

УТВЕРЖДЕНО

5K1.552.047 РЭ-ЛУ

ГОСРЕЕСТР № 15212-02

# ГАЗОАНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА АДГ-210

Руководство по эксплуатации

5K1.552.047 РЭ



**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	20
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	27
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ.....	28
5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	33
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	39
Приложение А. Форма протокола.....	39

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, монтажом, эксплуатацией и правилами обслуживания газоанализатора кислорода АДГ-210.

К работе с газоанализатором кислорода АДГ-210 допускаются лица, имеющие квалификацию слесаря КИПиА не ниже 5-го разряда и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Газоанализатор кислорода АДГ-210 (в дальнейшем газоанализатор) представляет собой промышленный, регистрирующий, автоматический, цифровой, одноканальный, однофункциональный, непрерывного действия стационарный прибор, предназначенный для измерения и регистрации объёмной доли кислорода в отходящих дымовых газах котельных установок, работающих на газообразном, жидком или твёрдом топливе.

Газоанализатор по согласованию с заказчиком может иметь унифицированный токовый выходной сигнал 0-5 мА или 4-20 мА.

Номинальные значения климатических факторов для исполнения УХЛ по ГОСТ 15150-69, категории размещения 4.2 при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С.

По эксплуатационной законченности газоанализатор относится к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

Электрическая прочность изоляции и электрическое сопротивление изоляции цепей газоанализатора удовлетворяют требованиям ГОСТ 12997-84.

По защищённости от воздействия окружающей среды конструкция газоанализатора имеет исполнение, защищённое от попадания внутрь изделия твёрдых тел (степень защиты IP20 по ГОСТ 14254-96).

Газоанализатор не является источником шума и не выделяет в окружающую среду вредных веществ.

Газоанализатор не требует установки нуля.

Датчик газоанализатора предназначен для установки на шунтовой трубе котельных установок.

#### 1.1.2 Нормальные условия применения (испытаний) газоанализатора:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- относительная влажность окружающей среды:
- для блока измерений и силового блока до 80 % при плюс 35 °С;
- для датчика до 95 % при плюс 35 °С;
- электрическое напряжение питания от 187 до 242 В при частоте от 49 до 51 Гц;
- внешние магнитные переменные поля напряжённостью не более 400 А/м;
- внешние переменные однородные электрические поля напряжённостью не более 50 кВ/м;
- вибрации:
  - а) для блока измерений и силового блока от 5 до 25 Гц амплитудой до 0,1 мм;
  - б) для датчика от 5 до 125 Гц амплитудой до 0,2 мм.

#### 1.1.3 Рабочие условия применения газоанализатора:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 50 °С;
- пылесодержание в анализируемой среде до 80 г/м<sup>3</sup>;
- температура анализируемой среды от плюс 5 до плюс 400 °С;
- температура фланца патрубка, к которому крепится датчик при монтаже не более плюс 150 °С;
- допустимое разрежение анализируемой среды до 10 кПа;
- остальные параметры соответствуют нормальным условиям.

Газоанализатор предназначен для эксплуатации во взрывобезопасных помещениях.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Газоанализатор имеет диапазоны измерений объёмной доли кислорода от 1 до 10 % и от 1 до 23 %.

1.2.2 Газоанализатор имеет линейный унифицированный выходной сигнал постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Зависимость между измеряемой объёмной долей и унифицированным токовым сигналом выражается следующими формулами:

– для диапазона измерений 1-10 % и значений токового сигнала 0-5 мА:

$$C = 1 + 1,8 \cdot I, \quad (1)$$

где  $C$  - измеряемая объёмная доля кислорода, %;

$I$  - значение токового сигнала, мА;

– для диапазона измерений 1-23 % и значений токового сигнала 0-5 мА:

$$C = 1 + 4,4 \cdot I, \quad (2)$$

– для диапазона измерений 1-10 % и значений токового сигнала 4-20 мА:

$$C = 0,56 \cdot I - 1,24, \quad (3)$$

– для диапазона измерений 1-23 % и токового сигнала 4-20 мА:

$$C = 1,38 \cdot I - 4,52. \quad (4)$$

1.2.3 Основная относительная погрешность газоанализатора при снятии показаний по цифровому табло и унифицированному выходному сигналу не более  $\pm 4$  %.

1.2.4 Допускаемое время установления показаний ( $T_{0,9d}$ ) газоанализатора не более 20 с.

1.2.5 Время прогрева газоанализатора не превышает 45 мин.

1.2.6 Электрическая мощность, потребляемая газоанализатором в рабочем режиме, не более 300 Вт.

1.2.7 Допускаемое изменение показаний газоанализатора в течение 24 ч на одной и той же газовой смеси не более  $\pm 2\%$ .

1.2.8 Допускаемая дополнительная относительная погрешность газоанализатора, обусловленная изменением температуры окружающей среды на каждые  $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  в диапазоне от плюс 5 до плюс  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  не более  $\pm 3,2\%$ .

1.2.9 Массы составных частей газоанализатора не более:

- блока измерений - 5 кг;
- силового блока - 11 кг;
- датчика - 9 кг;

1.2.10 Габаритные размеры составных частей газоанализатора не более:

- блока измерений -  $250 \times 340 \times 150$  мм;
- силового блока -  $250 \times 340 \times 150$  мм;
- датчика - диаметр  $200 \times 660$  мм;

1.2.11 Газоанализатор в транспортной таре выдерживает:

- вибрации по группе N2 по ГОСТ 12997-84;
- удары при свободном падении с высоты 100 мм;
- пониженную температуру окружающего воздуха до минус  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- повышенную температуру окружающего воздуха до плюс  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительную влажность до 95% при плюс  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.2.12 Температура рабочей зоны чувствительного элемента газоанализатора составляет  $(836 \pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.2.13 Нарботка на отказ блока измерений и силового блока не менее 20000 ч, датчика не менее 7500 ч.

1.2.14 Срок службы блока измерений и силового блока не менее 10 лет; датчика не менее 2,5 лет.

### **1.3 Состав изделия и комплектность**

1.3.1 Газоанализатор состоит из трех блоков: датчика 5K2.320.027, силового блока (БС) 5K5.087.191 и блока измерений (БИ) 5K2.320.126 (0-5 мА) или 5K2.320.126-01 (4-20 мА).

По согласованию с заказчиком за дополнительную оплату предприятие-изготовитель может поставить регистрирующие приборы 5K2.736.070 (0-5 мА) или 5K2.736.070-01 (4-20 мА).

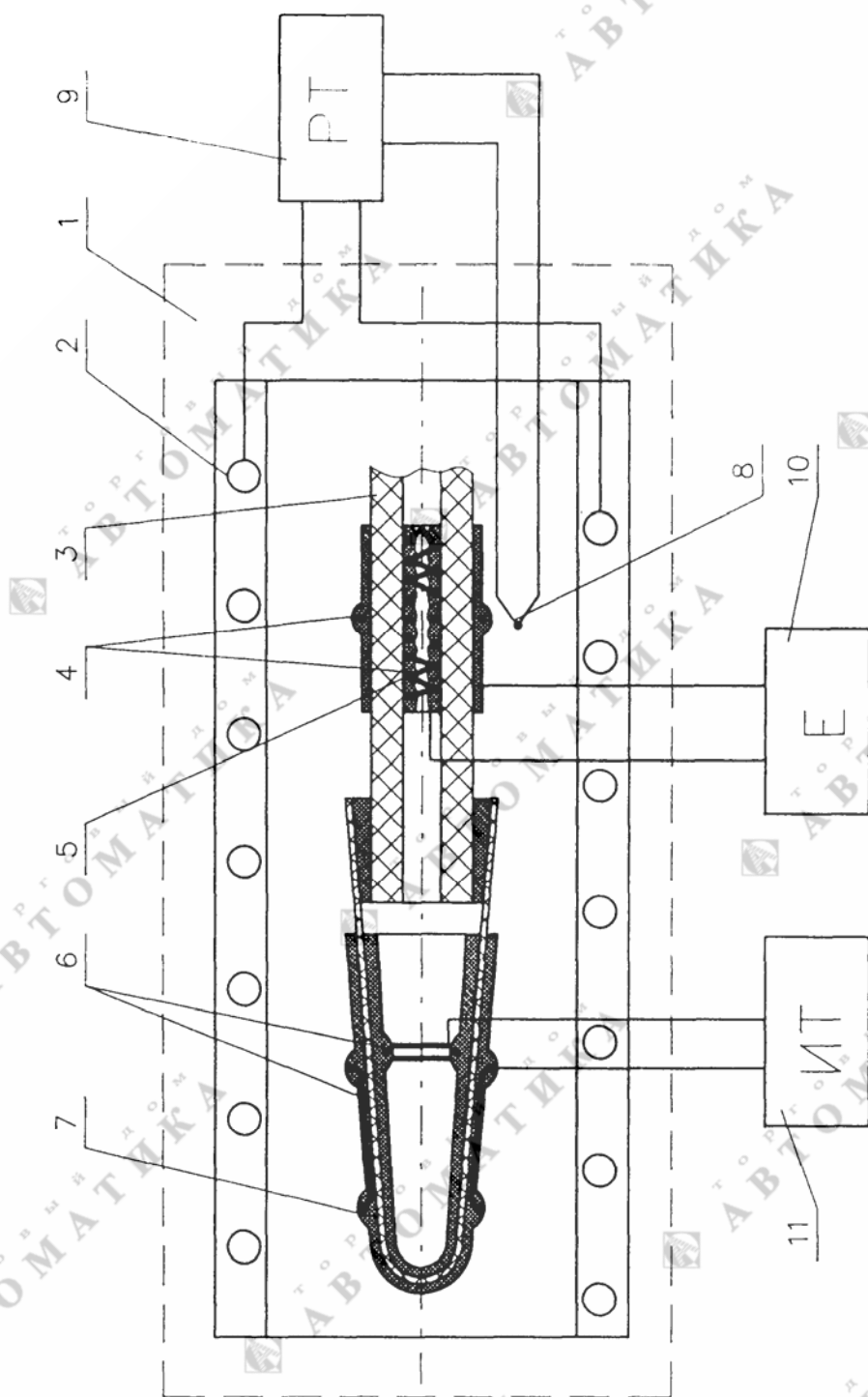
1.3.2 Блок измерений и регистрирующий прибор (при его наличии) устанавливаются на щите, силовой блок - в приборном шкафу на расстоянии не более 5 м от датчика. Датчик устанавливается на объекте.

1.3.3 В комплекте с газоанализатором поставляются комплекты запасных частей 5K4.070.240, комплект монтажных частей 5K4.075.123, комплект принадлежностей 5K4.072.108.

### **1.4 Устройство и работа газоанализатора**

1.4.1 Действие газоанализатора основано на применении потенциометрического метода измерений с использованием твёрдоэлектrolитных ячеек, обладающих кислородоионной проводимостью. На рисунке 1 схематически изображено устройство, реализующее этот метод. Устройство содержит потенциометрическую 5 и токовую 7 твёрдоэлектrolитные ячейки. Конструктивно потенциометрическая твёрдоэлектrolитная ячейка выполнена в виде капилляра 3 из твёрдоэлектrolитной керамики, на котором снаружи и внутри нанесены газопроницаемые платиновые электроды 4. Анализируемый газ омывает наружный рабочий электрод ячейки, а внутренний сравнительный электрод контактирует со сравнительной средой - чистым кислородом. Для получения сравнительной среды





1 – анализируемая среда; 2 – нагреватель; 3 – капилляр; 4 – электроды потенциометрической ячейки; 5 – потенциометрическая ячейка; 6 – электроды токовой ячейки; 7 – токовая ячейка; 8 – термопара; 9 – регулятор температуры; 10 – измеритель ЭДС; 11 – источник тока.

Рисунок 1. Устройство, реализующее потенциметрический метод измерений.



служит токовая твёрдоэлектролитная ячейка 7, выполненная в виде конуса из твёрдоэлектролитной керамики с газопроницаемыми платиновыми электродами 6. Конус соединён диэлектрическим клеем с капилляром, по которому протекает чистый кислород, вырабатываемый токовой ячейкой. Капилляр выполняет роль не только потенциометрической твёрдоэлектролитной ячейки, но и служит диффузионным барьером, препятствующим натеканию анализируемого газа к сравнительному электроду потенциометрической ячейки. Керамика, из которой выполнены пробирка и капилляр, имеет состав  $ZrO_2 + Y_2O_3$ , и обладает свойствами кислородоionного твёрдого электролита, в частности, чисто кислородоionной проводимостью при температуре выше 600 °С. Благодаря этому свойству, возможно измерение концентраций кислорода. При контакте электрода, нанесённого на твёрдоэлектролитную керамику, с газообразной средой на границе трёх фаз (газовая фаза-электрод-твёрдый электролит) возникает электрохимический потенциал, пропорциональный логарифму объёмной доли кислорода. Если над одним из электродов ячейки создать среду с постоянной известной концентрацией кислорода (сравнительную среду), а второй электрод привести в контакт с анализируемой средой, то возникшая на электродах разность потенциалов (ЭДС ячейки) при постоянной температуре однозначно зависит от концентрации кислорода в анализируемой среде.

Для создания сравнительной среды используется токовая твёрдоэлектролитная ячейка, имеющая с потенциометрической ячейкой единое газовое пространство. Для создания сравнительной среды к электродам 6 ячейки 7 прикладывается напряжение постоянного тока от источника 11, под действием которого кислород из анализируемой среды переносится во внутреннюю полость ячеек. Постепенно (в течение нескольких минут) кислород заполняет внутреннее пространство ячеек. Чтобы во внутреннем пространстве ячеек не создавалось избыточное давление и для предотвращения поступления во внутреннее пространство анализируемого газа, оно соединено с окружающей анализируемой средой капилляром 3. Благодаря чисто

кислородоионной проводимости твёрдого электролита, внутреннее пространство ячеек заполняется практически чистым кислородом при давлении, пренебрежимо мало отличающемся от давления окружающей анализируемой среды. Таким образом, объёмная доля кислорода в сравнительной среде является постоянной и близкой к 100 %.

#### **1.4.2 Описание функциональной схемы и блоков газоанализатора**

1.4.2.1 Состав газоанализатора, функциональная связь между блоками и связи между элементами блоков приведены на рисунке 2.

1.4.2.2 Датчик 16 газоанализатора предназначен для преобразования физической величины - объёмной доли кислорода - в аналитический электрический сигнал - ЭДС.

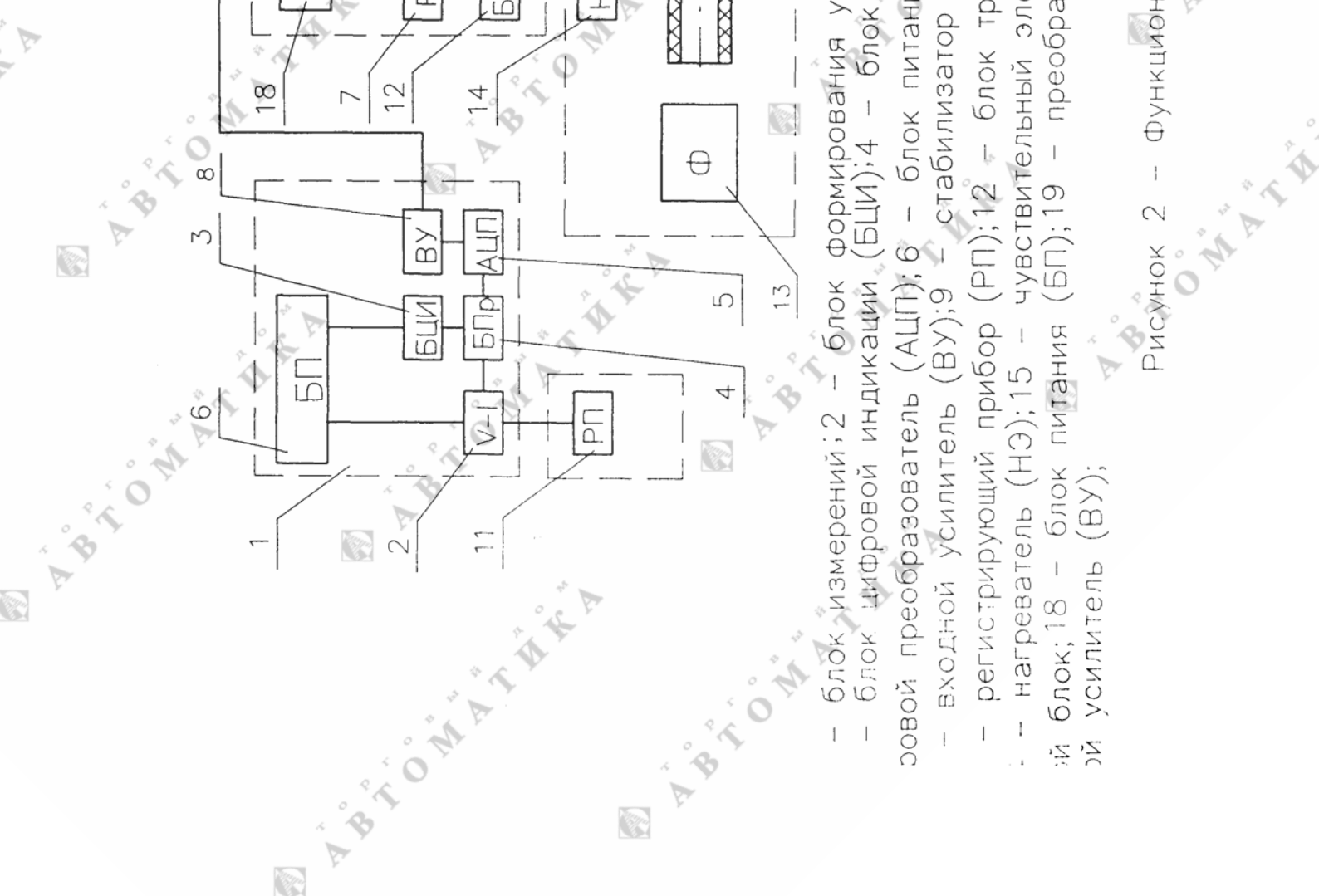
Датчик состоит из чувствительного элемента 15, нагревателя 14, термопары 10, фильтра 13, расположенных в общем корпусе из жаропрочного материала.

В режиме измерений датчик большей частью погружается в анализируемую среду. Фланец датчика герметично закрепляется на фланце патрубка, приваренного к шунтовой трубе.

Чувствительный элемент 15 состоит из керамических твёрдоэлектролитных капилляра и конуса, герметично соединённых между собой диэлектрическим клеем. Электрохимически чувствительный элемент представляет собой комбинацию потенциометрической ячейки и токовой ячейки (см. рисунок 1).

Фильтр 13 служит для предохранения датчика от крупнодисперсных частиц. Фильтр выполнен из огнеупорного материала и практически не препятствует протеканию газа.

1.4.2.3 Силовой блок 17 предназначен для питания нагревателя пониженным напряжением (не более 48 В), для выработки стабилизированного тока, протекающего через электроды токовой ячейки, а также для усиления и преобразования аналитического сигнала, снимаемого с потенциометрической ячейки.



- блок измерений; 2 - блок формирования унифицированного сигнала (V-I);
- блок цифровой индикации (БЦИ); 4 - блок преобразования (БПр); 5 - аналоговый преобразователь (АЦП); 6 - блок питания (БП); 7 - регулятор температуры
- входной усилитель (ВУ); 9 - стабилизатор тока (СТ); 10 - термопара;
- регистрирующий прибор (РП); 12 - блок трансформаторов (БПН); 13 - фильтр
- нагреватель (НЗ); 15 - чувствительный элемент (см.рис.1); 16 - датчик; 17 - датчик
- блок; 18 - блок питания (БП); 19 - преобразователь напряжения (V-I); 20 - усилитель (ВУ);

Рисунок 2 – Функциональная схема газоанализатора

Силовой блок состоит из блока трансформаторов 12 и регулятора температуры 7.

Блок трансформаторов 12 служит для выработки пониженного напряжения и для поддержания постоянной температуры в области электродов потенциометрической ячейки.

Регулятор температуры 7 служит для управления блоком питания нагревателя. Регулятор температуры включает в себя входной усилитель 20, предназначенный для усиления аналитического сигнала, снимаемого с электродов потенциометрической ячейки, стабилизатор тока 9, предназначенный для создания постоянного по величине тока через токовую ячейку, преобразователь напряжение-ток 19, предназначенный для преобразования сигнала, снимаемого с входного усилителя 20, в токовый выходной сигнал, и блок питания электронных узлов 18.

1.4.2.4 Блок измерений 1 предназначен для преобразования выходного сигнала силового блока в значение объёмной доли кислорода, отображаемой в цифровом виде на табло, а также для выработки унифицированного сигнала для регистрирующего прибора или системы автоматизации. Блок измерений состоит из входного устройства, блока цифровой индикации 3, блока питания электронных узлов 6.

Входное устройство включает входной усилитель 8, предназначенный для усиления входного токового сигнала, снимаемого с силового блока, аналого-цифровой преобразователь 5, предназначенный для преобразования выходного усиленного сигнала с усилителя 8 в цифровой сигнал, блок преобразования 4, предназначенный для цифрового преобразования цифрового сигнала, снимаемого с АЦП, в два цифровых сигнала, поступающих на блок цифровой индикации 3 и блок формирования унифицированного токового сигнала 2.

Блок цифровой индикации 3 предназначен для отображения объёмной доли кислорода.

#### 1.4.2.5 Описание электрической схемы газоанализатора

1.4.2.5.1 Схема электрических соединений блоков газоанализатора - согласно 5K1.552.047 Э4.

1.4.2.5.2 Обработка аналитического сигнала производится следующим образом. Входной сигнал, снимаемый с электродов потенциометрической ячейки, поступает на вход усилителя 20 (см. рисунок 2), выполненного на микросхеме D5 (см. 5K5.157.076 Э3). Усиленный сигнал с выхода 6 микросхемы D5 поступает на вход преобразователя напряжение-ток, выполненного на микросхеме D8 и транзисторе V9. С выхода преобразователя напряжение-ток (резистор R35) сигнал поступает на выходной разъём силового блока. Далее сигнал поступает в блок измерений 1 (см. рисунок 2) на вход входного усилителя 8. Входной усилитель состоит из двух блоков (см. 5K5.082.029 Э3).

Один из блоков выполнен на микросхемах D13 и D15, а второй блок - на микросхемах D14 и D16. Сигнал поступает одновременно на входы микросхем D15 и D16, где усиливается и через переключатель SA2 «Диапазон» (см. 5K2.390.126 Э3) поступает на вход АЦП, выполненного на микросхеме D2 (см. 5K5.082.029 Э3). В микросхеме D2 происходит преобразование сигнала в цифровую форму. С выходов АО...А9 микросхемы D2 сигналы поступают на блок преобразования, выполненного на микросхеме D8. С выходов микросхемы D0...D3 сигналы поступают на блок цифровой индикации (БЦИ), а с выходов D4...D7 - на блок формирования унифицированного сигнала.

1.4.2.5.3 Блок цифровой индикации (см. 5K5.100.010 Э3) собран на микросхемах D1...D3, транзисторной матрице V1 и выпрямительном мосте V2. Входные сигналы поступают на входы 1,2,4,8 микросхемы D3 и после преобразования поступают на выходы a,b,c,d,e,f,g. К этим выходам подключены аноды знаковосинтезирующего индикатора Н1, на котором отображается объёмная доля кислорода.



1.4.2.5.4 Блок формирования унифицированного сигнала включает микросхемы D10...D12, D17...D19. На микросхемах D10...D12 происходит формирование выходного сигнала, представленного в цифровой форме, а на микросхемах D17...D19 происходит преобразование цифрового сигнала в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока (0-5 мА или 4-20 мА).

1.4.2.5.5 Регулирование температуры происходит следующим образом. Создание и поддержание требуемой температуры осуществляется блоком питания 12, которым управляет регулятор температуры 7 (см. рисунок 2). Датчиком температуры является термопара ТПР 30/6.

Термо-ЭДС термопары поступает на вход дифференциального усилителя D6 (см. 5K5.157.076 ЭЗ), на другой вход дифференциального усилителя D6 поступает сигнал от датчика температуры R18. С выхода усилителя усиленный сигнал рассогласования поступает в схему управления, собранную на микросхемах D3, D4, D7. Сигнал с выхода схемы управления (микросхемы D7) поступает в блок питания нагревателя. При равенстве сигналов от термопары и от датчика происходит периодическое включение и выключение блока питания нагревателя, чем и достигается поддержание температуры на требуемом уровне.

1.4.2.5.6 Комплект электрических схем 5K4.079.047 вложен в упаковочный ящик.

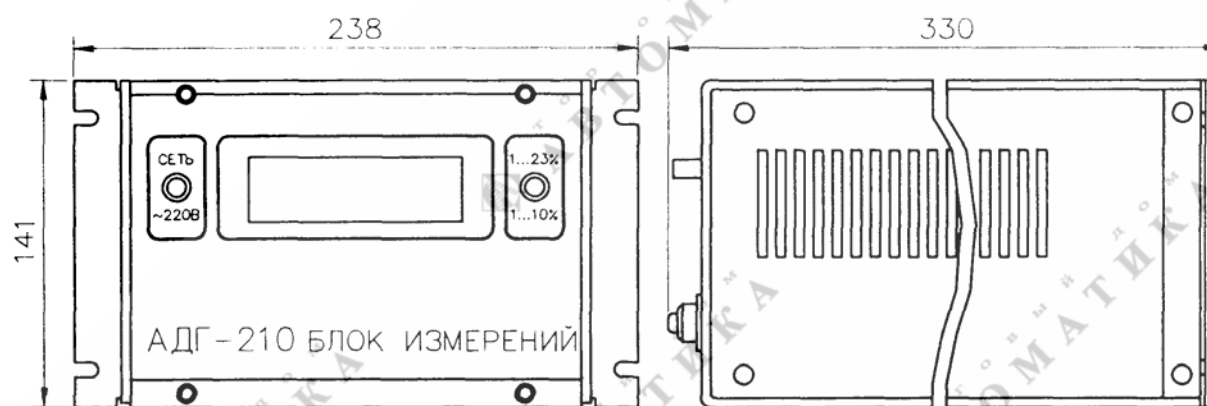
### 1.4.3 Описание конструкции газоанализатора

1.4.3.1 Блок измерений конструктивно размещён в металлическом каркасе (см. рисунок 3). Элементы электрической схемы блока измерений расположены на двух печатных платах (блок индикации, устройство входное), а также на передней и задней панелях.

На переднюю панель выведены:

- тумблер «СЕТЬ», «~220В»;
- тумблер «1...10%», «1...23%»;





Размеры выреза в щите для блока измерений

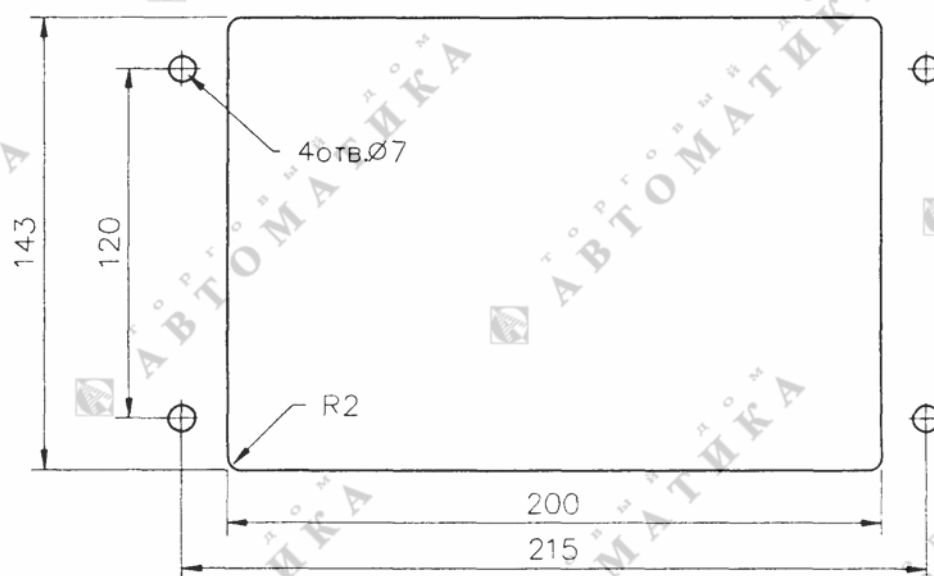


Рис.3 Габаритно-установочный чертеж блока измерений  
газоанализатора АДГ-210

- табло блока индикации ( $O_3$ , %);

На задней панели расположены:

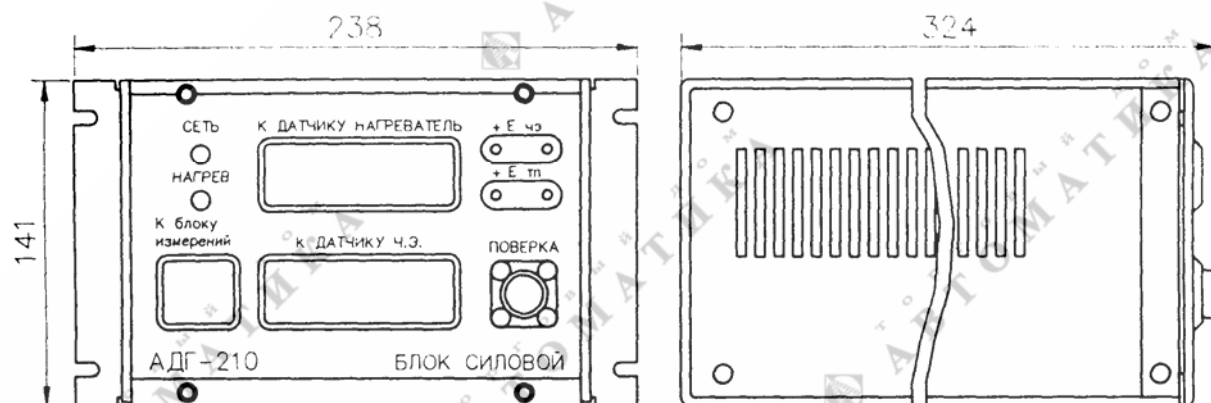
- разъёмы «СЕТЬ», «К СИЛОВОМУ БЛОКУ», «ВЫХОД»;
- клемма «ЗЕМЛЯ»;
- держатели вставок плавких (предохранители), 5А.

1.4.3.2 Силовой блок конструктивно размещён в металлическом каркасе (см. рисунок 4). Элементы электрической схемы силового блока расположены на двух печатных платах (регулятор температуры, блок питания нагревателя), а также на передней и задней панели.

На переднюю панель выведены:

- разъём «К БЛОКУ ИЗМЕРЕНИЙ»;
- разъём «К ДАТЧИКУ Ч.Э.»;
- разъём «К ДАТЧИКУ НАГРЕВАТЕЛЬ»;
- индикатор «ТЕРМОСТАТ»;
- заглушка «ПРОВЕРКА»;
- светодиоды «СЕТЬ», «НАГРЕВ»;
- клемма « $\perp$ »;
- гнездо «Ечэ» с указанием полярности «+»;
- гнездо «Етп» с указанием полярности «+».

1.4.3.3 Датчик (см. рисунок 5) состоит из корпуса 1, выполненного в виде трубы, в которой размещён термостат 3. В средней части нагревателя размещён чувствительный элемент 2. К термостату примыкает фильтр 3. Внутри корпуса проходит кабель, соединяющий чувствительный элемент, термопару, с силовым блоком. На другом конце корпуса расположен фланец для крепления датчика к фланцу патрубка, вмонтированного в шунтовую трубу. Соединение осуществляется через прокладку стягиванием болтов с гайками. С внешней стороны датчика имеются разъёмы для подключения соединительных кабелей, через которые датчик подключается к силовому блоку. В передней части датчика перед фильтром установлен заборник газа, а в средней части датчика расположено окно, закрытое



Размеры выреза в щите для блока силового

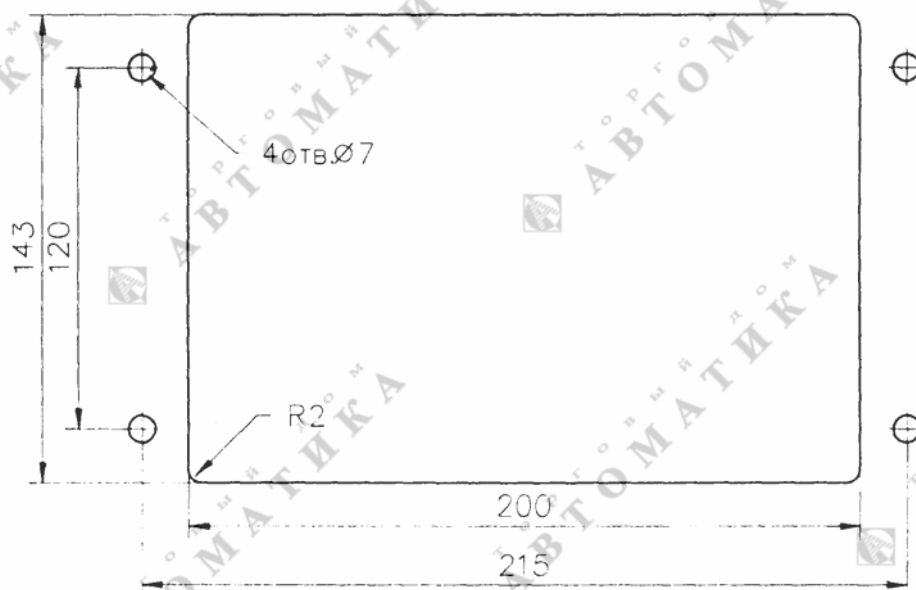


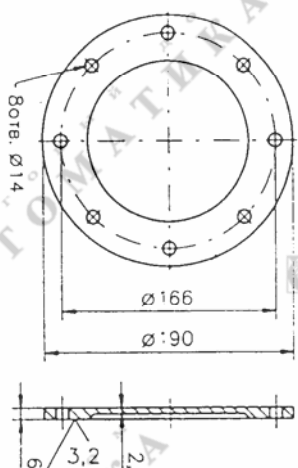
Рис.4 Габаритно-установочный чертеж блока силового газоснализатора АДГ-210

5K1.552.047 РЭ

18

корпус; 2 - наплаватель; 3 - чувствительный элемент; 4 - Фильтр; 5 - газозаборная камера;  
6 - шомут; 7 - заслонка чувствительного элемента.

Заслонка. Сталь 20. ГОСТ 11050-88.



Размеры патрубка для установки датчика

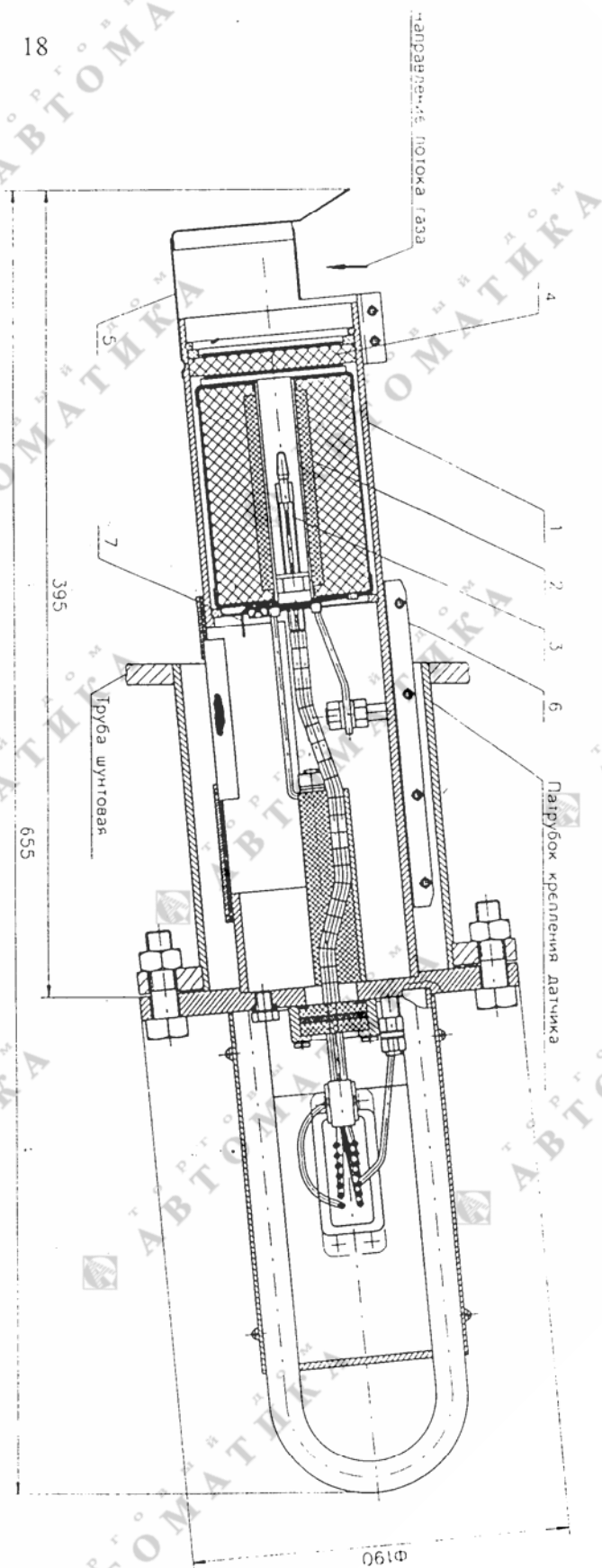
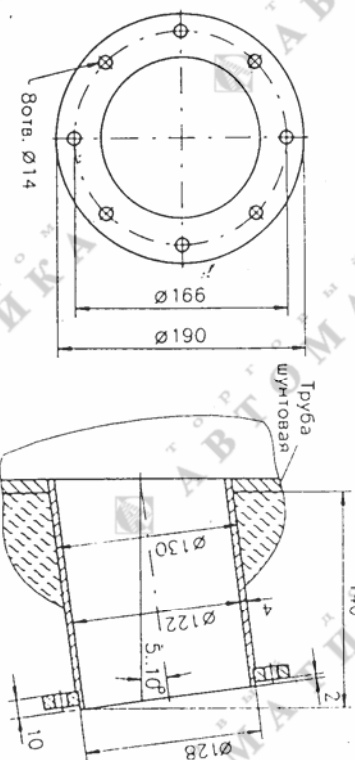


Рис. 5 Габаритно-установочный чертеж датчика газоанализатора АЛГ-210

сеткой. Тем самым обеспечивается принудительное омывание чувствительного элемента анализируемым газом.

### **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 На блоке измерений нанесён знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94 и укреплена фирменная планка, на которой нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение газоанализатора;
- обозначение технических условий;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности;
- выходной сигнал;
- заводской порядковый номер (по системе нумерации, принятой на предприятии-изготовителе);
- год изготовления;
- степень защиты IP 20 по ГОСТ 14254-96;
- климатическое исполнение УХЛ-4.

1.5.2 На передней панели блока измерений нанесено: «АДГ-210», «БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ».

1.5.3 На торце датчика нанесено:

- «АДГ-210», «ДАТЧИК»;
- заводской порядковый номер;
- год изготовления.

1.5.4 На передней панели блока силового нанесено: «АДГ-210», «БЛОК СИЛОВОЙ».

1.5.5 На верхней передней планке блока силового нанесены:

- заводской порядковый номер;
- год изготовления.

1.5.6 Блок измерений и блок силовой опломбированы и имеют клейма отдела технического контроля.

1.5.7 На циферблате регистрирующего прибора нанесён химический символ кислорода и обозначение единицы измерения объёмной доли кислорода «O<sub>2</sub>, %».

1.5.8 На планке регистрирующего прибора нанесено: «АДГ-210». «РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ПРИБОР».

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Блок измерений и силовой блок предварительно упакованы в полиэтиленовые пакеты.

1.6.2 Комплекты запасных частей, монтажных частей и принадлежностей упакованы в картонную коробку.

1.6.3 Упакованные блок измерений, силовой блок, датчик, техническая документация, коробка с комплектами уложены в тарные ящики.

1.6.4 Под крышки тарных ящиков уложены соответствующие упаковочные листы.

1.6.5 После распаковки газоанализатора провести проверку комплектности согласно 5K1.552.047 ПС и соответствующему упаковочному листу.

## **2 Использование изделия**

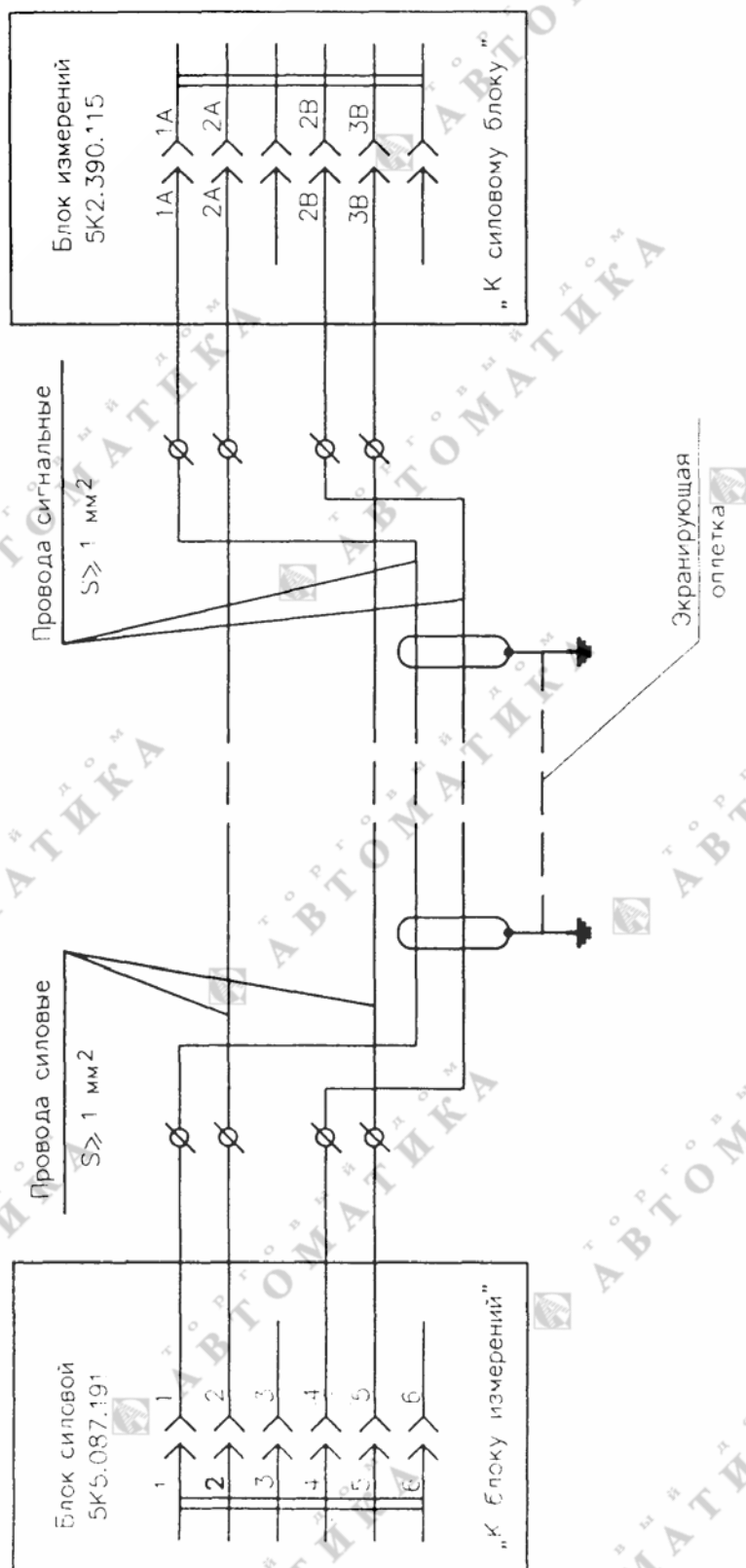
### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 При соединении датчика с силовым блоком должны использоваться кабели, входящие в комплект принадлежностей газоанализатора.

2.1.2 Длина электрических проводов соединительной линии между силовым блоком и блоком измерений не должна быть более 300 м при поперечном сечении проводов не менее 1 мм<sup>2</sup>. Кабель, входящий в комплект принадлежностей, имеет длину 2 м.

При необходимости увеличения расстояния между блоком измерений и силовым блоком следует руководствоваться схемой, приведённой на рисунке 6.





Примечание:  
Длина соединительной линии  
должна быть не более 300 м

Рисунок 6 – Схема подключения соединительной электрической линии к блоку силовому и блоку измерений.

2.1.3 Длина соединительной линии между блоком измерений и регистрирующим прибором или входом в систему автоматики не должна быть более 300 м при поперечном сечении проводов не менее 1 мм<sup>2</sup>.

2.1.4 Электрическое напряжение питания газоанализатора должно быть в пределах от 187 до 242 В при частоте от 49 до 51 Гц.

2.1.5 Гнёздами «ПРОВЕРКА» и «Еч.э.» не следует пользоваться ни при подготовке газоанализатора к работе, ни при его эксплуатации. Эти гнёзда предназначены для наладки газоанализатора.

2.1.6 При перерывах в работе котлоустановок датчик следует снять с объекта, дождаться его охлаждения (в течение одного часа), удалить пыль с помощью щётки или продувкой воздухом.

2.1.7 Во избежание выхода из строя чувствительного элемента, разборку датчика можно производить спустя 2 ч после выключения газоанализатора.

2.1.8 Запрещается подключать и отключать соединительные кабели к датчику, силовому блоку и блоку измерений при включенном блоке измерений.

## **2.2 Меры безопасности**

2.2.1 При эксплуатации газоанализатора запрещается:

- работать без заземления блока измерений и силового блока газоанализатора;
- заменять установленный предохранитель предохранителем, рассчитанным на большую силу тока, а также закорачивать предохранитель;
- ремонтировать электрические соединения или заменять элементы электрической схемы под напряжением;
- разбирать, ремонтировать и заменять элементы датчика при включенном газоанализаторе.

2.2.2 Устанавливать датчик на объекте и демонтировать датчик с объекта следует в термостойких рукавицах.

2.2.3 После снятия датчика с объекта, а также при его испытаниях вне объекта датчик следует класть на термостойкую подставку (например, керамическую), что необходимо из-за высокой (свыше 100 °С) температуры погружной части датчика. По этой же причине нельзя касаться погружной части датчика во время его работы и в течение 1 ч после снятия с объекта. Разборку датчика можно производить спустя 2 ч после выключения газоанализатора.

2.2.4 По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализатор относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.5 Газоанализатор предназначен для эксплуатации во взрывобезопасных помещениях.

2.2.6 ВНИМАНИЕ: ДАТЧИК ГАЗОАНАЛИЗАТОРА СОДЕРЖИТ ХРУПКИЕ СТЕКЛЯННЫЕ И КЕРАМИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ, В СВЯЗИ С ЧЕМ ДАТЧИК ТРЕБУЕТ АККУРАТНОГО, ОСТОРОЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ.

### **2.3 Подготовка газоанализатора к работе**

2.3.1 После распаковки газоанализатора рекомендуется проверить его работоспособность вне объекта.

2.3.2 Разместите блоки газоанализатора на столе. Под термостат датчика разместите термостойкую прокладку (например, керамическую или асбестовую), что необходимо в связи с высокой (выше 100 °С) температурой корпуса датчика.

2.3.3 Подключите заземляющие провода к клеммам «ЗЕМЛЯ», расположенным на задней панели блока измерений и на передней панели силового блока. Сопротивление проводов заземления не должно быть более 0,1 Ом.

2.3.4 Соедините блоки газоанализатора электрическими кабелями, входящими в комплект поставки, в соответствии со схемой электрических соединений 5K1.552.047 Э4.

2.3.5 Включите блок измерений в сеть 220 В.

2.3.6 Через 20-30 мин после включения должен запульсировать индикатор «ТЕРМОСТАТ» на передней панели силового блока. В

течение времени разогрева (до пульсации индикатора) на цифровом табло могут быть неопределённые показания.

2.3.7 После прогрева в течение 45 мин измерьте температуру термостата в соответствии с п. 3.4. Температура должна быть  $(836 \pm 3) ^\circ\text{C}$ . Если температура отличается от указанной, отрегулируйте температуру в соответствии с п. 3.5.

2.3.8 После полного прогрева газоанализатора и при соответствии температуры норме, показания работоспособного газоанализатора должны быть в пределах от 18 до 21,5 %.

## **2.4 Размещение и монтаж газоанализатора**

2.4.1 Блок измерений установите на щите и закрепите, используя приспособления из комплекта ЗИП. Силовой блок установите на расстоянии не более 5 м от датчика.

2.4.2 Датчик установите на объекте в соответствии с рис. 5.

2.4.3 Для установки датчика вмонтируйте в шунтовую трубу патрубок. Форма и размеры патрубка приведены на рисунке 7. Температура фланца патрубка не должна быть более  $150 ^\circ\text{C}$ . Между фланцами датчика и патрубка установите уплотнительную прокладку из комплекта ЗИП датчика. Поверните датчик таким образом, чтобы газозаборная камера 5 (см. рисунок 5) открытой частью была направлена навстречу газовому потоку. В этом положении вставьте датчик в патрубок и стяните фланцы датчика и патрубка болтами и гайками из комплекта ЗИП. При установке датчика не допускайте ударов. При монтаже датчика устанавливайте заглушку на патрубке.

2.4.4 Соедините электрическими кабелями блоки газоанализатора в соответствии со схемой электрических соединений 5K1.552.047 Э4.

## **2.5 Работа с газоанализатором**

2.5.1 Установите переключатель диапазонов на блоке измерений в положение 1...23 %.

2.5.2 Подключите блок измерений к сети электрического питания 220 В и включите тумблер «СЕТЬ» на блоке измерений, при этом должны засветиться цифровое табло на блоке измерений и индикатор «ТЕРМОСТАТ» на силовом блоке.

2.5.3 Выждите 45 мин и снимите показания. Для перехода на диапазон 1...10 % установите переключатель диапазонов на блоке измерений на этот диапазон.

2.5.4 При наличии регистрирующего прибора используйте его для записи. Диапазон измерений регистрирующего прибора соответствует диапазону, который установлен на блоке измерений.

2.5.5 Контроль работоспособности газоанализатора осуществляется по наличию пульсирующего свечения индикатора «ТЕРМОСТАТ» на силовом блоке.

2.5.6 Возможные неисправности, их причины и методы устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1 Светодиод «ТЕРМОСТАТ» светится непрерывно более 40 мин, температура внутри термостата не устанавливается	Вышел из строя нагреватель	Заменить нагреватель
2 Показания после прогрева на цифровом табло равны 23 %	Неисправен чувствительный элемент	Заменить чувствительный элемент



Продолжение таблицы 1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
3 Показания на цифровом табло имеют завышенное значение, но менее 23 %	Нарушена герметичность между фланцами датчика и патрубка	Уплотнить место установки датчика, дополнительно затянув болты крепления датчика к фланцу. При необходимости заменить прокладку.
4 Показания занижены, но более 1 %	Неисправен чувствительный элемент	Заменить чувствительный элемент

2.5.7 Неисправности, связанные с выходом из строя электронных блоков газоанализатора, устраняются специализированной организацией.

2.5.8 Для выключения газоанализатора необходимо выключить тумблер «СЕТЬ», расположенный на передней панели блока измерений.

2.5.9 Для демонтажа датчика следует после выключения газоанализатора выполнить следующие операции:

- отсоединить кабели от датчика;
- отвернуть болты и гайки, стягивающие фланцы датчика и патрубка; при этом следует учитывать, что выступающая часть датчика и патрубков имеют довольно высокую температуру;
- аккуратно, ни в коем случае не допуская ударов, извлечь датчик из патрубка; температура погружной части может достигать 400 °С, поэтому необходимо дать датчику остыть в течение 1 ч, для чего положить датчик на термостойкую поверхность;
- после остывания очистить датчик щёткой или обдуванием воздухом.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ



3.1 К техническому обслуживанию допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и имеющие квалификацию слесаря КИПиА не ниже 5-го разряда.

3.2 Перед каждой остановкой котлоагрегата необходимо демонтировать датчик в соответствии с п.2.5.9.

3.3 После каждого включения газоанализатора, в том числе после ремонта и замены узлов и элементов газоанализатора проверяйте температуру рабочей зоны чувствительного элемента.

#### 3.4 Контроль температуры чувствительного элемента

3.4.1 При измерении температуры категорически запрещается закорачивать измерительные щупы во избежание выхода из строя нагревательного элемента.

3.4.2 Подключите вольтметр с входным сопротивлением не менее 10 кОм (например, вольтметр В7-38, В7-40) к гнездам «Етп» на передней панели силового блока. Измерьте термо-ЭДС термопары и по таблице 2 определите температуру чувствительного элемента. Температура не должна отличаться от 836 °С более, чем на  $\pm 3$  °С.

Таблица 2 - Термо-ЭДС, мВ

Тем- пера- тура, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Термо-ЭДС, мВ									
800	3,154	3,162	3,169	3,177	3,185	3,192	3,200	3,208	3,215	3,223
810	3,231	3,239	3,246	3,254	3,262	3,269	3,277	3,285	3,293	3,301
820	3,308	3,316	3,324	3,332	3,340	3,347	3,355	3,363	3,371	3,379
830	3,387	3,395	3,402	3,410	3,418	3,426	3,434	3,442	3,450	3,458
840	3,466	3,474	3,482	3,490	3,498	3,506	3,514	3,522	3,530	3,538
850	3,546	3,554	3,562	3,570	3,578	3,586	3,594	3,602	3,610	3,618
860	3,626	3,634	3,643	3,651	3,659	3,667	3,675	3,683	3,691	3,700

3.4.3 Если температура отличается от  $(836 \pm 3) ^\circ\text{C}$ , установите температуру, как указано в п.3.5.

### **3.5 Регулирование температуры чувствительного элемента**

3.5.1 Снимите верхнюю крышку силового блока, для чего отверните два винта.

3.5.2 Установите температуру вращением оси резистора R18 (см. 5K5.157.076 ЭЗ). При установке температуры необходимо выждать не менее 3 мин после каждого воздействия на R18.

### **3.6 Юстировка газоанализатора**

3.6.1 Юстировка газоанализатора производится после замены датчика чувствительного элемента, нагревательного элемента или термопары.

3.6.2 Юстировку производите до установки датчика на шунтовую трубку в лабораторных условиях. Подготовьте газоанализатор к работе в соответствии с п. 2.3, но не включайте газоанализатор. Снимите верхнюю крышку блока измерений. К датчику подсоедините устройство для подачи газа 5K5.885.022 (устройство приобретается по отдельному заказу). На вход устройства подайте чистый сухой воздух с расходом  $(150 \pm 10) \text{ см}^3/\text{мин}$ . Включите газоанализатор в работу и выждите 45 мин. После установления показаний с помощью резистора R26 (см. 5K5.082.029 ЭЗ) установите на цифровом табло показание  $(20,90 \pm 0,1) \%$ .

## **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ**

4.1 Предприятие-потребитель может производить ремонт только датчика. Ремонт электронных блоков осуществляется предприятием-изготовителем.

4.2 К ремонту датчика допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации и имеющие квалификацию не ниже слесаря КИПиА 5-го разряда.

4.3 Ремонт датчика заключается в замене неисправных узлов и элементов:

- чувствительного элемента;
- нагревателя;
- уплотнительных прокладок;
- накладок.

#### **4.4 Замена чувствительного элемента**

4.4.1 Извлечение чувствительного элемента проводите в следующей последовательности:

- снимите газозаборную камеру (см. рисунок 5);
- удалите уплотняющий материал из патрубка, в котором уложен жгут чувствительного элемента;
- отверните винты крепления разъёма чувствительного элемента;
- отверните винты крепления фланца;
- отведите в сторону защелку 7 чувствительного элемента на задней крышке термостата;
- очень осторожно, придерживая чувствительный элемент пинцетом, потяните за жгут с внешней стороны датчика.

**ВНИМАНИЕ:** НЕ ДОПУСКАТЬ БОЛЬШИХ УСИЛИЙ. ЕСЛИ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ЧУВСТВТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ИЗ КОРПУСА ДАТЧИКА ОКАЖЕТСЯ, ЧТО ЧУВСТВТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ГДЕ-ТО ЗАТТЕПИЛСЯ, НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ, ПОДАЙТЕ ЧУВСТВТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НАЗАД, УСТРАНИТЕ ПРИЧИНУ, ПРЕПЯТСТВУЮЩУЮ ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЧУВСТВТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА, А ЗАТЕМ ПРОДОЛЖАЙТЕ ЕГО ИЗВЛЕЧЕНИЕ.

4.4.2 Установку чувствительного элемента проводите в следующей последовательности:

- из сборной конструкции чувствительного элемента, извлеченного из датчика, извлеките термопару (см. рисунок 5), для чего отпаяйте концы термопары от контактов разъема. Пометьте концы термопары, чтобы не перепутать при монтаже. Снимите с термопары трубки. Аккуратно извлеките концы термопары из уплотнительного

пакета. Снимите с концов термопары керамические изоляторы. Извлеките термопару из керамических трубок;

- возьмите запасной чувствительный элемент из комплекта ЗИП;

- ранее снятую термопару установите в трубки. Наденьте на концы термопары изоляторы. Аккуратно проденьте концы термопары через уплотнительный пакет. Наденьте на концы термопары трубки. Припаяйте концы термопары к контактам разъема в соответствии с ранее сделанными пометками, спай термопары должен находиться на расстоянии 1-1,5 мм от электрода потенциометрической ячейки чувствительного элемента;

- осторожно, придерживая пинцетом за втулку, введите чувствительный элемент внутрь корпуса датчика, а затем внутрь термостата; при установке чувствительного элемента следите за тем, чтобы керамические изоляторы жгута не цеплялись за края входного отверстия фланца;

- после того, как внешний ободок втулки плотно прижмёте к задней стенке термостата, установите защёлку в положение фиксации;

- закрепите фланец винтами;

- закрепите электрический разъём чувствительного элемента на корпусе датчика винтами;

- закрепите жгут чувствительного элемента в патрубке уплотняющим материалом;

- установите хомут таким образом, чтобы сетка хомута закрывала окно корпуса датчика; задний край хомута должен отстоять от фланца крепления датчика на расстояние, отмеченное риской на корпусе датчика.

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ УСТАНОВКЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ОСОБУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРИЛОЖЕНИЕ БОЛЬШИХ УСИЛИЙ.

4.4.3 После установки чувствительного элемента проверьте работоспособность газоанализатора в соответствии с п. 2.3.

Если газоанализатор не удовлетворяет требованиям п. 2.3.8, то проверьте целостность токоотводов токовой и потенциометрической ячеек чувствительного элемента.

Для проверки целостности токоотводов токовой ячейки выключите газоанализатор, отверните заглушку "ПРОВЕРКА", расположенную на передней панели силового блока. Подключите к контактам 1 и 2 миллиамперметр 0-100 мА. Включите газоанализатор и после 25-30 мин прогрева измерьте ток, который должен быть в пределах от 45 до 55 мА. Если ток равен нулю или показания миллиамперметра неустойчивы, то имеет место обрыв или плохой контакт токоотводов от токовой ячейки чувствительного элемента. В этом случае, выключите газоанализатор, выждите 2 ч, извлеките чувствительный элемент (п. 4.4.1), устраните неисправность и установите чувствительный элемент (п. 4.4.2) в газоанализатор. Установите на место заглушку "ПРОВЕРКА".

Для проверки целостности токоотводов потенциометрической ячейки чувствительного элемента на полностью прогретом газоанализаторе подключите милливольтметр 0-100 мВ с входным сопротивлением не менее 10 кОм к розетке "Е<sub>чэ</sub>", расположенной на передней панели силового блока. Напряжение по милливольтметру должны быть в пределах от 36 до 42 мВ. Если напряжение равно нулю или неустойчиво, то имеет место обрыв или плохой контакт токоотводов потенциометрической ячейки. В этом случае, выключите газоанализатор, выждите 2 ч, извлеките чувствительный элемент (п.4.4.1), устраните неисправность и установите чувствительный элемент (п. 4.4.2) в газоанализатор.

## 4.5 Замена нагревателя

4.5.1 Извлечение нагревателя проводите в следующей последовательности:

- выполните операции пп. 4.4.1 по извлечению чувствительного элемента;



– снимите газозаборник, ослабив болты, стягивающие газозаборник;

– извлеките стопорное кольцо;

– снимите входной фильтр;

– отверните гайки крепления концов проволоки нагревателя;

– выньте термостат из корпуса датчика;

– отверните винты крепления крышки термостата, прилегающей к фильтру, снимите крышку;

– откусите отформованные концы проволоки нагревателя;

– выньте нагреватель из термостата.

4.5.2 Установку нагревателя проводите в следующей последовательности:

– возьмите нагреватель из комплекта ЗИП;

– установите нагреватель в термостат, выведите концы проволоки нагревателя через отверстия;

– оденьте крышку и закрепите её винтами;

– установите термостат в корпус датчика;

– поверните термостат таким образом, чтобы концы проволоки нагревателя соответствовали положению на рисунке 5; отформуйте концы проволоки нагревателя в соответствии с рисунком 5 и закрепите их с помощью гаек;

– установите на место входной фильтр, стопорное кольцо и газозаборник.

4.5.3 После установки нагревателя проверьте работоспособность газоанализатора в соответствии с п. 2.3.

4.6 Замену кольцевой резиновой прокладки чувствительного элемента проводить в следующей последовательности:

– выполните операцию п.4.4.1 по извлечению чувствительного элемента;

– выньте кольцевую резиновую прокладку из фланца;

– установите на её место новую из комплекта ЗИП.



4.7 Замену прокладок и накладок нагревателя проводите следующей последовательности:

- отверните гайки крепления лепестка токовывода трансформатора; снимите лепесток и шайбу;
- отверните винты крепления фланца; снимите фланец и уплотнительный пакет из прокладок и накладок;
- установите новые прокладки и накладки из комплекта ЗИП;
- установите фланец на место и закрепите винтами;
- установите гайки и лепесток на место.

## 5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1 При выпуске из производства и при эксплуатации допускается проводить поверку или калибровку газоанализатора. Периодичность поверки (калибровки) - 1 раз в год. Периодичность калибровки устанавливается руководителем метрологической службы юридического лица.

Поверка осуществляется в соответствии с правилами ПР50.2.006-94.

5.2 К проведению поверки (калибровки) допускаются лица, прошедшие аттестацию в качестве поверителей средств измерений физико-химических величин в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, предварительно ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

### 5.3 Операции и средства поверки (калибровки)

5.3.1 При проведении поверки (калибровки) должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки (калибровки) с характеристиками, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Нормативно- технические характеристики средств Измерений и вспомогательного оборудования				
1 Внешний осмотр	Проверка осуществляется в соответствии с п.5.6.1				
2 Опробование					
2.1 Определение электрического сопротивления изоляции	Мегаомметр М1101,500 В, 500 Мом, кт.1				
3 Определение метрологических характеристик	Поверочные газовые смеси (ПГС) – стандартные образцы состава (СО): кислород-азот (O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> ). ТУ6-16-2656-87				
	Обозначение	Номер ПГС (СО) по Госреестру	Номинальное значение объемной доли кислорода, %	Разряд	Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестации ПГС, %
	ПГС № 1	3722-87	2.50-5,5	1	±0,05
	ПГС № 2	3726-87	7,0-10,0	1	1
	ПГС № 3	3727-87	14-22	1	±0,2
	Миллиамперметр, 0-6 мА, КТ 0,25 Миллиамперметр, 0-25 мА, КТ 0,25 Миллиамперметр самопишущий 0-5 мА или 4- 20 мА КТ 1,5; Секундомер 0-60с, 0-30 мин. Термометр, 0...50 °С, цена деления 0,1 °С Барометр, 80-107 кПа, абсолютная погрешность ±0,133 кПа Гигрометр относительной влажности типа ВОЛНА, 0...100 %, основная абсолютная погрешность не более ±2,5% Редуктор давления газа, Р <sub>вх</sub> от 1,5 до 15 МПа; Р <sub>вых</sub> от 50 до 600 кПа				

*Продолжение таблицы 3*

Наименование операции	Нормативно- технические характеристики средств Измерений и вспомогательного оборудования
	Дроссель (регулирующий вентиль), регулируемый расход от 100 до 200 см/мин <sup>3</sup> Измеритель расхода газа, 0...200 см/мин <sup>3</sup> , относительная погрешность $\pm 10\%$ Устройство для подачи ПГС 5K5.885.022

**Примечания**

1 Допускается вместо ПГС №3 использовать чистый сухой атмосферный воздух (объемная доля кислорода в нём составляет 20,95 %).

2 Допускается применение для поверки(калибровки) других средств измерений с нормативными характеристиками, не уступающими указанным в таблице 3.

3 Устройство для подачи ПГС 5K5.885.022 можно заказать по дополнительно. Пример записи при заказе: «Газоанализатор АДГ-210. Устройство для подачи ПГС 5K5.885.022»

5.3.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка (калибровка) газоанализатора прекращается.

5.3.3 Норма времени на проведение поверки (калибровки) равна 10ч.

**5.4 Меры безопасности**

5.4.1 При проведении поверки(калибровки) должны быть соблюдены меры безопасности, оговоренные в п. 2.2 , и требования безопасности при работе со сжатыми газами.

**5.5 Условия поверки (калибровки) и подготовка к ней**

5.5.1 При проведении поверки (калибровки) должны быть соблюдены нормальные условия, изложенные в 5K1.552.047 ПС.

5.5.2 Перед проведением поверки (калибровки) газоанализатор должен быть выдержан при нормальных условиях не менее 2 ч.

5.5.3 Перед проведением поверки(калибровки) должны быть выполнены подготовительные работы в соответствии с п. 2.3.

## **5.6 Проведение поверки**

5.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие газоанализатора ниже следующим требованиям:

5.6.1.1.1 Комплект газоанализатора должен соответствовать 5K1.552.047 ПС, исключая расходные запасные части и принадлежности.

5.6.1.1.2 На блоке измерений должен быть нанесён знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94. Кроме того, на блоке измерений, силовом блоке и датчике должна быть нанесена маркировка в соответствии с разделом 1.5.

5.6.1.1.3 Газоанализатор не должен иметь дефектов на узлах, элементах и корпусе, препятствующих его функционированию. Переключатели должны свободно переключаться и надёжно фиксироваться во всех рабочих положениях.

## **5.6.2 Опробование**

5.6.2.1 Измерение электрического сопротивления изоляции газоанализатора производят на выключенном газоанализаторе мегаомметром на 500 В. Измеряют электрическое сопротивление между закороченными штырьками сетевой вилки и клеммой «ЗЕМЛЯ» при включенной кнопке «СЕТЬ». Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

## **5.6.3 Определение метрологических характеристик**

5.6.3.1 Для определения основной относительной погрешности газоанализатор готовят к работе в соответствии с разделом 2.3 и выполняют следующие операции:

- к разъёму «ВЫХОД», расположенному на задней стенке блока измерений, подключают миллиамперметр;

– к датчику подсоединяют устройство для подачи поверочных газовых смесей (ПГС);

– к баллонам с поверочными газовыми смесями подсоединяют редукторы давления газа и дроссели (регулирующие вентили), с помощью которых устанавливают расход газа  $(150 \pm 10)$  см<sup>3</sup>/мин для каждой ПГС. Контроль расхода газа осуществляют с помощью расходомера. Баллоны с ПГС закрывают. Включают газоанализатор в работу на диапазоне 1...23 %. После прогрева газоанализатора на вход газоанализатора подают ПГС №1. После установления показаний записывают следующие данные:

- $P_1$  - показания газоанализатора по цифровому табло, %;
- $I_1$  - показания миллиамперметра, мА;
- $C$  - объёмную долю кислорода в ПГС, %.

Переключают указатель диапазонов в положение 1...10 % и записывают установившиеся показания цифрового табло ( $P_2$ ) и миллиамперметра ( $I_2$ ). Аналогичным образом проводят измерения и осуществляют запись установившихся показаний с использованием ПГС №№ 2 и 3.

По полученным данным рассчитывают:

– основную относительную погрешность по цифровому табло на диапазоне 1...23 % ( $\delta_1$ , %) по формуле:

$$\delta_1 = (P_1 - C) 100 / C \quad (5)$$

и основную относительную погрешность по цифровому табло на диапазоне 1...10 % ( $\delta_2$ , %) по формуле:

$$\delta_2 = (P_2 - C) 100 / C \quad (6)$$

– основную относительную погрешность по выходному сигналу 0-5мА в диапазоне 1...23 % ( $\delta_3$ , %) по формуле:

$$\delta_3 = [(1 + 22I_1/5) - C] 100 / C \quad (7)$$

и основную относительную погрешность по выходному сигналу 0-5мА в диапазоне 1...10 % ( $\delta_4$ , %) по формуле:

$$\delta_4 = [(1 + 9I_2/5) - C] 100/C \quad (8)$$

– основную относительную погрешность по выходному сигналу 4-20мА в диапазоне 1...23% ( $\delta_5$ , %) по формуле:

$$\delta_5 = [1 + 22/16(I_1 - 4) - C] 100/C \quad (9)$$

– основную относительную погрешность по выходному сигналу 4-20мА в диапазоне 1...10 % ( $\delta_6$ , %) по формуле:

$$\delta_6 = [1 + 9/16(I_1 - 4) - C] 100/C \quad (10)$$

Во всех случаях определённые значения основной относительной погрешности не должны быть более  $\pm 4$  %.

### **5.7 Оформление результатов поверки (калибровки)**

5.7.1 Результаты поверки оформляют протоколом.

Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

5.7.2 При положительных результатах поверки результаты поверки заносятся в 5K1.552.047 ПС, заверяются подписью поверителя и выдаётся свидетельство о поверке.

5.7.3 Выпуск в обращение и применение газоанализатора, прошедшего поверку с отрицательными результатами, запрещается. В паспорте делается отметка о непригодности газоанализатора к эксплуатации.



## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. Газоанализаторы, упакованные в тару, транспортируются в крытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, крытых автомашинах, трюмах, в герметизированных отсеках самолётов и т.п.).

При транспортировании должны соблюдаться меры предосторожности, указанные на таре.

6.2 Газоанализаторы хранят в крытых помещениях при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности не более 80 %.

В помещении не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

Газоанализаторы должны храниться на стеллажах и не должны устанавливаться друг на друга.

6.3 Масса каждого грузового места № 1, № 2, не более 35кг.

6.4 Габаритные размеры грузовых мест не более:

№1 -450х620х350 мм;

№2-750х320х310 мм;

Приложение А  
(Рекомендуемое)  
ФОРМА ПРОТОКОЛА

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Наименование организации \_\_\_\_\_

**ПРОТОКОЛ**

поверки (калибровки) газоанализатора АДГ – 210 заводской  
номер:

блок измерений № \_\_\_\_\_, силовой блок № \_\_\_\_\_,

датчик № \_\_\_\_\_

Завод – изготовитель \_\_\_\_\_

1. Внешний осмотр и проверка комплектности \_\_\_\_\_

вывод (годен, не годен)

2. Опробование

2.1 Измерение сопротивления изоляции \_\_\_\_\_ МОм

вывод (годен, не годен)

3 Результаты определения основной относительной погрешности  
представлены в таблице А.1

Таблица А.1

Диапазон измерений, %	Значение объемной доли ПГС, %	Показания газоанализатора по цифровому табло, %	Основная относительная погрешность по цифровому табло, %	Показания по выходному сигналу 0-5 мА или 4-20мА	Основная относительная погрешность по выходному сигналу 0-5 мА или 4-20 мА
1...10					
1...23					
ВЫВОД	(годен, не годен)				
Заключение					

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Оттиск поверительного клейма

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]