

**Газоанализатор ИКТС-11**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ПГРА 170.00.000 РЭ**

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	3
3. СОСТАВ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	6
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	7
5. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ .....	11
6. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ИКТС 11 и ИКТС11.1.....	12
7. ГРАДУИРОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ИКТС 11, ИКТС 11.1. ....	18
8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	22
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	22
10. МАРКИРОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА .....	23
11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	24
12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	24
Приложение №1    Монтажный эскиз.....	26
Приложение №2    Пробоотборный патрубок.....	26
Приложение №3    Схема электрических соединений .....	30
Приложение №4    Перечень ПГС-ГСО.....	30
Приложение №5    Формулы расчета .....	31
Приложение №6    Связь.....	32

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструктивными особенностями и правилами технической эксплуатации газоанализатора кислорода ИКТС-11.

В данном РЭ могут быть не отражены незначительные изменения конструкции и электрических схем, вызванные усовершенствованием прибора.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Газоанализаторы ИКТС-11 предназначены для измерения объемной доли кислорода ( $O_2$ ) в дымовых газах топливосжигающих установок. Газоанализатор имеет индикаторный канал объемной доли оксида углерода ( $CO$ ) (исполнение ИКТС-11.1). Дополнительно рассчитывается концентрация диоксида углерода ( $CO_2$ ), коэффициент избытка воздуха  $A$  (**см. Приложение №5**).

1.2 Область применения – контроль отходящих газов топливосжигающих установок. Газоанализатор предназначен для использования в невзрывоопасных зонах. Газоанализатор состоит из зонда пробоотборного (с камерой датчика кислорода) и блока измерительного.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Условия эксплуатации газоанализатора:

Температура окружающей среды - от 5 до 50 °С.

Атмосферное давление - от 94 до 105 кПа (от 705 до 788 мм. рт. ст).

Относительная влажность (без конденсации влаги) - не более 90%,

Синусоидальные вибрации амплитудой - не более 0,1 мм при частоте 25 Гц.

Температура анализируемой среды в точке отбора пробы, °С, не более:

зонд в стандартной версии

800

зонд в высокотемпературной версии 1000

Относительная влажность анализируемой среды (без конденсации влаги) - до 100%.

Содержание механических примесей - не более 30 г/м<sup>3</sup>

Скорость потока анализируемой среды в газоходе для измерительного канала объемной доли кислорода - 2 ÷ 15 м/с.

Расход анализируемой среды для индикаторного канала - 0,2 ÷ 0,3 дм<sup>3</sup>/мин.

Газоанализатор должен быть установлен в сухом отапливаемом помещении.

2.2 Газоанализатор обеспечивает выходные сигналы:

- показания многострочного жидкокристаллического дисплея;

- по цифровому выходу (интерфейс RS 485);

- унифицированный аналоговый токовый выходной сигнал (0-5) мА или (4-20) мА, при сопротивлении нагрузки 0...1,25 кОм.

2.3 Диапазон измерений объемной доли кислорода - 0 ÷ 21%.

2.4 Пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора при измерении приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазон измерения	Предел основной допускаемой погрешности	
		абсолютной	относительной
O <sub>2</sub>	0 – 5% об.	±0,12% об.	–
	> 5 – 21% об.	–	±2,5%

2.5 Диапазон измерений по индикаторному каналу объемной доли оксида углерода (CO) - 0 ÷ 2000 ppm. (стандартное исполнение); 0 ÷ 10000 ppm (расширенный диапазон).

Диапазон измерений по индикаторному каналу объемной доли оксида азота (NO) - 0 ÷ 1000 ppm.

2.6 Пределы допускаемой вариации выходного сигнала газоанализатора в долях от пределов допускаемой основной погрешности - 0,5.

2.7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочих условий эксплуатации равны 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

2.8 Номинальное время установления выходного сигнала  $T_{0,9ном}$  - 10 с (без учета транспортного запаздывания).

2.9 Время прогрева газоанализатора - не более 10 мин.

2.10 Электрическое питание газоанализатора осуществляется однофазным переменным током частотой (50 ±1) Гц напряжением 220±22 В.

2.11 Электрическая мощность, потребляемая газоанализатором - не более 60 Вт для ИКТС 11, ИКТС 11.1.

2.12 Габаритные размеры составных частей газоанализатора указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	ширина	высота	длина	
Измерительная камера со встроенным датчиком кислорода	110	60	154	2
Блок измерительный	210	600	380	20
Примечание: * - без учета массы и габаритных размеров погружаемой части зонда				

2.13 Длина погружаемой части пробоотборного зонда - не более 1500 мм.

*Примечание.* Длина зонда зависит от размеров газохода и должна обеспечивать забор пробы из «представительной точки», определяется заказчиком.

2.14 Длина кабеля датчика кислорода и линии транспортировки пробы для исполнения ИКТС-11.1 - не более 7000 мм., длина кабеля датчика кислорода для исполнения ИКТС-11 – не более 15000 мм. При необходимости линия транспортировки

пробы может быть выполнена подогреваемой с использованием греющего кабеля.

2.15 Средний срок службы газоанализатора - 6 лет. Полный срок службы 10 лет.

### 3 СОСТАВ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Газоанализатор поставляется в комплекте, указанном в таблице 3.

*Таблица 3*

Наименование	Кол-во	Примечание
Газоанализатор ИКТС-11, в том числе:		
Пробоотборный зонд с камерой датчика кислорода	1	
Блок измерительный	1	
Линия транспортировки пробы	1	для исполнения ИКТС-11.1
Переходной патрубков	1	
Кабель соединительный: датчик - блок измерительный	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Компакт-диск с тестовым программным обеспечением	1	По требованию
Паспорт	1	
Методика поверки МП-242-1250-2011	1	

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

### 4.1 Датчик кислорода.

Механизм возникновения ЭДС в чувствительном элементе представляет собой результат достаточно сложных электрохимических реакций на границе Pt|ZrO<sub>2</sub>|Pt. Суть этих реакций заключается в том, что за счет разности парциальных давлений кислорода в атмосфере и в уходящих газах его ионы –  $\hat{I}_2^{2-}$  перемещаются в кристалле ZrO<sub>2</sub> и создают разность потенциалов на платиновых электродах датчика. Зависимость ЭДС датчика от разности парциальных давлений (концентраций) описывается уравнением Нернста:

$$E = \frac{RT}{4F} \ln\left(\frac{P_{O_{2атм}}}{P_{O_{2изм}}}\right),$$

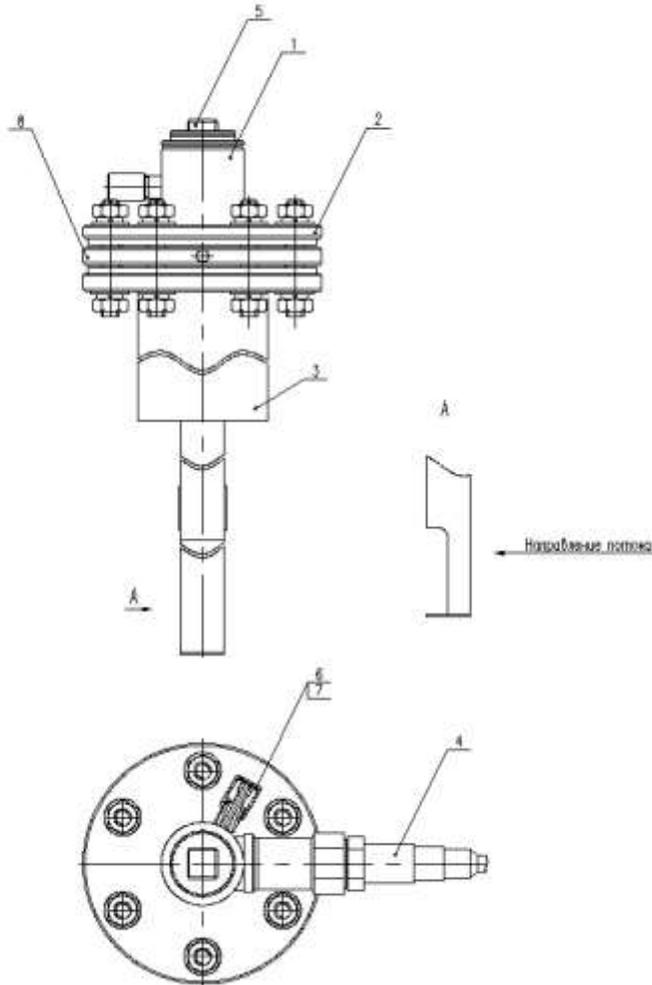
где  $E$  – эдс датчика,  $R$  – универсальная газовая постоянная,  $T$  – абсолютная температура,  $F$  – постоянная Фарадея,  $P_{O_{2атм}}$  и  $P_{O_{2изм}}$  – парциальные давления (концентрации) кислорода в атмосфере и в уходящих газах (измеряемая концентрация).

### 4.2 Конструкция.

#### 4.2.1 Зонд пробоотборный.

Конструктивно зонд представляет собой (рисунок 1) камеру датчика, закрепленную на монтажном фланце. В камере установлен датчик кислорода, имеется штуцер подачи контрольного газа, закрытый колпачковой гайкой и смотровое окно, закрытое крышкой. Пробоотборный зонд циркулирующего типа смонтирован на фланце и состоит из подающей и возвратной трубы. Камера пробоотборная и зонд устанавливаются на газоходе посредством переходного патрубка с фланцем. Фланец зонда имеет секторные пазы, позволяющие юстировать

приемную головку зонда относительно потока. Газовая проба подается в камеру датчика за счет разности динамического (напорного) и статического давления в потоке.



*Рисунок 1*

1 - камера измерительная, 2 - монтажный фланец, 3 - переходной патрубок, 4 - датчик кислорода, 5 - крышка смотрового окна, 6 - штуцер подачи контрольного газа, 7 - колпачковая гайка, 8 - фланец зонда.

В случае установки дополнительного датчика (СО, NO) штуцер подачи контрольного газа используется для подачи пробы к этому датчику.

#### 4.2.2 Блок измерительный ИКТС-11, ИКТС-11.1.

Блок измерительный (рисунок 2) размещен в шкафу "RITTAL", степень защиты IP54. Внутри корпуса блока измерительного на монтажной панели размещены: контроллер, источник питания, коммутационная панель с электророзеткой и автоматом питания прибора, лампа подсветки.

В случае комплектации дополнительными датчиками на монтажной панели размещаются: датчики СО, NO с камерой, побудители расхода, объемный и химический фильтры.

Соединение кислородомера и блока измерительного производится посредством электрического кабеля, присоединяемого к соответствующим разъемам датчика и блока измерительного.

На лицевой панели контроллера блока измерительного расположен четырехстрочный ЖК индикатор и клавиатура.

На нижнем торце контроллера расположены:

- совмещенный разъем: питание  $\pm 12$ в, подключение побудителя расхода;
- разъем для подключения датчика кислорода.

На левом торце контроллера расположены два разъема RS-485 для подключения кабеля последовательной связи с персональным компьютером и другими модулями в локальной сети;

На правом торце контроллера расположен служебный разъем программирования.

На верхнем торце контроллера расположены:

- разъем для подключения токовых выходов,
- разъем для подключения дополнительных датчиков.

Все коммуникации заводятся в шкаф через гермовводы, расположенные на проходной панели шкафа.

Схема электрических соединений показана в Приложении №3.

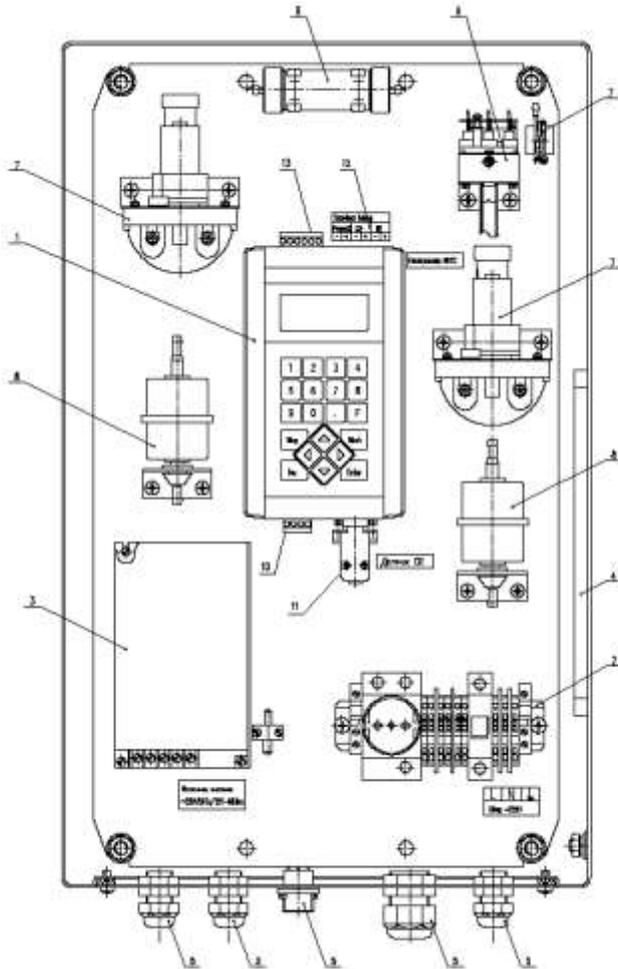


Рисунок 2

1 – контроллер, 2 – клеммная панель, 3 – источник питания, 4 – лампа подсветки, 5 – гермовводы, 6 – датчик (CO, NO) с камерой, 7 – побудитель расхода, 8 – объемный фильтр, 9 – химический фильтр, 10 – совмещенный разъем: питание  $\pm 12\text{в}$ , подключение побудителя расхода, 11 – разъем подключения датчика  $\text{O}_2$ , 12 – разъем подключения датчиков (CO, NO), 13 – разъем токового выхода.

## 5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1 Для установки кислородомера на газоходе или другом объекте контроля необходимо установить переходной патрубок (Приложение №2). Установите зонд измерительный на газоходе поперек потока анализируемого газа (Приложение №1А или Приложение №1Б). Датчик кислорода должен находиться в положении, исключающем заливание его конденсатом (положение вверх). Температура поверхности газовой камеры должна быть более 100<sup>0</sup>С, для исключения образования конденсата. В случае необходимости газовую камеру измерительного зонда утеплить.

5.2 Блок измерительный монтируется рядом с зондом прободоотборным в вертикальном положении.

Длина кабеля соединительного: датчик - блок измерительный (ИКТС-11) - от 7 до 15 м.

Длина кабеля соединительного: датчик - блок измерительный (ИКТС-11.1) - до 7 м.

5.3 Токовый выходной сигнал с блока измерительного подается на любой вторичный прибор с сопротивлением линии и сопротивлением вторичного прибора не более 1250 Ом.

Выходной сигнал по каналу RS-485 передается на ЭВМ (не далее 1000 м.).

5.4 Перед началом работы (включением) блок измерительный необходимо заземлить. Сечение заземляющего провода не менее 1 мм<sup>2</sup>, материал - медь.

5.5 Порядок соединения газоанализатора:

- подключите соединительный кабель к разъему шкафа и к разъему датчика;
- подсоедините сетевой кабель к распределительной колодке 220В, 50 Гц блока измерительного в соответствии с маркировкой, обязательно используйте трех-проводную линию с заземлением;
- подсоедините выходной кабель к разъему Токовый выход блока измерительного и к вторичному прибору.
- при использовании персонального компьютера или

другого устройства с согласованным интерфейсом:

а) установить переходник RS485-RS232 в компьютер и подключить стандартным кабелем к «СОМ» порту;

б) подсоедините кабель связи к разъему RS-485 блока измерительного и переходнику на компьютере.

## **6 ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ИКТС 11 и ИКТС11.1**

6.1 Подготовка и проведение измерений.

6.1.1 Проверьте наличие заглушки (7) (рисунок 1) на штуцере подачи поверочных газовых смесей (ПГС) или подключите линию транспортировки пробы, если установлены дополнительные датчики СО, NO. Второй конец линии подключите к входу *Фильтра объемного*(8) (рисунок 2).

6.1.2 Включите тумблер питания на коммутационной панели блока измерительного. Сразу после включения на ЖК индикаторе контроллера в течение 5с высвечивается надпись:

### ***ИКТС-11***

По истечении 5с газоанализатор автоматически переходит в режим «Измерение» п.6.2.1.1 и готов к работе.

В режиме «Измерение» на дисплее отображается три строки значений, переход по строкам осуществляется с помощью функциональных клавиш «▲» «▼»

#### **Измерение**

**O<sub>2</sub>**            **х,хх** концентрация в % объемных

**СО**             **ххх** концентрация в ppm

**NO**            **ххх** концентрация в ppm

**Прокачка воздуха 00:14:59** формат час: мин: сек

«▲» «▼»

#### **Измерение**

**СО<sub>2</sub>**           **х,хх** концентрация в % объемных

**NO<sub>x</sub>**           **ххх** концентрация в ppm

**Alpha**        **х,хх** коэффициент избытка воздуха

**Прокачка воздуха 00:14:59** формат час: мин: сек

Запускается цикл измерения:

- прокачка воздуха (калибровка нуля датчиков CO, NO);
- прокачка пробы.

**Прибор готов к эксплуатации.**

***Примечание:*** В газоанализаторе реализована функция диагностики наличия/отсутствия (обрыва) датчиков. В случае обрыва или отключения датчика на дисплее в соответствующей строке вместо значения концентрации появляется надпись – ошибка1(2), подробнее в разделе 8, Таблица 4.

## 6.2 Режимы работы - Главное меню

Блок измерительный может работать в нескольких функциональных режимах. Конкретный режим работы выбирается с помощью **Главного меню**. Управление режимами работы прибора происходит с помощью клавиатуры контроллера блока измерительного.

Структура Главного меню представлена на рисунке 3. Переход по строчкам меню осуществляется с помощью функциональных клавиш «▲» «▼», выбор подменю/режима и подтверждение ввода - с помощью клавиши «Enter», выход из подменю и отказ от ввода – с помощью клавиши «Esc». Цифровые клавиши служат для ввода числовых значений, клавиша F – для отмены ввода цифры. Клавиши «Start», «Stop», «◀», «▶» не используются.

### 6.2.1 Пользовательские Режимы:

#### 6.2.1.1 «Измерение»

В этом режиме отображаются данные измерения газов, расчетные значения концентрации диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) суммы оксидов азота (NO<sub>x</sub>) и коэффициента избытка воздуха A, временной период измерения оксида углерода (CO) и оксида азота(NO).

#### 6.2.1.2 «Установки»

В этом режиме устанавливаются значения токовых выходов, выбираются те датчики, которые установлены в приборе. Задаются времена прокачки пробы/воздуха, если установлен датчик CO. Задаются диапазоны измерения газов. Задается

усреднение сигнала  $O_2$ . Выбирается вид топлива для расчета концентрации диоксида углерода  $CO_2$  (см. Приложение №5).

В окне «Времена прокачки» задаются следующие параметры:

**Ин.возд (1):xxx** – частота прокачки атмосферного воздуха

**Пр.возд (2):xxx** – время прокачки атмосферного воздуха (установление нуля датчиков  $CO$ ,  $NO$ )

**Ин.проб (3):xxx** – частота прокачки пробы

**Вр.проб (4) :xxx** – время прокачки пробы

xxx – задаваемое время в минутах.

Для изменения времени необходимо нажать клавишу «1», «2», «3», или «4», ввести числовое значение.

6.2.2 Сервисные Режимы:

6.2.2.1 «Управление»

Здесь можно посмотреть коды АЦП датчиков.

6.2.2.2 «Калибровка  $O_2$ »

Этот режим служит для градуировки датчика кислорода. Первичная градуировка производится заводом-изготовителем. Последующую градуировку проводить при необходимости не ранее, чем через 6 месяцев.

6.2.2.3 «Калибровка  $CO$ ,  $NO$  0»

Этот режим служит для установления нулевого значения датчика  $CO$  при градуировке.

6.2.2.4 «Калибровка  $CO$ » Этот режим служит для градуировки датчика  $CO$ .

6.2.2.5 «Калибровка  $NO$ » Этот режим служит для градуировки датчика  $NO$ .

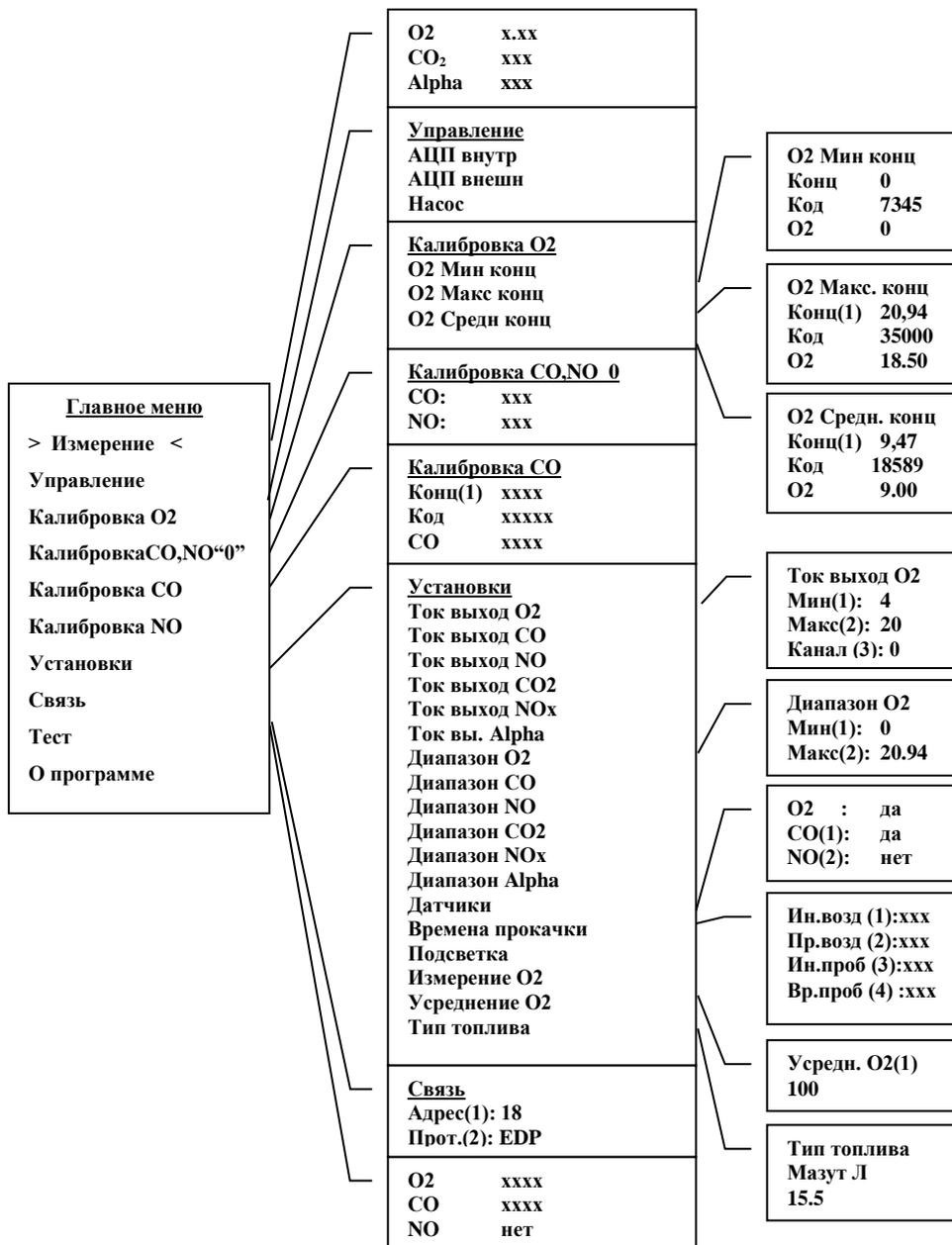


Рисунок 3

#### 6.2.2.6 «Связь» (см. Приложение №6).

Этот режим используется для задания адреса газоанализатора, при одновременном подключении нескольких приборов к одному компьютеру через интерфейсный канал RS485.

6.2.2.7 «Тест» В этом режиме выводятся концентрации измеряемых газов.

***ПРИМЕЧАНИЕ: Вход в любой режим, связанный с изменением параметров газоанализатора, защищен паролем для предотвращения несанкционированного изменения параметров. После ввода пароля имеется возможность изменения параметров во всех режимах в течение 30 минут, по истечении этого времени при попытке входа в режим для изменения параметров потребуется повторно вводить пароль.***

### 6.3 Порядок проведения периодической проверки

Для контроля точности измерений следует проводить периодическую проверку газоанализатора с использованием поверочных газовых смесей (далее ПГС). Рекомендуемый период проверки для канала  $O_2$  – 6 месяцев, для канала  $CO$  – 1-2 месяца (в зависимости от средней концентрации  $CO$  в пробе).

#### 6.3.1 Проверка канала $O_2$ :

- выберите режим «Тест»;
- снимите заглушку (трубку подачи пробы, если установлена) со штуцера подачи ПГС датчика  $O_2$  (см. рисунок 1 (9));
- соедините последовательно баллон с ПГС (воздухом), ротаметр и линию подачи ПГС датчика с помощью гибких шлангов как на рисунке 4;
- регулируйте расход ПГС (воздуха) с помощью редуктора и ротаметра, расход ПГС (воздуха) должен быть 1-1,5 л/мин;

• значение концентрации на индикаторе блока измерительного должно соответствовать содержанию кислорода в ПГС (в чистом воздухе—20,94%).

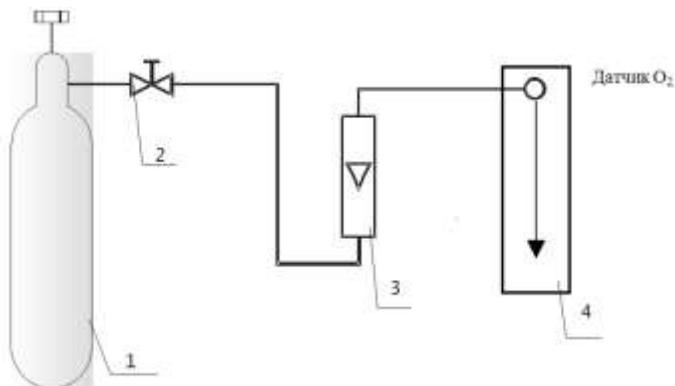


Рисунок 4. 1 – баллон с ПГС, 2 – редуктор баллонный, 3 – ротаметр, 4 – зонд измерительный.

### 6.3.2 Проверка каналов CO (NO).

- выберите режим «Тест»
- соедините последовательно баллон с ПГС, ротаметр, штуцер датчика CO (NO) с помощью гибких шлангов как на рисунке 5.
- регулируйте расход ПГС с помощью редуктора и ротаметра, расход ПГС должен быть 0,2-1,0 л/мин;
- значение концентрации на индикаторе блока измерительного должно соответствовать содержанию CO (NO) в ПГС.

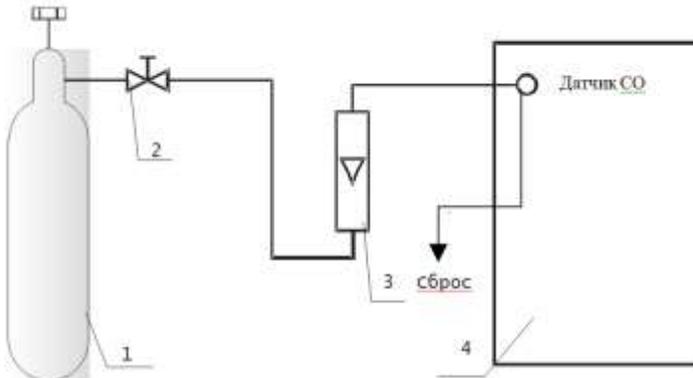


Рисунок 5 1 – баллон с ПГС, 2 – редуктор баллонный, 3 – ротаметр, 4 - газоанализатор

6.4 **ВНИМАНИЕ!!!** При работе датчик нагревается до температуры около 150 °С. Обслуживание датчика проводить не менее чем через 1 час после выключения питания газоанализатора.

6.5 Для увеличения срока службы датчика СО (NO) в газоанализаторе ИКТС-11.1, в случае отсутствия необходимости измерения СО (NO), можно отключить прокачку газа через датчик. Отключение производится в пункте меню Главное меню/Установки/Датчики.

## 7 ГРАДУИРОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ИКТС 11, ИКТС 11.1

### 7.1 Градуировка датчика кислорода O<sub>2</sub>.

*Первичная градуировка производится заводом-изготовителем. Последующую градуировку проводить при необходимости не ранее, чем через 6 месяцев.*

Градуировочная функция формируется по трем точкам:

«O<sub>2</sub> Мин конц.» – нулевая концентрация кислорода,  
«O<sub>2</sub> Макс конц.» – концентрация кислорода, близкая к максимуму рабочего диапазона (ГСО-ПГС №4, Приложение №4),

«**О2 Средн. конц.**» – концентрация кислорода, близкая к середине рабочего диапазона (ГСО-ПГС №3, Приложение №4). Причем «**О2 Мин конц.**» измеряется обязательно при нулевой концентрации кислорода (Азот особой (или повышенной) чистоты ГОСТ 9293), «**О2 Макс конц.**» и «**О2 Средн. конц.**» могут выбираться достаточно произвольно в желаемом рабочем диапазоне.

Полученные в результате калибровки коэффициенты заносятся в энергонезависимую память процессора контроллера блока измерительного.

Порядок настройки:

7.1.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 4, «входом» считается штуцер для подачи ПГС (см. рисунок 1 (9)), скорость подачи газовой смеси должна быть не менее 1-1,5 л/мин.

7.1.2 В Главном меню выбрать режим «Калибровка О2» (см. п. 6.2.2.2).

7.1.3 Войти в пункт «**О2 Мин конц.**». В систему подать нулевой газ (азот особой (или повышенной) чистоты ГОСТ 9293). После стабилизации значения кода АЦП (вторая строка), подтвердить сохранение кода нажатием клавиши «Enter» Значение концентрации О<sub>2</sub> в третьей строке должно установиться равным нулю.

7.1.4 Войти в пункт «**О2 Макс конц.**». В систему подать ГСО-ПГС №4 (Приложение №4), (или другой газ, близкий к максимальной концентрации О<sub>2</sub> рабочего диапазона). Ввести концентрацию кислорода ПГС в верхнюю строку «Конц(1) ХХХ». Для этого нажать клавишу «1», ввести числовое значение, соответствующее концентрации О<sub>2</sub> в ПГС, подтвердить выбор клавишей «Enter». После стабилизации значения кода АЦП (строка «Код ХХХ»), подтвердить сохранение кода нажатием клавиши «Enter» (рисунок 6). Значение в строке «О2 ХХХ» должно соответствовать концентрации ПГС.

7.1.5 Войти в пункт «**О2 Средн. конц.**». В систему подать ПГС-ГСО, соответствующий концентрации кислорода, близкой к середине рабочего диапазона (например, ГСО-ПГС

№3, Приложение №4). Ввести концентрацию кислорода ПГС в верхнюю строку «Конц(1)XXX». Для этого нажать клавишу «1», ввести числовое значение, соответствующее концентрации ПГС, подтвердить выбор клавишей «Enter». После стабилизации значения кода АЦП (строка «Код XXX»), подтвердить сохранение кода нажатием клавиши «Enter» (рисунок 6). Значение в строке «O2 XXX» должно соответствовать концентрации ПГС.

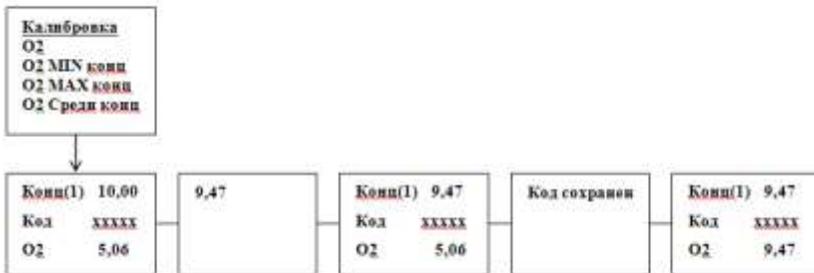


Рисунок 6

## 7.2 Градуировка датчика CO:

*Первичная градуировка производится заводом-изготовителем.*

7.2.1 В Главном меню выбрать режим «Калибровка CO, NO 0» (см.п. 6.2.2.3).

7.2.2 Подать нулевой газ (азот особой (или повышенной) чистоты ГОСТ 9293) непосредственно на штуцер датчика CO (NO) (рисунок 5), После стабилизации значений кодов АЦП, подтвердить сохранение кодов нажатием клавиши «Enter» (рисунок 7). В режиме «Тест» значение концентрации CO (NO) должно установиться равными нулю.

7.2.3 В Главном меню выбрать режим «Калибровка CO (NO)» (см.п. 6.2.2.4).

7.2.4 Ввести концентрацию ПГС в строку «Конц(1) XXX». Для этого нажать клавишу «1», ввести числовое значение

ние, соответствующее концентрации СО (NO) в ПГС, подтвердить выбор клавишей «Enter». (рисунок 7).

7.2.5 Подать ПГС на датчик СО (NO) (рисунок 5). После стабилизации значения кода АЦП (строка «Код ХХХ»), подтвердить сохранение кода нажатием клавиши «Enter». Значение концентрации СО должно установиться равным введенному значению (рисунок 7).

Настройка завершена.



Рисунок 7

## 8 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 4

*Таблица 4*

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
При включении тумблера СЕТЬ не светится ЖК индикатор	Вышел из строя источник питания	Для замены источника питания обратиться
Через 20 с после включения тумблера СЕТЬ на ЖК индикаторе остается надпись	Вышел из строя процессор контроллера	Газоанализатор подлежит ремонту
В режиме «Измерение» вместо значения концентрации O <sub>2</sub> появляется надпись – <i>ошибка 1</i>	Отсоединен разъем X6 – датчика O <sub>2</sub> на контроллере (см. Приложение №3)	Проверить надежность присоединения разъема, если ошибка не исчезла
В режиме «Измерение» вместо значения концентрации O <sub>2</sub> появляется надпись – <i>ошибка 2</i>	Обрыв датчика O <sub>2</sub> или плохой контакт в разъеме на кабеле соединительном	Проверить надежность присоединения разъема, если ошибка не исчезла
В режиме «Измерение» вместо значения концентрации CO появляется надпись – <i>ошибка</i>	Обрыв датчика CO или отсоединен разъем X5 – датчика CO на контроллере (см. Приложение №3)	Проверить надежность присоединения разъема, если ошибка не исчезла
Завышение показаний концентрация O <sub>2</sub>	Негерметичность соединений, «подсос» атмосферного воздуха	Устранить негерметичность
Занижение показаний концентрация O <sub>2</sub>	Возможно, засорился зонд	Отвернуть смотровую крышку(4), Рис. 1, и прочистить зонд. Если после прочистки неисправность сохраняется

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 При работе с газоанализатором должны выполняться общие правила работы с электроприборами.

9.2 Устранение неисправностей производится на отключенном от питающей сети приборе.

9.3 Техническое обслуживание газоанализатора состоит из профилактических и ремонтных работ, а также периодических проверок.

9.4 Ремонтные работы и периодические проверки проводятся предприятиями, имеющими регистрационное удостоверение на право ремонта и проверки данного типа прибора, или предприятием изготовителем.

9.5 Лица, непосредственно обслуживающие прибор, в период его эксплуатации проводят профилактические работы, которые заключаются в проверке герметичности, периодической очистке зонда и измерительной камеры и проверке работоспособности газоанализатора.

9.6 Проверку работоспособности газоанализатора проводят в цеховых условиях, демонтируя пробоотборный зонд с камерой датчика, с использованием ПГС по методике, изложенной в п.6.3 настоящего руководства. Рекомендуемая периодичность проверки - один раз в полгода.

9.7 При прочистке пробоотборного устройства (зонда и камеры датчика) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ нанесение ударов по частям зонда к которым привинчен датчик O<sub>2</sub>. Сам датчик прочищается мягкой кисточкой в выключенном и остывшем состоянии.

## **10 МАРКИРОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА**

Зарегистрированный товарный знак предприятия – изготовителя\* наносится на дверь шкафа блока измерительного в левом верхнем углу.

Условное обозначение газоанализатора, порядковый номер нанесены на наклейке, расположенной на внутренней стороне дверки шкафа.

## **11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

11.1 Условия транспортирования и хранения газоанализатора должны соответствовать группе условий хранения 3 по ГОСТ 15150.

11.2 Газоанализатор в упаковке транспортируется всеми видами транспорта, обеспечивающими защиту от атмосферных осадков:

- в крытых железнодорожных вагонах;
- в контейнерах;
- на автомашинах крытых брезентом

в соответствии с порядком, предусмотренным соответствующим транспортным министерством.

11.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков в транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

11.4 Газоанализатор в упаковке должен храниться в сухом помещении при температуре воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности не более 80 %. Воздух в помещении не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

## **12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие газоанализатора техническим условиям ПГРА.170.00.000 ТУ при соблю-

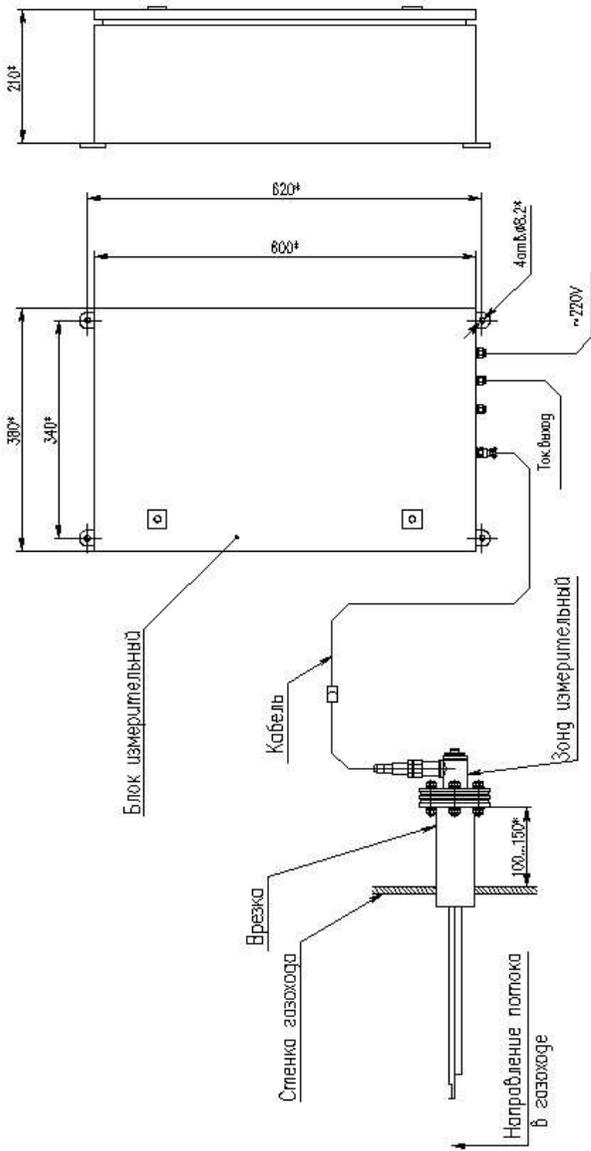
дении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем РЭ.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня отгрузки.

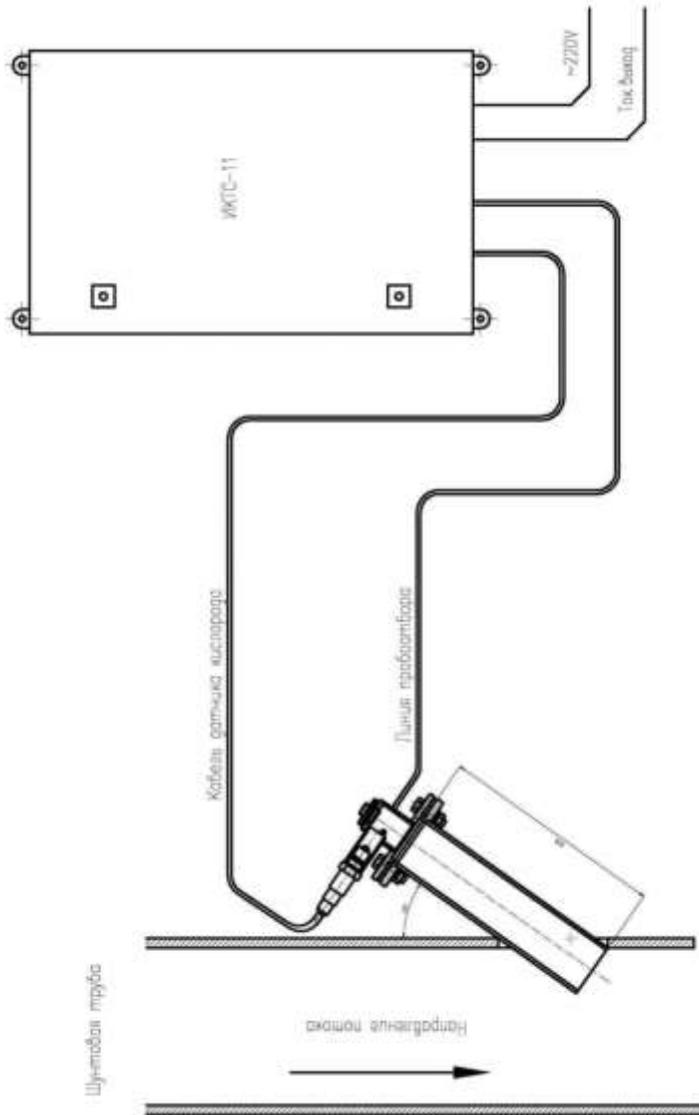
12.3 **ВНИМАНИЕ!!!** Чувствительный элемент датчика O<sub>2</sub> выполнен из керамики.

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** подвергать датчик ударам. При наличии признаков ударов по датчику гарантия на датчик **СНИМАЕТСЯ**, ремонт производится за счет клиента.

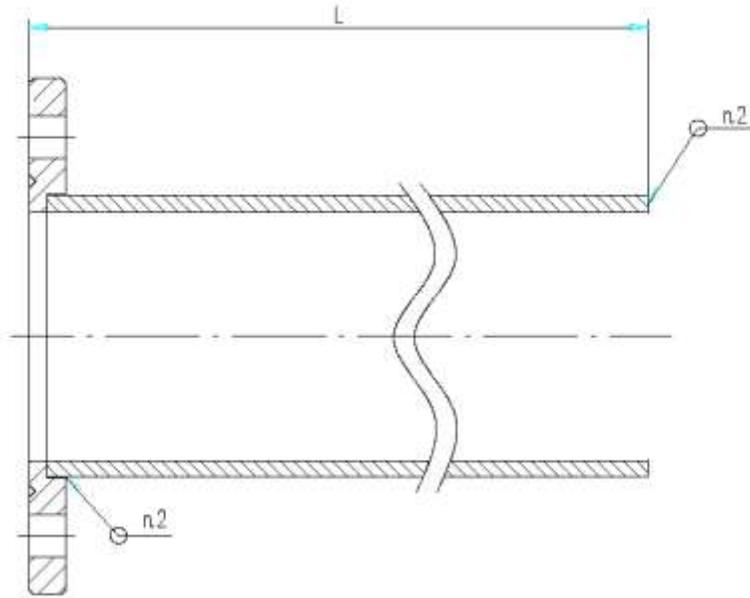
Приложение №1А Монтажный эскиз



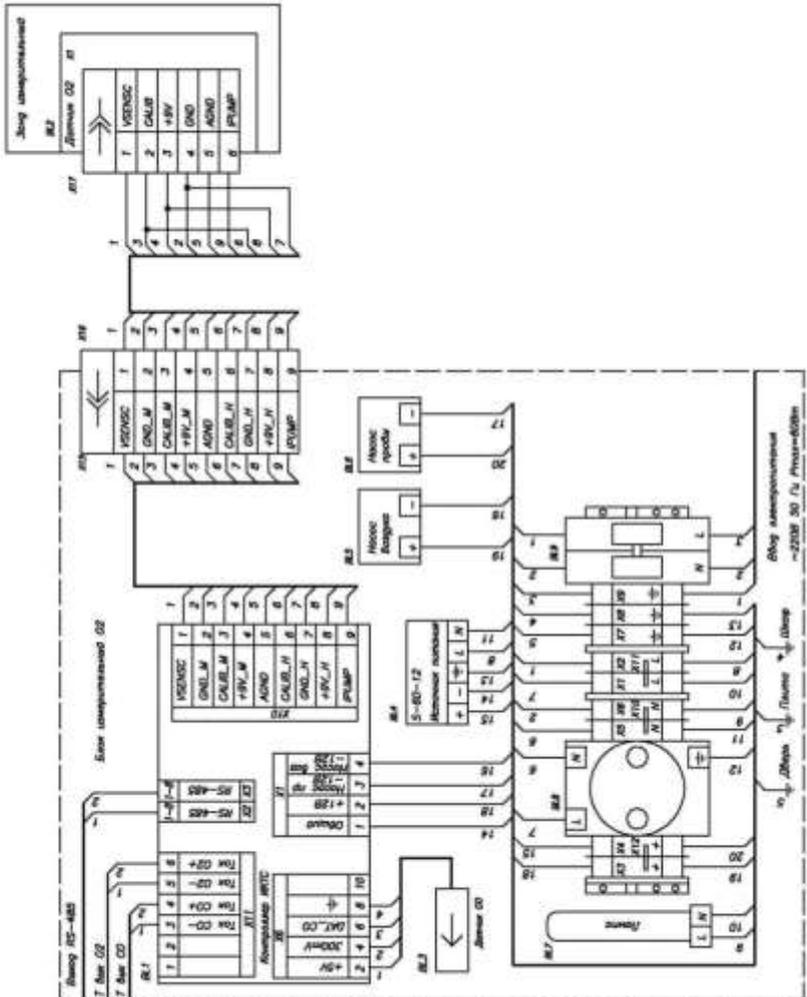
Приложение №1Б Монтажный эскиз



Приложение №2 Пробоотборный патрубок



Приложение №3 Схема электрических соединений



## Приложение №4 Перечень ПГС-ГСО

### Перечень ПГС - ГСО, используемых для проверки газоанализатора ИКТС-11

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	ГОСТ, номер по реестру ГСО-ПГС
	ПГС№1	ПГС№2	ПГС№3	ПГС№4		
Кислород (O <sub>2</sub> )	ПНГ - азот					ГОСТ 9293-74
		(4,75±0,25) % об.д			1 % отн.	3724-87
			(10,5±1,05) % об.д.		(-0,02·X+2.2) % отн.	3728-87
				(19,9±1,05) % об.д.	(-0,02·X+2.2) % отн.	3728-87

## Приложение №5 Формулы расчета

Расчет концентрации диоксида углерода ( $CO_2$ ) производится по формуле:

$$CO_2 = \frac{CO_{2max} * (20,94 - O_2)}{20,94}, \quad \% \text{ (об.)}$$

где  $CO_{2max}$  – максимальное значение  $CO_2$ , соответствующее данному виду топлива

$O_2$  – измеренная концентрация кислорода.

Топливо	$CO_{2max}$
Мазут	15,5
Прир, газ	11,9
Сжиж, газ	13,9
Кокс/Дрова	20,0
Бурый уголь	19,2
Каменный уголь	18,5
Коксовый газ	10,34
Бытовой газ	11,6
Нефть	15,9

Для выбора типа топлива необходимо войти в режим «Установки» Главного меню, выбрать пункт «Тип топлива», выбрать топливо.

Расчет коэффициента избытка воздуха ( $A$ ) производится по формуле:

$$A = \frac{20,9}{20,9 - O_2}$$

В режиме «Установки» также выставляются значения токовых выходов для  $CO_2$  и  $A$ .

## Приложение №6

Пункт "Связь" Главного меню.

Экран подменю "Связь":

Адрес(1): 000

Прот.(2): EDP/ModBus

Скор.(3): 000000

Стоп.(4): 1/2

Для выбора параметра нужно нажать кнопку которая отображена в скобках напротив параметра. Если изменение параметра требует пароля, нужно ввести системный пароль: 1234. Пункты меню "Скор.(3)" и "Стоп.(4)" отображаются, если выбран протокол ModBus.

Описание параметров:

Адрес(1) - Сетевой адрес контроллера, число от 1-254;

Прот.(2) - Выбранный протокол связи EDP или ModBus RTU;

Скор.(3) - Скорость обмена (только для протокола ModBus);

Стоп.(4) - Количество стоповых битов (только для протокола ModBus).