИ

11.2.1. При проведении калибровки необходимо использовать средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта инструкции | Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства калибровки; документ, регламентирующий технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------|---|
| 1                       | 2   |
| 11.5.4.1, 11.5.4.2      | Стандартные образцы состава – поверочные газовые смеси (ПГС) ТУ 50.12. Украины. 001-92. Характеристики ПГС приведены в Приложении 2;  |
| 11.5.4.1, 11.5.4.2      | Секундомер СОСпр-26-2 ГОСТ 5072-79;   |
| 11.5.4                  | Барометр-анероид контрольный типа М67 или метеорологический БАММ-1;   |
| 11.5.4.1, 11.5.4.2      | Ротамерт РМ-А-0,16 ГУЗ;   |
| 11.5.4.1, 11.5.4.2      | Редуктор ДКП-1-65 ТУ 26-05-463-76;  |
| 11.5.3, 11.5.4          | Трубка ПХВ 6 x 1,5 ТУ 6-61-1196-79;   |
| 11.5.3                  | Зажим медицинский;  |
| 11.5.4.1, 11.5.4.2      | Тройник   |

11.2.2. Допускается использование других средств калибровки, которые обеспечивают определение характеристик газоанализатора с необходимой точностью.

### 12.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

11.3.1. При проведении калибровки необходимо соблюдать действующие "Правила технической эксплуатации электроприборов потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроприборов потребителей".

11.3.2. При проведении калибровки с использованием ПГС в баллонах должны соблюдаться действующие “Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”.

11.3.3. Помещение, в котором производится калибровка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Сброс ПГС в помещение не допускается.

## 12.4. УСЛОВИЯ КАЛИБРОВКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

11.4.1. Газоанализатор предъявляется на калибровку подготовленным в соответствии с эксплуатационной документацией.

11.4.2. При проведении калибровки должны соблюдаться следующие условия:

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- температура окружающего воздуха и смеси, которая анализируется, на входе газоанализатора ( $20\pm 5$ )°С;
- относительная влажность воздуха до 80%;
- электрическое питание от сети переменного тока ( $220 \frac{+22}{-33}$ ) В частотой ( $50\pm 1$ ) Гц;
- механические воздействия должны отсутствовать;
- содержание агрессивных и токсичных компонентов в воздухе – в пределах санитарных норм.

11.4.3. Перед проведением калибровки необходимо выполнить такие подготовительные работы:

11.4.3.1. Баллоны с ПГС, газоанализатор и средства калибровки необходимо выдержать в помещении, в котором будет проводиться калибровка, до выравнивания их температуры с температурой помещения.

11.4.3.2. Газоанализатор и средства калибровки необходимо подготовить к работе согласно эксплуатационной документации и схеме см. рис .4.

## 12.5. ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВКИ

11.5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в отсутствии повреждений и других дефектов газоанализатора, которые мешают нормальному функционированию или приводят к нарушению требований безопасности труда, производственной санитарии, охраны окружающей среды.

11.5.2. Опробование.

11.5.2.1. Включить газоанализатор согласно инструкции по эксплуатации. На подключенном к DCO-1m должны быть показания 0 ppm.

*Примечание:* При выполнении программы включения входное отверстие газоанализатора должно находиться в атмосфере, в которой отсутствуют все измеряемые компоненты (кроме кислорода).

11.5.2.2. В соответствии с эксплуатационной документацией проверить функционирование газоанализатора в режимах:

- индикация измеряемых параметров на дисплее;
- ручное градуирование (выполнение режима включения и калибровки).

11.5.2.3. Газоанализатор отвечает установленным требованиям, если при испытании выполняются вышеуказанные функции и индикация соответствующей информации происходит в соответствии с инструкцией по эксплуатации газоанализатора.

11.5.3. Определение метрологических характеристик.

11.5.3.1. Определение основной погрешности при измерении концентрации газов.

11.5.3.1.1. Собрать схему подачи ПГС из баллона (Рис 4).

11.5.3.1.2. Включить газоанализатор и подать поочередно ПГС №№ 1; 2; 1 для кислорода (см. Приложение Б). При этом ротаметр должен показывать наличие расхода газа в линии

газоанализатора (Рис. 4).

Каждая ПГС должна подаваться в течение 2 мин на датчик O<sub>2</sub>.

11.5.3.1.3. Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при каждой подаче ПГС.

11.5.3.1.4. Вычислить абсолютную  $\Delta$  или относительную  $\delta$  в зависимости от интервала диапазона измерений погрешность (см. Приложение А) по формулам:

$$\Delta = C - C_{\text{ПГС}} \quad (1)$$

$$\delta = 100 (C - C_{\text{ПГС}}) / C_{\text{ПГС}} \quad (2)$$

где  $C$  – установившиеся показания газоанализатора, мли<sup>-1</sup> или %;

$C_{\text{ПГС}}$  – объемная доля газа в ПГС, мли<sup>-1</sup> или %.

11.5.3.1.5. Результаты калибровки считаются положительными, если погрешности не выходят за пределы, указанные в Приложении А.

11.5.3.2. Проверка времени установления показаний при измерении концентрации газов.

11.5.3.2.1. Проверка времени установления показаний проводится для каждого измеряемого компонента.

11.5.3.2.2. Подать ПГС № 2 и через 2 мин. зафиксировать установившиеся показания.

11.5.3.2.3. Вычислить значения концентрации, которые составляют 10 и 90 % от установившегося значения.

11.5.3.2.4. Подать в газоанализатор ПГС №1 в течение 2 мин.

11.5.3.2.5. Продуть линию подачи ПГС смесью № 2 в течение 2 мин. Присоединить входной штуцер газоанализатора к линии подачи ПГС (или к выходу генератора ГР-ОЗМ) и одновременно включить секундомер. При достижении значений, которые составляют 90% от установившегося показания, остановить секундомер и зафиксировать время  $t_1$ .

11.5.3.2.6. После установления показаний отсоединить зонд от линии подачи ПГС и одновременно включить секундомер. При достижении значений, которые составляют 10% от установившегося показания, остановить секундомер и зафиксировать время  $t_2$ .

11.5.3.2.7. Результаты проверки считаются положительными, если значения  $t_1$  и  $t_2$  не превышают величин, указанных в Приложении А.

## 12.6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КАЛИБРОВКИ

11.6.1. Положительные результаты калибровки оформляются свидетельством установленного образца. В свидетельстве при необходимости указывается перечень физических величин и измеряемых компонентов, для которых выполнена калибровка, соответствующие диапазоны измерений и значения основной погрешности.

11.6.2. При отрицательных результатах калибровки использование газоанализатора не разрешается, свидетельство о калибровке аннулируется и выдается справка о непригодности. После устранения неисправностей газоанализатор предъявляется на повторную калибровку.

## 13. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Предприятие гарантирует соответствие газоанализатора DCO-1m техническим требованиям при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

12.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода газоанализатора DCO-1m в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

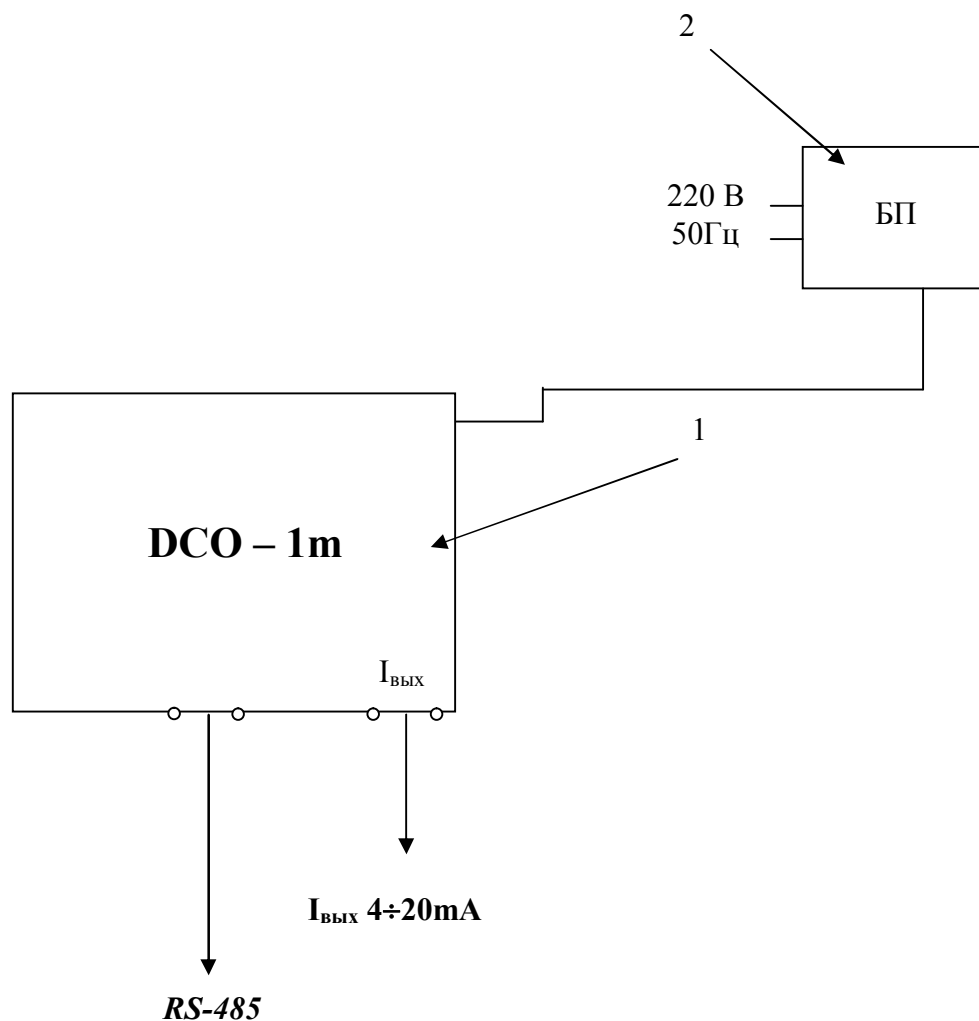


Рис. 1. Схема подключения

1. DCO – 1m.
2. Блок питания.

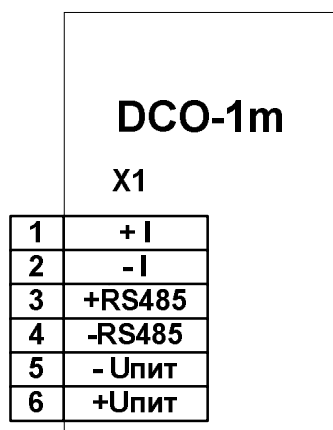


Рис. 2. Соединение прибора

### **ВНИМАНИЕ!**

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАЛИБРОВКИ ВНЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ X1.1 И X1.2 ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАМКНУТЫ НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ИЛИ МЕЖДУ СОБОЙ

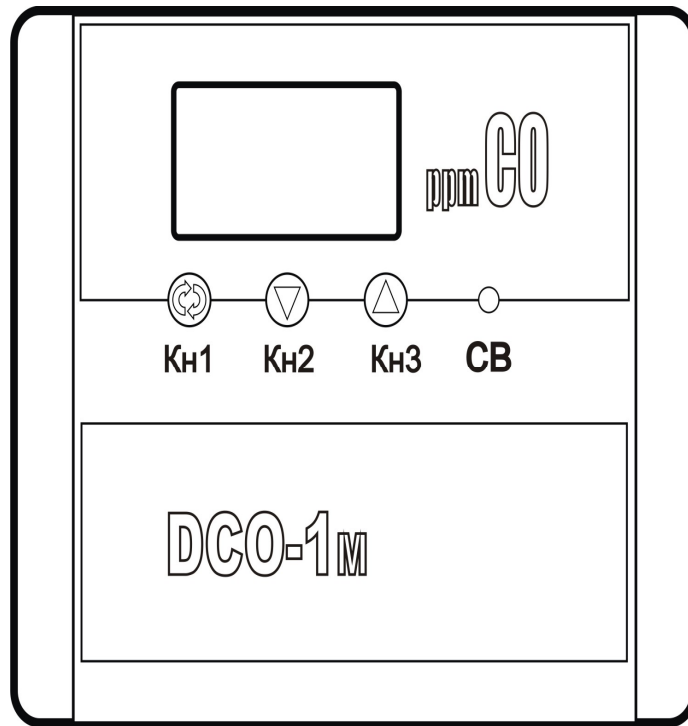


Рис.3 Внешний вид инженерной панели индикации и настройки параметров

Функциональное назначение органов настройки и индикации:

- КН1** – выбор режима (по кругу);
- КН2** – калибровка «меньше»;
- КН3** – калибровка «больше»;
- СВ** – индикатор режима калибровка-сохранение.

### ПОРЯДОК РАБОТЫ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

При первом нажатии **КН1** загорается индикатор **СВ** и газоанализатор входит в режим индикации-калибровки выходного тока. В этом режиме калибровка по поверочным смесям согласно п.9

Второе нажатие переводит прибор в режим индикации-калибровки содержания CO. В этом режиме калибровка производится по поверочным смесям согласно п.9.

После проведения калибровки (посредством **КН2,КН3**) без нажатия **КН1** через 20-30 сек погаснет индикатор **СВ** и газоанализатор запишет параметры калибровки в энергонезависимую память.

Третье нажатие переводит прибор в режим индикации адреса устройства в сети MODBUS.

Четвертое нажатие переводит прибор в исходное состояние режим индикации содержания CO.

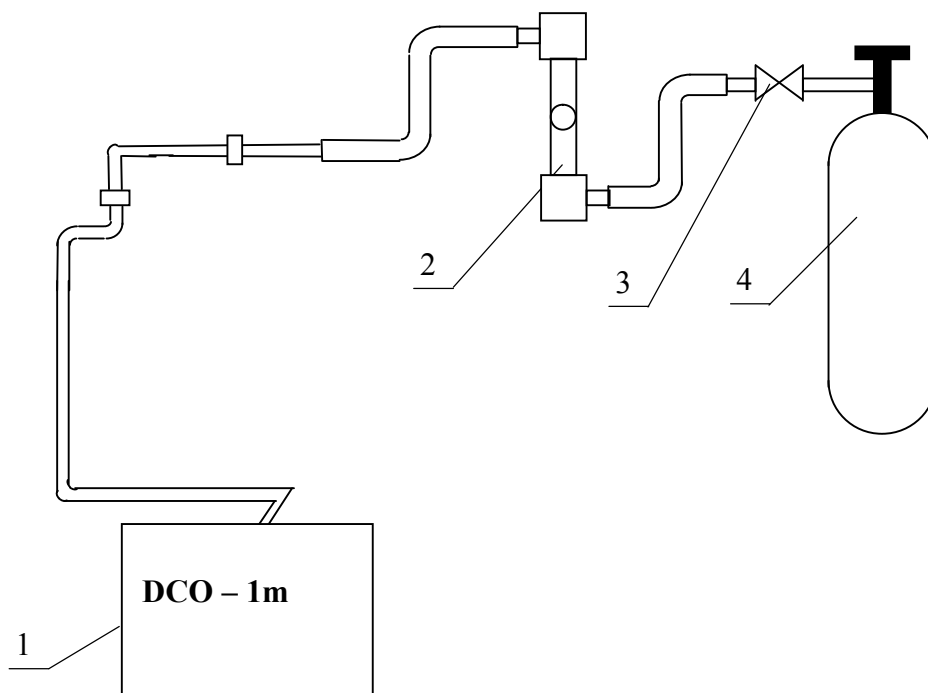


Рис. 4. Схема подачи ПГС из баллона:

1. Датчик СО.
2. Индикатор расхода (ротаметр).
3. Редуктор.
4. Баллон с ПГС.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные технические характеристики датчика DCO – 1m:

1. Количество датчиков концентрации газа в газоанализаторе: - 1
2. Диапазоны измерения объемной доли компонентов с пульта калибровки: CO - от 0 до 400 млн<sup>-1</sup>
3. Границы допустимых погрешностей приведены в таблице 1

Таблица 1

| Измеряемая величина  | Диапазоны показаний     | Интервал диапазона измерений                            | Границы допустимых ошибок  |               |
|----------------------|-------------------------|---|----------------------------|---------------|
|                      |                         |   | абсолютной                 | относительной |
| Объемная доля:<br>CO | 0-400 млн <sup>-1</sup> | 0-200 млн <sup>-1</sup><br>больше 200 млн <sup>-1</sup> | ±30 млн <sup>-1</sup><br>– | ±5%           |

4. Время установления показаний при измерении объемной доли газов T<sub>0,9</sub> (определяется на входном штуцере газоанализатора), не более: 50 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Характеристики ПГС, которые используются для калибровки газоанализатора.

Таблица 2

| Компонентный состав | № ПГС | Номер ГСО в соответствии с Госреестром | Номинальное значение объемной доли O <sub>2</sub> , % | Пределы допустимого отклонения объемной доли O <sub>2</sub> % | Пределы допустимой абсолютной погрешности аттестации, % |
|---------------------|-------|--|---|---|---|
| N <sub>2</sub>      | 1     | -                                      | 0   | -   | -   |
| CO-N <sub>2</sub>   | 2     | 3806-87                                | 50 – 140  | ± 20  | ± 4   |
| CO-N <sub>2</sub>   | 3     | 3810-87                                | 200 – 350   | ± 50  | ± 20  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Команды конфигурирования и управления

Таблица 3

| Синтаксис команды | Название команды | Описание   |
|-------------------|------------------|--|
| %AANN             | Конфигурация     | Устанавливает адрес  |
| #AAN              | Чтение           | Возвращает значение содержания кислорода с заданного датчика |

### Описание команд

**Наименование**    Конфигурация

**Описание**            Устанавливает адрес

**Синтаксис**            %AANN (cr)

% - разделитель

AA (диапазон 00-99h) задает 2 - символьный шестнадцатеричный адрес конфигурируемого датчика

NN (диапазон 00-99h) задает новый шестнадцатеричный номер датчика

**Возвращаемое значение**    !NN(cr)

**Пример**                **команда:** %5456(cr)    **возвращаемое значение:** !56(cr) –адрес изменен с 54h на 56h

**Наименование**    Чтение измеренного содержания CO

**Описание**            Возвращает значение содержания кислорода с заданного датчика

**Синтаксис**            #AAN(cr)

# – символ разделитель

AA (диапазон 00-FFh) ) задает 2 - символьный шестнадцатеричный адрес датчика

N – идентифицирует номер требуемого канала (равен 0)

(cr) – символ конца команды, перевод строки (0Dh)

**Возвращаемое значение**    >(data)(cr)

Возвращаемое значение отсутствует если выявлена синтаксическая или коммуникационная ошибка, или если заданный адрес не существует

> символ-разделитель

(data) величина на входе канала N. Формат значения – пятизначное десятичное число с фиксированной запятой со знаком.

(cr) – символ завершения, перевод строки (0Dh)

**Пример**                команда: #120(cr)

возвращаемое значение: >+140.00(cr)

Команда запрашивает входное значение датчика с адресом 12h

**DCO – 1m возвращает значение 140 ppm содержания CO**

**Примечание:**        конфигурирование адреса осуществляется программой ADAM Utility с настройкой последовательного порта: Baudrate 19.2 kbps, DataBits: 8, StopBit:1, Parity:None, Timeout:80. Работа производится через блок ADC (COM1/RS485).