

# ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ АНКАТ-7670

## Руководство по эксплуатации

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

|                                 |                                  |                                    |                               |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Архангельск +7 (8182) 45-71-35  | Калининград +7 (4012) 72-21-36   | Новороссийск +7 (8617) 30-82-64    | Сочи +7 (862) 279-22-65       |
| Астана +7 (7172) 69-68-15       | Калуга +7 (4842) 33-35-03        | Новосибирск +7 (383) 235-95-48     | Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 |
| Астрахань +7 (8512) 99-46-80    | Кемерово +7 (3842) 21-56-70      | Омск +7 (381) 299-16-70            | Сургут +7 (3462) 77-96-35     |
| Барнаул +7 (3852) 37-96-76      | Киров +7 (8332) 20-58-70         | Орел +7 (4862) 22-23-86            | Сызрань +7 (8464) 33-50-64    |
| Белгород +7 (4722) 20-58-80     | Краснодар +7 (861) 238-86-59     | Оренбург +7 (3532) 48-64-35        | Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02  |
| Брянск +7 (4832) 32-17-25       | Красноярск +7 (391) 989-82-67    | Пенза +7 (8412) 23-52-98           | Тверь +7 (4822) 39-50-56      |
| Владивосток +7 (4232) 49-26-85  | Курск +7 (4712) 23-80-45         | Первоуральск +7 (3439) 26-01-18    | Томск +7 (3822) 48-95-05      |
| Владимир +7 (4922) 49-51-33     | Липецк +7 (4742) 20-01-75        | Пермь +7 (342) 233-81-65           | Тула +7 (4872) 44-05-30       |
| Волгоград +7 (8442) 45-94-42    | Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  | Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  | Тюмень +7 (3452) 56-94-75     |
| Воронеж +7 (4732) 12-26-70      | Москва +7 (499) 404-24-72        | Рязань +7 (4912) 77-61-95          | Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  |
| Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 | Мурманск +7 (8152) 65-52-70      | Самара +7 (846) 219-28-25          | Уфа +7 (347) 258-82-65        |
| Иваново +7 (4932) 70-02-95      | Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32     | Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 | Хабаровск +7 (421) 292-95-69  |
| Ижевск +7 (3412) 20-90-75       | Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65  | Саранск +7 (8342) 22-95-16         | Чебоксары +7 (8352) 28-50-89  |
| Иркутск +7 (3952) 56-24-09      | Нижневартовск +7 (3466) 48-22-23 | Саратов +7 (845) 239-86-35         | Челябинск +7 (351) 277-89-65  |
| Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61   | Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85    | Смоленск +7 (4812) 51-55-32        | Череповец +7 (8202) 49-07-18  |
| Казань +7 (843) 207-19-05       |                                  |                                    | Ярославль +7 (4852) 67-02-35  |

сайт: [analitpribor.pro-solution.ru](http://analitpribor.pro-solution.ru) | эл. почта: [anp@pro-solution.ru](mailto:anp@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70

## Содержание

## Лист

|                                                                             |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Описание и работа                                                         | 3      |
| 1.1 Описание и работа газоанализаторов                                      | 3      |
| 1.1.1 Назначение газоанализаторов                                           | 3      |
| 1.1.2 Технические характеристики                                            | 6      |
| 1.1.3 Состав газоанализаторов                                               | 11     |
| 1.1.4 Устройство и работа                                                   | 12     |
| 1.1.5 Маркировка                                                            | 20     |
| 1.1.6 Упаковка                                                              | 22     |
| 2 Использование по назначению                                               | 23     |
| 2.1 Общие указания по эксплуатации                                          | 23     |
| 2.2 Подготовка газоанализаторов к использованию                             | 23     |
| 2.3 Использование газоанализаторов                                          | 28     |
| 2.4 Возможные неисправности и способы их устранения                         | 33     |
| 3 Техническое обслуживание                                                  | 35     |
| 4 Хранение                                                                  | 39     |
| 5 Транспортирование                                                         | 39     |
| <br>Приложение А Перечень ПГС, используемых при поверке<br>газоанализаторов | <br>40 |
| Приложение Б Газоанализаторы АНКАТ-7670. Чертеж средств<br>взрывозащиты     | <br>41 |
| Приложение Г Газоанализаторы АНКАТ-7670. Алгоритм работы                    | 42     |

Настоящее руководство по эксплуатации газоанализаторов АНКAT-7670 (в дальнейшем - газоанализаторы) предназначено для изучения устройства газоанализаторов, их характеристик и правил работы с целью правильного использования их при эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Описание и работа газоанализаторов

### 1.1.1 Назначение газоанализаторов

1.1.1.1 Газоанализаторы предназначены для измерения массовой концентрации меркаптанов (одоранта) в природном газе по ГОСТ 5542-87 и выдачи сигнализации при снижении или превышении концентрации относительно установленных пороговых значений. Газоанализаторы обеспечивают также автоматический пересчет результатов измерений в массовую концентрацию серы меркаптановой.

Область применения - газораспределительные станции с газопроводами высокого и среднего давления согласно СНиП 42-01-2002.

Принцип действия газоанализаторов - электрохимический.

Способ забора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в газопроводе.

Режим работы – непрерывный.

Режим измерения – циклический.

Тип газоанализаторов – стационарный, конструктивно газоанализаторы состоят из блока питания и сигнализации (БПС) и блока отбора пробы (БОП), соединяющихся между собой кабельными линиями.

Газоанализаторы имеют два исполнения: АНКАТ-7670-РП с возможностью электропитания от резервного источника питания напряжением  $(24 \pm 2,4)$  В и АНКАТ-7670 с питанием от сети переменного тока напряжением  $(220^{+22}_{-33})$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Газоанализаторы относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы IIB для внутренней и наружной установки и соответствуют ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.1-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

БОП имеет взрывобезопасный уровень (1) по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видами: «искробезопасная электрическая цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99, «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 и имеет маркировку взрывозащиты «1ExibdIIBT4 X».

Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации БОП газоанализатора необходимо соблюдать следующие «специальные» условия:

- БОП газоанализаторов имеет низкую степень опасности механических повреждений по ГОСТ Р 51330.0-99;

- электромагнитные клапаны блока датчика БД, входящие в состав БОП газоанализатора, должны иметь сертификат соответствия и разрешение Ростехнадзора на применение во взрывоопасных зонах, где возможно образование газовых смесей категории **IIВ**.

БПС имеет взрывобезопасный уровень (1) по ГОСТ Р **51330.0-99**, обеспечиваемый взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь» (**ib**) по ГОСТ Р 51330.10-99 и имеет маркировку взрывозащиты «**[Exib]IIВ**».

По устойчивости к воздействию климатических факторов по ГОСТ **15150-69** газоанализаторы относятся к категории:

- БПС – УХЛ 4.2;
- БОП – УХЛ 2, но для работы в расширенном диапазоне при температур от минус 45 до плюс 40 °С.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха составные части газоанализатора относятся к группе В4 по ГОСТ Р 52931-**2008**:

- БПС - в диапазоне рабочей температуры от 5 до 40 °С;
- БОП – в диапазоне температур от минус 45 до плюс 40 °С.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления газоанализаторы относятся к группе Р1 по ГОСТ Р 52931-**2008**.

По устойчивости к механическим воздействиям газоанализаторы относятся к группе N1 по ГОСТ Р 52931-**2008**.

Газоанализаторы относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

Условия эксплуатации газоанализатора:

1) диапазон температуры окружающей среды:

- БПС - от 5 до 40 °С;
- БОП – от минус 45 до плюс 40 °С.

Примечание – Предельные значения температуры окружающего воздуха для БОП от минус 50 до плюс 45 °С;

2) диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 до 95 % при температуре 30 °С;

3) диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), место размещения – на высоте до 1000 м над уровнем моря;

4) производственная вибрация с частотой от 10 до 55 Гц амплитудой не более 0,15 мм;

5) напряженность внешнего однородного переменного магнитного поля не более 400 А/м;

6) напряженность внешнего однородного переменного электрического поля не более 10 кВ/м;

7) содержание пыли не более 10 мг/м<sup>3</sup>.

Параметры анализируемой газовой смеси на входе в газоанализатор:

1) состав смеси - природный газ по ГОСТ 5542-87;

2) диапазон давления от 0,3 до 1,2 МПа;

3) объемный расход  $(0,4 \pm 0,1)$  л/мин.

## 1.1.2 Технические характеристики

### 1.1.2.1 Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- 1) цифровую индикацию массовой концентрации меркаптанов и серы меркаптановой и установленных пороговых значений;
- 2) непрерывную световую красного цвета и прерывистую звуковую сигнализации, свидетельствующие о снижении массовой концентрации меркаптанов относительно порога срабатывания «ПОРОГ 1» с одновременной коммутацией внешних цепей одной группой нормально замкнутых и нормально разомкнутых “сухих” контактов реле для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств;
- 3) непрерывную световую красного цвета и прерывистую звуковую сигнализации, свидетельствующие о превышении массовой концентрации меркаптанов порога срабатывания «ПОРОГ 2» с одновременной коммутацией внешних цепей одной группой нормально замкнутых и нормально разомкнутых “сухих” контактов реле для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств;
- 4) прерывистую звуковую сигнализацию ОТКАЗ с выводом сообщения на индикатор о неисправности составных частей газоанализатора или обрыве линий связи между БСП и БОП с одновременной коммутацией внешних цепей одной группой нормально замкнутых и нормально разомкнутых “сухих” контактов реле для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств;
- 5) возможность осуществлять коммутацию внешних цепей одной группой нормально замкнутых и нормально разомкнутых “сухих” контактов реле для автоматического включения (отключения) исполнительных устройств при отключении напряжения питания от газоанализатора;
- 6) передачу результатов измерений по унифицированному выходному токовому сигналу (4 – 20) мА по ГОСТ 26.011-80 и по цифровому каналу с интерфейсами RS485 и RS232;
- 7) запись в энергонезависимую память результатов измерений, их хранение и передачу по цифровому каналу на внешнюю ПЭВМ.

1.1.2.2 Диапазон измерения массовой концентрации меркаптанов (R-SH) (по этилмеркаптану ( $C_2H_5SH$ )) - от 0 до 80 мг/м<sup>3</sup>.

Диапазон показаний массовой концентрации серы меркаптановой от 0 до 40 мг/м<sup>3</sup>.

1.1.2.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов ( $\Delta_d$ ), мг/м<sup>3</sup>:

- $\Delta_d = \pm 2$  на участке диапазона измерения от 0 до 10 мг/м<sup>3</sup>;
- $\Delta_d = \pm (2 + 0,2(C_{вх} - 10))$  на участке диапазона измерения от 10 до 80 мг/м<sup>3</sup>. ( $C_{вх}$  – значение массовой концентрации меркаптанов).

Проверочным компонентом является этилмеркаптан.

1.1.2.4 Пределы допускаемой вариации показаний равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

1.1.2.5 Цена единицы младшего разряда цифровой индикации массовой концентрации равна 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

1.1.2.6 Газоанализаторы имеют унифицированный выходной токовый сигнал (4 – 20) мА по ГОСТ 26.011-80 при сопротивлении нагрузки не более 0,5 кОм и напряжение пульсаций не более 30 мВ на нагрузочном сопротивлении 50 Ом.

1.1.2.7 Номинальная функция преобразования газоанализаторов по унифицированному выходному токовому сигналу имеет вид:

$$I = I_n + K_n \times A_0, \quad (1.1)$$

где  $I$  - значение выходного токового сигнала, мА;

$I_n$  - начальное значение выходного токового сигнала, равное 4 мА;

$A_0$  - измеренное значение массовой концентрации меркаптанов, мг/м<sup>3</sup>;

$K_n$  - номинальный коэффициент преобразования, равный 0,2 мА м<sup>3</sup>/мг.

1.1.2.8 Время прогрева газоанализаторов - не более 60 мин.

1.1.2.9 Предел допускаемого интервала времени непрерывной работы газоанализаторов без корректировки показаний по ПГС - 6 мес.

1.1.2.10 Продолжительность одного цикла измерения массовой концентрации ( $T_{ц}$ ) от 20 до 120 мин.

1.1.2.11 Электрическое питание газоанализаторов осуществляется:

- для АНКАТ-7670 - от сети переменного тока с номинальным напряжением (220<sup>+22</sup>-33) В частотой (50 ± 1) Гц;

- для АНКАТ-7670-РП - от сети переменного тока с номинальным напряжением (220<sup>+22</sup>-33) В частотой (50 ± 1) Гц и от источника резервного питания напряжением (24 ± 2,4) В. Переход с сетевого питания на резервное и обратно происходит без потери работоспособности газоанализатора.

1.1.2.12 Мощность, потребляемая газоанализаторами, - не более 60 В А.

1.1.2.13 Допустимое напряжение переменного тока через контакты реле «ПОРОГ 1», «ПОРОГ 2», ОТКАЗ и реле сигнализации об отключении напряжения питания - (220<sup>+22</sup>-33) В, ток нагрузки - 2,5 А.

1.1.2.14 Диапазон установки значений порогов «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2» - от 10 до 70 мг/м<sup>3</sup>.

При выпуске из производства установлены следующие значения порогов, мг/м<sup>3</sup>:

- ПОРОГ 1 ( на понижение) – 10;
- ПОРОГ 2 (на повышение) – 40.

1.1.2.15 Газоанализаторы сохраняют в энергонезависимой памяти измеренные значения массовой концентрации, дату и время измерения за 1 месяц работы.

1.1.2.16 Габаритные размеры составных частей газоанализаторов, мм, не более:

БПС – длина – 480; ширина – 290; высота - 220;

БОП – длина – 250; ширина – 400; высота – 670.

1.1.2.17 Масса составных частей газоанализаторов, кг, не более:

- БПС – 8;
- БОП – 25.

1.1.2.18 Параметры кабеля, соединяющего БПС и БОП:

- длина, не более – 150 м;
- сопротивление токопроводящих жил, не более - 3 Ом на жилу;
- индуктивность – 0,15 мГн;
- емкость – 0,04 мкФ.

1.1.2.19 Газоанализаторы устойчивы к изменению температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий эксплуатации БОП и БПС

1.1.2.20 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при изменении атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) на каждые 3,3 кПа (25 мм рт. ст.) от давления, при котором определялась основная абсолютная погрешность, равны 0,4 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

1.1.2.21 Газоанализатор АНКAT-7670-РП устойчив при переходе от сетевого напряжения питания ( $220^{+22}_{-33}$ )В на питание от резервного источника напряжением ( $24 \pm 2,4$ ) В и обратно.

1.1.2.22 Газоанализаторы устойчивы к перегрузке по массовой концентрации меркаптанов, превышающей на 20 % максимальную концентрацию в течение 5 мин.

Время восстановления показаний после снятия перегрузки - не более 30 мин.

1.1.2.23 Газовый тракт БОП газоанализаторов герметичен при избыточном давлении 0,7 кПа (71 мм вод. ст.).

Спад давления в течение 5 мин – не более 0,021 кПа (2 мм вод. ст.).

1.1.2.24 Газоанализаторы устойчивы к воздействию рабочего давления газа в газопроводе на входе БОП до 1,2 МПа (12,2 кгс/см<sup>2</sup>). Газовый канал БОП газоанализаторов сохраняет прочность и плотность при воздействии на его входе пробного давления 1,5 МПа (15,3 кгс/см<sup>2</sup>).

1.1.2.25 Газоанализаторы соответствуют требованиям к электромагнитной совместимости, предъявляемым к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522-99, с критерием качества функционирования Б.

1.1.2.26 Газоанализаторы в упаковке для транспортирования выдерживают:

1) воздействие температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и кратковременное воздействие предельной пониженной температуры минус 50 °С (не более 6 ч);

2) воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С;

3) воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 10 до 120 в минуту.

1.1.2.27 Средняя наработка на отказ газоанализаторов в условиях эксплуатации (с учетом технического обслуживания) не менее 20000 ч.

Средний срок службы электрохимической ячейки - не менее 3 лет.

1.1.2.28 Средний полный срок службы газоанализаторов в условиях эксплуатации, указанных в настоящем РЭ - не менее 10 лет (без учета среднего срока службы электрохимического ячейки).

Примечание – После 10 лет эксплуатации газоанализаторы подлежат списанию согласно «Правилам применения технических устройств на опасных производственных объектах», утвержденным постановлением Правительства РФ от 25.12.98 г №1540.

1.1.2.29 Суммарная масса драгоценных материалов в газоанализаторах, примененных в его составных частях, в том числе и в покупных изделиях, г:

- золото – 0,0311;
- платина – 0,2122;
- серебро – 0,2346.

1.1.2.30 Суммарная масса цветных металлов в газоанализаторах, кг:

1) сплавы алюминия:

- БОП – 0,8;
- БПС – 2,7;

2) сплавы меди:

- БОП – 1,4;
- БПС - 0,2.

1.1.3 Состав газоанализаторов

1.1.3.1 Состав газоанализаторов соответствует таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Обозначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Наименование                          | Кол.  | Примечание          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------------------|
| ИБЯЛ.418311.052                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Газоанализатор АНКАТ-7670, в составе: | 1 шт. | Согласно исполнению |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Блок питания и сигнализации           | 1 шт. | Согласно исполнению |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Блок отбора пробы                     | 1 шт. |                     |
| <p>Примечания</p> <p>1 В комплект поставки газоанализаторов входят:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выносной блок управления и индикации ИБЯЛ.421252.001-01;</li><li>- соединитель ИБЯЛ.302317.028 для подключения к штуцеру ВХОД ГАЗА;</li><li>- ведомость эксплуатационных документов ИБЯЛ.413411.044 ВЭ;</li><li>- комплект эксплуатационных документов согласно ИБЯЛ.413411.044 ВЭ;</li><li>- комплект ЗИП согласно ведомости ИБЯЛ.413411.044 ЗИ.</li></ul> <p>2 По отдельному заказу может поставляться:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрохимическая ячейка ИБЯЛ.305649.035-79 взамен отработавшей свой ресурс;</li><li>- генератор ГДП-102 ИБЯЛ.413142.002 ТУ;</li><li>- источник микропотока C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH «ИМ 07-М-А2», 1-12 мкг/мин, 100 °С</li></ul> <p>ИБЯЛ.418319.013 ТУ-2001;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- баллоны с азотом.</li></ul> |                                       |       |                     |

#### 1.1.4 Устройство и работа

##### 1.1.4.1 Принцип действия

1.1.4.1.1 Принцип действия газоанализаторов основан на использовании эффекта окисления меркаптанов на катализаторе рабочего электрода электрохимической ячейки (ЭХЯ) с выделением свободных электронов. Таким образом, при подаче на ЭХЯ газовой смеси, содержащей меркаптаны, создается токовый сигнал, пропорциональный массовой концентрации меркаптанов в смеси, который затем усиливается, нормируется, преобразуется в цифровую форму.

1.1.4.1.2 Поскольку для прохождения электрохимической реакции необходим кислород, то в газоанализаторах используется циклический режим работы, при котором на ЭХЯ в течение 5 мин подается одорированный природный газ, а затем в течение 25 мин атмосферный воздух.

##### 1.1.4.2 Устройство газоанализаторов

1.1.4.2.1 Устройство и работу газоанализаторов поясняет схема функциональная, приведенная на рисунке 1.1 и схема газовая пневматическая БОП, приведенная на рисунке 1.2.

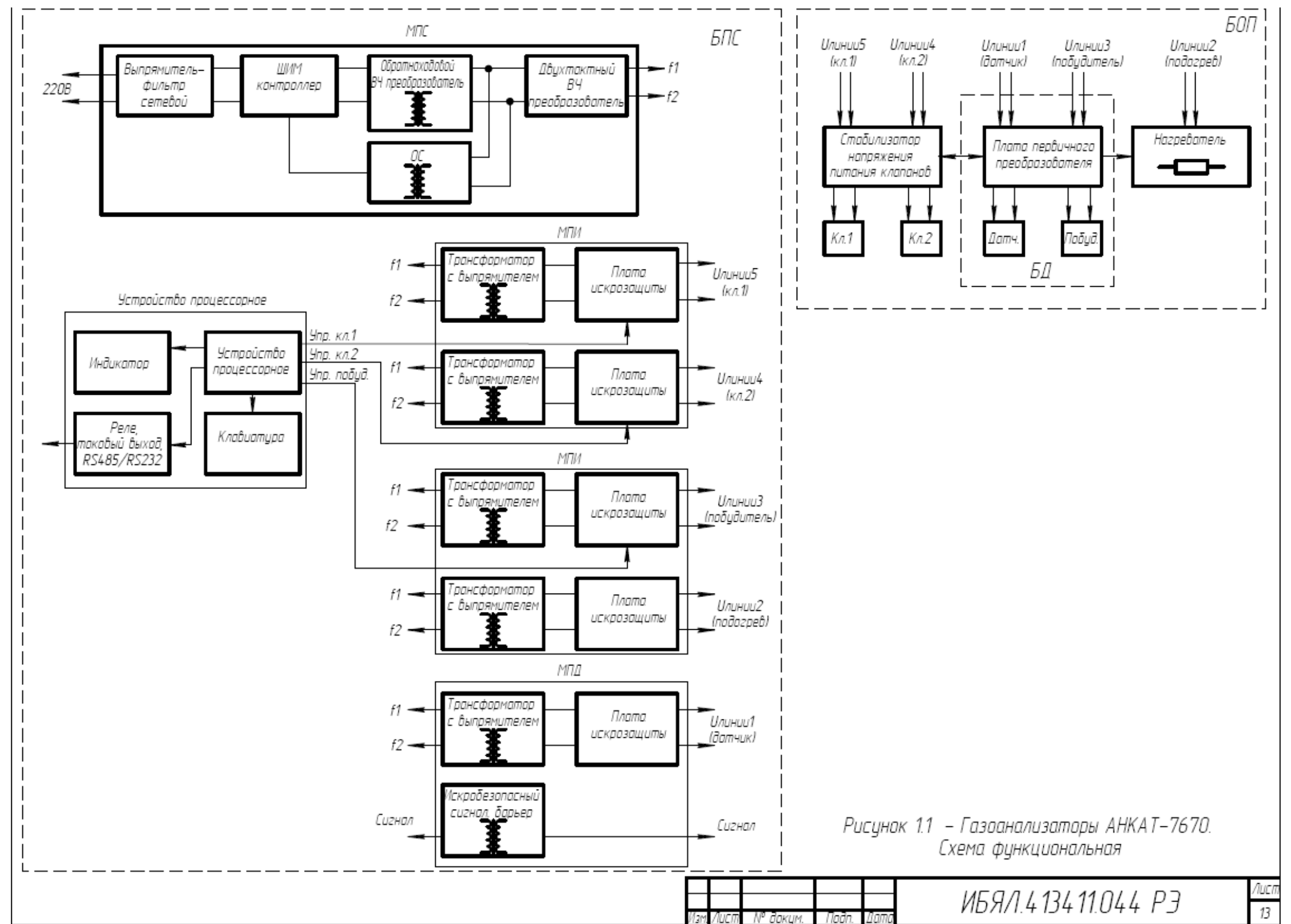
1.1.4.2.2 БПС состоит из следующих блоков:

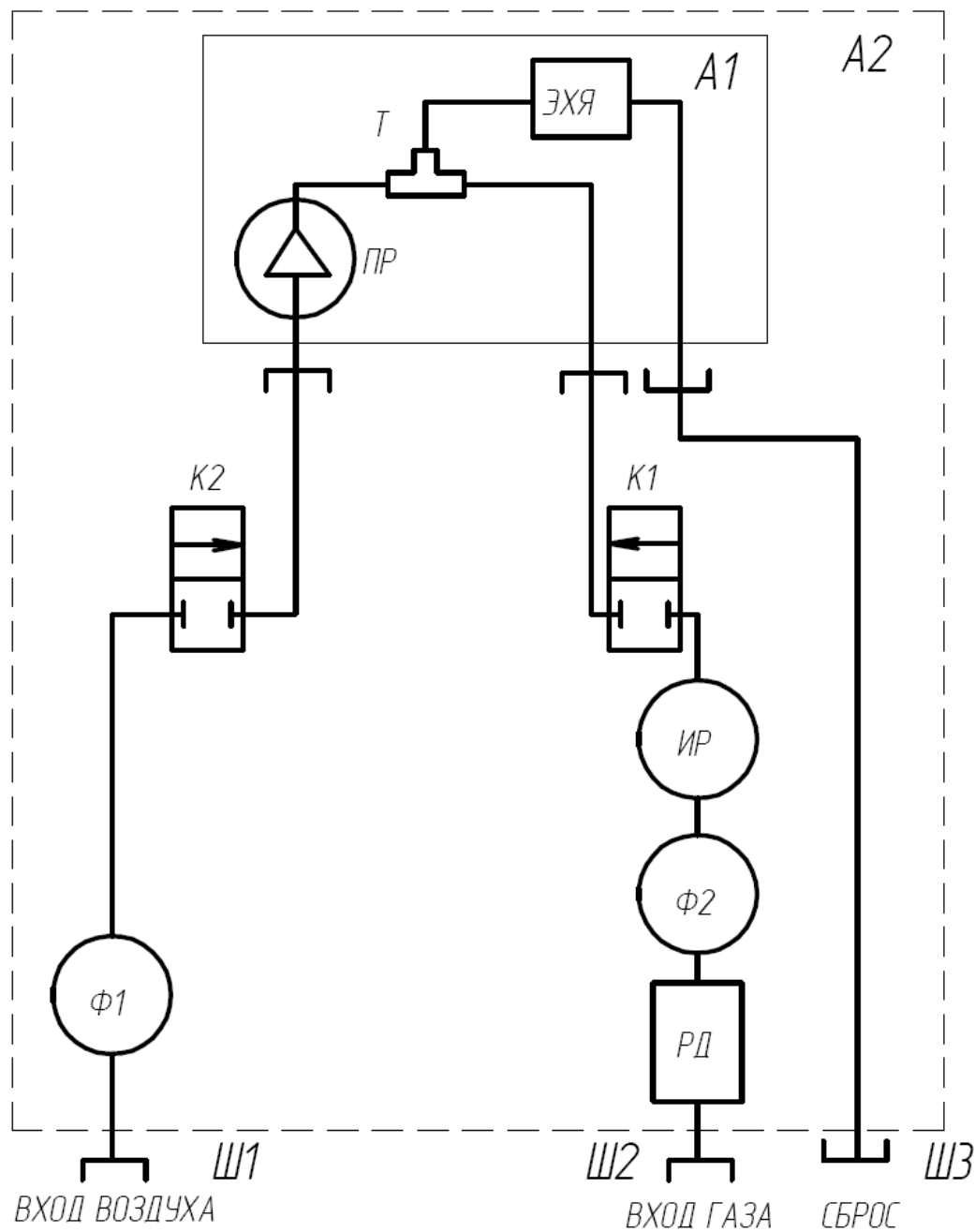
1) модуля питания сетевого (МПС), представляющего собой импульсный преобразователь напряжения питания переменного тока;

2) модуля питания датчика (МПД), формирующего гальванически изолированную от других цепей цепь питания блока датчика (БД) искробезопасным выходным напряжением и обеспечивающий прием выходного сигнала БД;

3) двух модулей питания искробезопасных (МПИ), каждый из которых формирует по две гальванически изолированных друг от друга и от других цепей газоанализатора искробезопасных цепи питания, которые используются для питания двух электромагнитных клапанов, побудителя расхода в БД, подогрева БД;

4) устройства процессорного, управляющего клапанами, побудителем расхода, принимающего сигнал с БД и обеспечивающего архивирование и передачу информации на внешние устройства.





- А1 – блок датчика;  
 А2 – блок отбора пробы;  
 Φ1, Φ2 – фильтр топливный GB-202;  
 К1, К2 – клапан нормально-закрытый;  
 РД – регулятор давления;  
 ПР – подбудитель расхода;  
 ИР – индикатор расхода регулируемый;  
 Т – тройник;  
 ЭХЯ – электрохимическая ячейка.  
 Ш1, Ш2, Ш3 – штуцеры.

Рисунок 1.2 – БОП. Схема газовая соединений

#### 1.1.4.2.3 Внешний вид БПС приведен на рисунке 1.3.

Модули устанавливаются в металлическом каркасе с помощью направляющих. Связь между модулями осуществляется через кросс-плату. На задней стенке размещены: клеммные колодки для подключения к сети переменного тока и резервному питанию, заземляющего проводника, цепей связи с БД, внешних цепей сигнализации, вторичных регистрирующих приборов. Задняя стенка закрывается крышкой.

На лицевую панель БПС выведены сетевой переключатель, сетевой предохранитель, светодиодный индикатор зеленого цвета ВКЛ для индикации наличия напряжения питания (сетевого или внешнего источника постоянного тока), на ней также расположено устройство процессорное с размещенными на нем пленочной клавиатурой и цифровым 4-х строчным индикатором и индикаторами П1 (ПОРОГ 1) и П2 (ПОРОГ 2). На модуле МПД имеется индикатор зеленого цвета свечения, сообщающий о наличии напряжения питания цепей БД. На модулях МПИ имеются индикаторы зеленого цвета свечения, сообщающие о наличии напряжения питания:

- побудителя расхода (верхний индикатор левого МПИ);
- цепей обогрева БД (нижний индикатор левого МПИ);
- клапана ВОЗДУХ (верхний индикатор правого МПИ);
- клапана ГАЗ (нижний индикатор правого МПИ).

БПС предназначен для установки в невзрывоопасных зонах.

#### 1.1.4.2.4 БОП состоит из следующих блоков:

- 1) регулятора давления, обеспечивающего снижение давления перед подачей на БД;
- 2) двух электромагнитных клапанов К1, К2, обеспечивающих поочередную подачу на БД газа из газопровода и атмосферного воздуха;
- 3) двух фильтров тонкой очистки и индикатора расхода, предназначенного для контроля подачи газа и воздуха на БД;
- 4) платы стабилизации напряжения клапанов и искрозащиты;
- 5) БД, представляющего собой теплоизолированный корпус с размещенными в нем ЭХЯ, платой управления, побудителем расхода и резисторами для подогрева внутреннего объема БД при отрицательной температуре окружающей среды.

#### 1.1.4.2.5 Внешний вид БОП приведен на рисунке 1.4.

На нижней стенке БОП расположены штуцеры ВХОД ВОЗДУХА, ВХОД ГАЗА и СБРОС, а также кабельный ввод для искробезопасных цепей питания БОП. Установленный внутри БД имеет одноименные штуцеры для подключения газовых линий, а также разъем ДАТЧИК для подключения искробезопасных цепей питания платы управления, разъем ПОБУДИТЕЛЬ для подключения искробезопасных цепей питания побудителя расхода и резисторов нагревателя, разъем ПУЛЬТ для подключения выносного блока управления и индикации.



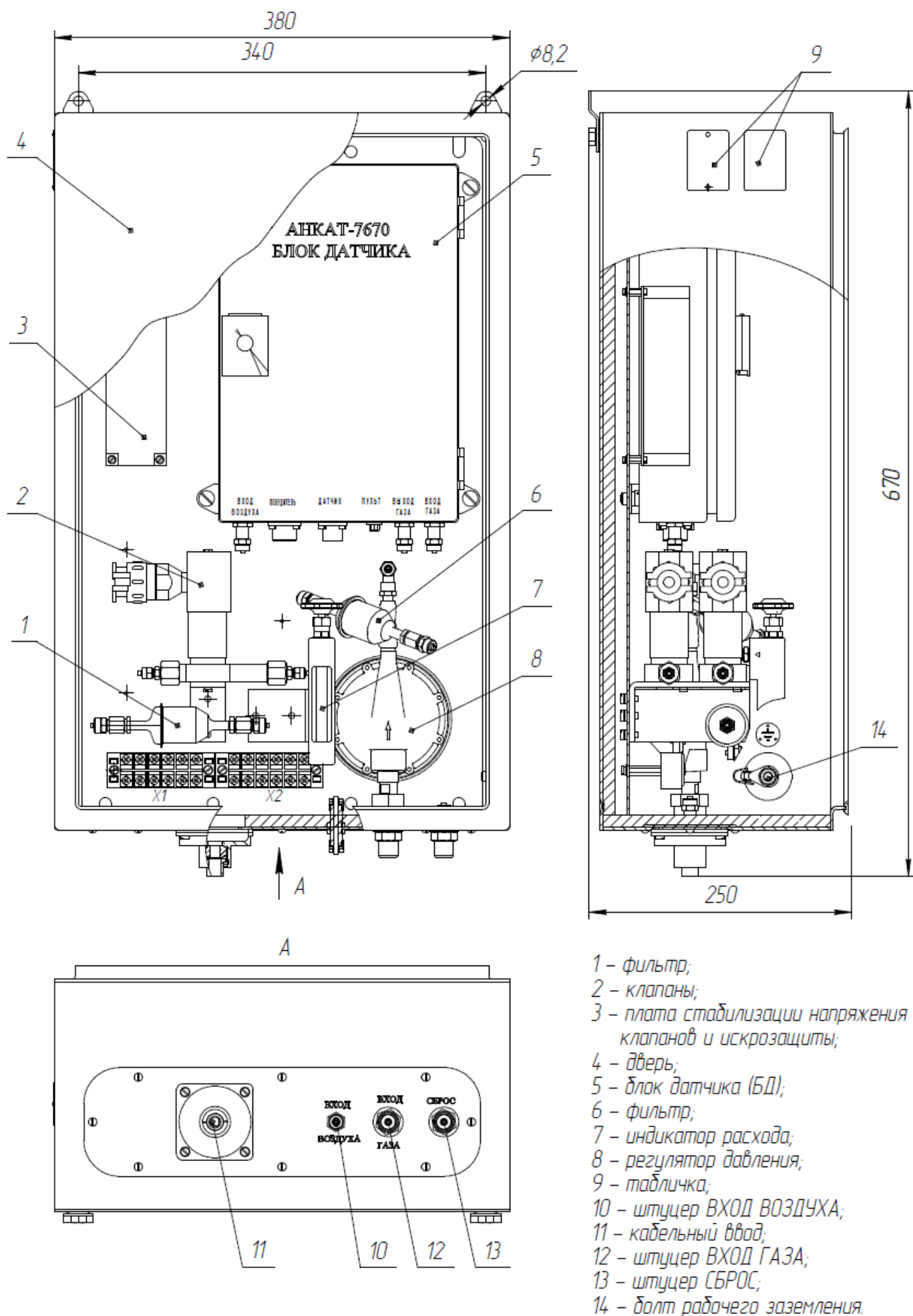


Рисунок 1.4 – Блок отбора пробы. Внешний вид

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

ИБЯЛ.4134.11.044 РЗ

#### 1.1.4.3 Обеспечение взрывозащищенности

##### 1.1.4.3.1 Взрывозащищенность БОП, имеющего взрывобезопасный уровень

(1) взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99 обеспечивается видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (d) по ГОСТ Р 51330.1-99 и «искробезопасная цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99.

Чертеж средств взрывозащиты приведен в приложении Б.

Взрывозащищенность БОП обеспечивается следующими средствами:

- питанием БОП от искробезопасных цепей БПС;
- питанием электроклапанов от устройств искрозащиты;
- применением в составе БОП электроклапанов с взрывозащищенными электромагнитами ЭВ-04. Электромагниты имеют уровень взрывозащиты «взрывобезопасный», вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку взрывозащиты «1ExdIIBT4» и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.1-99;

- неповреждаемость элементов, обеспечивающих взрывозащищенность, обеспечивается заливкой компаундом, устойчивым во всем рабочем диапазоне температур;

- электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих взрывозащищенность, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы;

- индуктивность побудителя расхода БД шунтирована дублированной цепочкой защитных диодов, залитых вместе с выводами побудителя;

- индуктивность клапанов БД шунтирована дублированной цепочкой защитных диодов, залитых вместе с кабелем питания клапанов.

##### 1.1.4.3.2 Взрывозащищенность БПС, имеющего взрывобезопасный уровень

(1) взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечивается видом взрывозащиты и «искробезопасная цепь» (ib) по ГОСТ Р 51330.10-99.

Взрывозащищенность БПС обеспечивается следующими средствами:

- гальванической развязкой выходных искробезопасных питающих и информационных цепей от силовой питающей сети переменного тока и внутренних искробезопасных цепей;

- гальванической развязкой выходных искробезопасных цепей между собой;

- ограничение максимального выходного тока БСП достигается применением дублированной цепочки на полевых транзисторах, ограничение выходного напряжения обеспечивается дублированной цепочкой устройства ограничения напряжения на стабилитроне и транзисторе;

- электрические элементы ограничения тока и напряжения в искробезопасных цепях размещены на платах искрозащиты БСП. Платы залиты компаундом, устойчивым во всем рабочем диапазоне температур;

- электрическая нагрузка элементов искробезопасных цепей, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы;

- электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99.

1.1.4.3.3 Максимальная температура нагрева поверхности оболочки БОП в наиболее нагретом месте не превышает допустимого значения для температурного класса T4 (135 °C) по ГОСТ Р 51330.0-99.

#### 1.1.4.4 Работа газоанализаторов

1.1.4.4.1 Работа газоанализаторов осуществляется следующим образом. Микроконтроллер БД принимает сигнал с ЭХЯ и передает информацию о концентрации на БПС в цифровом последовательном коде через разъем ДАТЧИК, одновременно на этот же разъем выводится токовый сигнал (4 - 20) мА, который используется для корректировки показаний газоанализаторов. Кроме того, микроконтроллер получает сигналы о включении клапанов и выдает сигнал на включение побудителя расхода. В зависимости от показаний датчика температуры, установленного внутри БД, микроконтроллер управляет включением балластных резисторов при снижении температуры окружающей среды.

БД являются взаимозаменяемыми и имеют унифицированный выходной токовый сигнал, поэтому при корректировке показаний газоанализатора БД демонтируется из БОП, в лабораторных условиях подключается к генератору газовых смесей и его показания корректируются с помощью выносного блока управления и индикации, подключаемого к разъему ПУЛЬТ.

БПС управляет включением клапанов, принимает от датчика информацию о концентрации и служебную информацию, архивирует и по запросу передает информацию на внешнюю ЭВМ, управляет включением реле.

### 1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Маркировка газоанализаторов соответствует ГОСТ 26828-86, ГОСТ Р 51330.0-99 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.1.5.2 На табличках, расположенных на боковой стенке БПС нанесена следующая информация:

- на первой табличке:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение газоанализатора и название блока БПС;
- 3) заводской порядковый номер;
- 4) год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления;
- 5) химическая формула измеряемого газа и диапазон измерения;
- 6) предел допускаемой основной абсолютной погрешности;
- 7) род тока, частота и напряжение питания (номинальные значения), потребляемая мощность;
- 8) знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- 9) знак соответствия в системе сертификации по ГОСТ Р;
- 10) ИБЯЛ.413411.044 ТУ;

- на второй табличке:

- 1) маркировка взрывозащиты «[Exib]IIB» по ГОСТ Р 51330.0-99;
- 2) условное обозначение газоанализатора;
- 3) диапазон температуры окружающей среды;
- 4) номер сертификата соответствия в системе сертификации Ex -оборудования и название органа по сертификации взрывозащищенных средств измерений, выдавшего данный сертификат;
- 5) степень защиты от проникновения влаги и пыли, обеспечиваемая корпусом;
- 6) параметры искробезопасной цепи:  $U_o$ ,  $U_m$ ,  $I_o$ ,  $C_o$ ,  $L_o$ .

1.1.5.3 На табличках, прикрепленных к боковой стенке БОП нанесена следующая информация:

- на первой табличке:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение газоанализатора и название блока БОП;
- 3) заводской порядковый номер;
- 4) год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления;
- 5) химическая формула измеряемого газа и диапазон измерения;
- 6) знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- 7) знак соответствия в системе сертификации по ГОСТ Р;
- 8) ИБЯЛ.413411.044 ТУ.

на второй табличке:

- 1) маркировка взрывозащиты «1ExibdT4 X» по ГОСТ Р 51330.0-99;
- 2) условное обозначение газоанализатора;
- 3) диапазон температуры окружающей среды;
- 4) степень защиты от проникновения влаги и пыли, обеспечиваемая корпусом;
- 5) номер сертификата соответствия в системе сертификации Ex - оборудования и название органа по сертификации взрывозащищенных средств измерений, выдавшего данный сертификат;
- 6) параметры искробезопасной цепи:  $U_i$ ,  $I_i$ ,  $C_i$ ,  $L_i$ .

1.1.5.4 На табличке, расположенной на боковой стенке БД, нанесена следующая информация:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение газоанализатора и название блока БД;
- 3) химическая формула измеряемого газа и диапазон измерения;
- 4) заводской порядковый номер;
- 5) год изготовления (две последние цифры) и квартал изготовления.

1.1.5.5 У органов управления нанесены надписи или обозначения, указывающие назначение этих органов.

Переключатель сетевого напряжения имеет надпись СЕТЬ. Возле предохранителя указано номинальное значение тока. Внешний зажим, подлежащий заземлению, имеет обозначение «».

Возле колодки для подключения к БПС сети переменного тока нанесен символ  » по ГОСТ Р 52319-2005.

### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Газоанализаторы относятся к группе III-I ГОСТ 9.014-78.

Вариант внутренней упаковки ВУ-1 по ГОСТ 9.014-78 с дополнительной упаковкой в картонные коробки.

1.1.6.2 Способ упаковки, подготовка к упаковке, транспортная тара и материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать чертежам предприятия-изготовителя.

Перед упаковкой необходимо проверить наличие и сохранность пломб.

1.1.6.3 Транспортная тара опломбирована пломбами ОТК в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током газоанализаторы соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007-75.

2.1.2 Составные части газоанализатора должны быть заземлены.

2.1.3 При работе с газоанализаторами должны выполняться «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором России (ПБ 03-576-03) 11.06.2003г.

2.1.4 Сброс газовой смеси при работе газоанализаторов должен осуществляться за пределы помещения.

2.1.5 Необходимо соблюдать требования по обеспечению взрывозащищенности газоанализаторов, указанные в п. 1.1.4.3 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.6 Во время эксплуатации газоанализаторы должны подвергаться периодическому осмотру один раз в шесть месяцев. При этом проверяется наличие маркировки взрывозащиты, отсутствие механических повреждений оболочки электромагнита клапанов, ослабление крепежа деталей, обеспечивающих взрывозащиту, наличие заземления.

2.1.7 Эксплуатация газоанализаторов с поврежденными деталями категорически запрещается.

2.1.8 Ремонт газоанализаторов должен производиться в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99.

2.1.9 Не допускается протирать поверхность мембраны ЭХЯ органическими растворителями (спиртом, бензином и т.д.).

### 2.2 Монтаж газоанализаторов

#### 2.2.1 Порядок установки и монтаж

2.2.1.1 Установить газоанализатор на месте. Разметка для монтажа БОП и БПС приведена на рисунках 1.3, 1.4.

2.2.1.2 БПС должен устанавливаться за пределами взрывоопасной зоны помещения. Параметры окружающей среды внутри помещения должны соответствовать приведенным в разделе 1 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.1.3 БОП может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и открытых пространств в соответствии с маркировкой взрывозащиты.

2.2.1.4 Подключить БПС и БОП согласно схеме соединений, приведенной на рисунке 2.1, заземлить БОП при помощи болта рабочего заземления, заземление БПС осуществляется через трехпроводную сетевую вилку.

2.2.1.5 Отбор пробы из газопровода должен производиться в соответствии с ГОСТ 18917-82 через соединитель ИБЯЛ.302317.028 (из комплекта ЗИП), подключенный к штуцеру «ВХОД ГАЗА БОП». Место отбора пробы должно выбираться на расстоянии не ближе 15 м после одоризационной установки. Не допускается производить отбор пробы из тупиковых участков газопроводов и участков со значительным понижением расхода газа.

Отбор пробы из газопровода производить только через соединитель или через трубу из нержавеющей стали, при этом внутренний объем соединительной трубы должен обеспечить доставку пробы из газопровода за время продувки газа.

2.2.1.6 Сброс газовоздушной смеси из газоанализатора производить через заземленную металлическую трубу, подключенную к штуцеру СБРОС БОП и диаметром прохода (10 – 15) мм (например, труба 15x2,8 ГОСТ 3262-75), поднятую на высоту не менее 2 м, с поперечным срезом выходного конца и с загибом его вниз. Общая длина линии сброса газовоздушной смеси не должна превышать 6 м.

2.2.1.7 Отбор атмосферного воздуха для продувки БОП должен производиться из зоны, в которой отсутствует одорант. Длина линии отбора не должна превышать 4 м. Внутренний диаметр линии отбора должен быть не менее 6 мм.

#### 2.2.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

2.2.2.1 При монтаже газоанализаторов необходимо руководствоваться требованиями правил:

1) «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (глава 3, 4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»);

2) «Правила устройства электроустановок».

2.2.2.2 Перед монтажом и после газоанализаторы должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание:

1) на наличие маркировки взрывозащиты и предупредительной надписи;

2) на наличие всех крепежных элементов, уплотнительных колец, элементов заземления.

2.2.3 Монтаж газоанализаторов при строительстве нового объекта, реконструкции или ремонте существующего следует проводить как можно ближе к окончанию строительных работ, но до того, как станет возможно появление взрывоопасных газов, с тем, чтобы предотвратить повреждение газоанализаторов вследствие проведения таких работ, как сварка или покраска.

Если газоанализаторы уже смонтированы на месте установки, необходимо защитить их от загрязнения, возможного при проведении строительных работ, с помощью герметичного материала, а также следует снабдить их четкой маркировкой, предупреждающей, что газоанализаторы отключены.

## 2.3 Подготовка газоанализаторов к использованию

2.3.1 Перед установкой в помещении выдержать газоанализаторы в упаковке в нормальных условиях в течение 4 ч, если газоанализаторы находились в условиях, резко отличающихся от рабочих.

2.3.2 Перед включением газоанализаторов необходимо:

- 1) провести внешний осмотр;
- 2) убедиться в правильности соединения БПС и БОП и сетевого кабеля.
- 3) закрыть вентиль на регулируемом индикаторе расхода, выкрутив его ручку по часовой стрелке до упора.

Перед первой подачей анализируемой газовой смеси на газоанализатор необходимо обеспечить его работу в автоматическом режиме без подачи одорированного газа в течение 48 ч. В случае, если показания газоанализатора после продувки атмосферного воздуха отличаются от нулевых более чем на  $1,5 \text{ мг/м}^3$ , необходимо:

- проверить отсутствие в точке отбора атмосферного воздуха запаха одоранта и, при необходимости, изменить место отбора пробы;
- произвести корректировку нуля по атмосферному воздуху по методике п. 4.3.2.1 настоящего руководства.

При первой подаче анализируемой газовой смеси в автоматическом режиме в начале цикла измерения установить необходимый расход по риске индикатора расхода, плавно вращая ручку вентиля индикатора расхода против часовой стрелки.

**ВНИМАНИЕ:**

**1 ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ ЭХЯ ПРИ РЕЗКИХ ПЕРЕПАДАХ ДАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО ЗАКРЫВАТЬ ВЕНТИЛЬ ИНДИКАТОРА РАСХОДА ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА НА ДРУГОМ МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ГАЗОПРОВОДЕ.**

**2 ПРИ МОНТАЖЕ БОП НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ ИСПРАВНОСТЬ ВЫХОДНОГО ШТУЦЕРА И ЛИНИИ СБРОСА ПРОБЫ. НЕДОПУСТИМО НАЛИЧИЕ В НИХ МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ, МСЛЯНОГО ОСАДКА И ВОДЫ!**

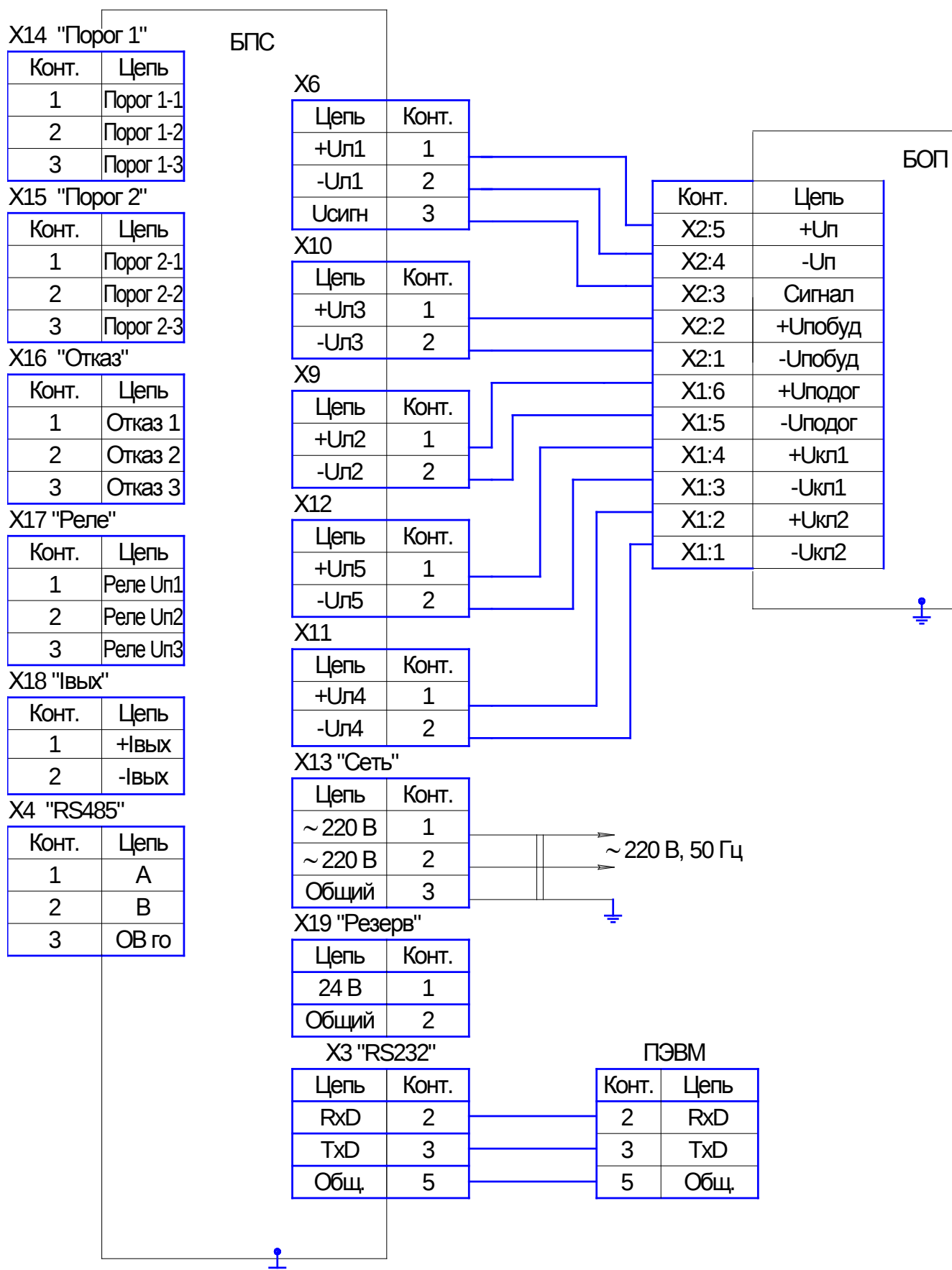


Рисунок 2.1 - Схема соединений БОП и БПС

### 2.3.3 Проверка работоспособности газоанализаторов

2.3.3.1 Включить газоанализаторы, убедиться в свечении индикатора «СЕТЬ» зеленого цвета на передней панели БПС, прогреть газоанализаторы не менее 60 мин.

2.3.3.2 Произвести установку пороговых значений следующим образом:

- 1) нажать кнопку ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора (см. приложение В);
- 3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Ввод порогов»;
- 4) нажать кнопку ENTER;
- 5) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Порог 1»;
- 6) нажать кнопку ENTER, на индикаторе появится сообщение

Введите значение  
XX.XX

где XX.XX – текущее значение порога;

- 7) нажать кнопку ENTER для ввода нового значения, либо ESC для выхода без редактирования порога;
- 8) цифровыми кнопками установить значение порога (стирание неправильно введенной цифры осуществляется кнопкой F);
- 9) нажать кнопку ENTER;
- 10) выйти в режим измерения, нажимая кнопку ESC.

#### Примечания

1 Установка порога срабатывания сигнализации «ПОРОГ 2» выполняется аналогично, выбрав пункт меню «Порог 2».

2 При установке порогов значение «ПОРОГ 1» должно быть меньше, чем «ПОРОГ 2», в противном случае газоанализатор выдаст соответствующее сообщение и проигнорирует ввод данного порога.

2.3.3.3 Проверить функционирование БОП, перейдя в тестовый режим работы.

В тестовом режиме у пользователя имеется возможность непрерывного измерения массовой концентрации измеряемого компонента. При этом пользователь вручную выбирает, что в данный момент подается на БД - атмосферный воздух или природный газ.

**ВНИМАНИЕ! Длительное нахождение прибора в тестовом режиме (более 40 мин) с подачей газа может привести к выходу из строя электрохимической ячейки.**

2.3.3.4 Для выбора тестового режима работы необходимо выполнить следующие действия:

- 1) нажать кнопку ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора;
- 3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Установка режима»;
- 4) нажать кнопку ENTER;

На индикаторе БПС отобразится следующее сообщение:

>Автоматический  
Тестовый  
Сервис  
Коррект. по СПМ

- 5) кнопками «^», «v» выбрать требуемый режим работы газоанализатора;

- 6) нажать кнопку ENTER, после чего газоанализатор перейдет в тестовый режим работы.

2.3.3.5 В тестовом режиме выбор подачи воздуха или природного газа на БД осуществляются нажатием клавиши F.

Выбрать в тестовом режиме «Состояние: газ», нажать клавишу F, вентилем индикатора расхода установить поплавков индикатора на уровне риски.

2.3.3.6 Перейти в автоматический режим измерения, после чего газоанализатор готов к работе.

## 2.4 Использование газоанализаторов

2.4.1 Газоанализаторы циклически измеряют массовую концентрацию одоранта в природном газе, при этом при снижении концентрации одоранта ниже установленного значения «ПОРОГ 1» происходит замыкание контактов 2 и 3 клеммы X14, размыкание контактов 1 и 2 клеммы X14, включаются звуковая и световая (индикатор «П1» на передней панели БПС) сигнализации; при превышении концентрацией измеряемого компонента установленного значения «ПОРОГ 2» происходит замыкание контактов 2 и 3 клеммы X15, размыкание контактов 1 и 2 клеммы X15, включаются звуковая и световая (индикатор «П2» на передней панели БПС) сигнализации.

Газоанализаторы имеют реле ОТКАЗ (клемма X16). В нормальном состоянии - контакты 1-2 замкнуты, контакты 2-3 разомкнуты. При отсутствии напряжения питания на любом из электроклапане или побудителе расхода, при отсутствии связи с БД, а также при неисправности схемы подогрева (снижение температуры внутри БД) происходит срабатывание реле ОТКАЗ - контакты 1-2 разомкнуты, контакты 2-3 замкнуты.

Газоанализаторы имеют реле ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО (клемма X17). При наличии напряжения питания переменного тока 220 В, 50 Гц контакты реле 1-2 разомкнуты, контакты 2-3 замкнуты. При пропадании напряжения питания - контакты 1-2 замкнуты, контакты 2-3 разомкнуты.

2.4.2 Газоанализаторы обеспечивают индикацию массовой концентрации одоранта по этилмеркаптану и меркаптановой сере. При выпуске из производства коэффициент пересчета этилмеркаптана в меркаптановую серу составляет 0,52.

В условиях эксплуатации при использовании в качестве одоранта смесь природных меркаптанов (СМП) можно производить корректировку коэффициента по результатам определения меркаптановой серы по методике ГОСТ 22387.2-92, для этого:

- 1) на БПС нажать клавишу ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора;
- 3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Установка режима»;
- 4) нажать кнопку ENTER;
- 5) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Корректировка по СПМ»;
- 6) нажать кнопку ENTER, на индикаторе появится сообщение:

|       |       |                   |
|-------|-------|-------------------|
| RSH   | XX.XX | мг/м <sup>3</sup> |
| Смерк | YY.YY | мг/м <sup>3</sup> |

где XX.XX – измеренное значение массовой концентрации одоранта;

YY.YY – рассчитанное значение массовой концентрации меркаптановой серы.

- 7) нажать кнопку ENTER;
- 8) ввести значение массовой концентрации серы из паспорта на одорант;
- 9) нажать кнопку ENTER;
- 10) выйти в режим измерения, нажимая кнопку ESC.

В режиме измерения газоанализатора выбор режима индикации производится нажатие клавиш «>», «<».

2.4.3 Установка текущих даты и времени проводится следующим образом:

- 1) нажать кнопку ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора;
- 3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Настройки»;
- 4) нажать кнопку ENTER;
- 5) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Календарь»;
- 6) нажать кнопку ENTER;
- 7) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Дата»;
- 8) нажать кнопку ENTER;

На индикаторе БПС отобразится следующее сообщение:

| Изменение «Enter» |    |
|-------------------|----|
| > Год             | XX |
| Месяц             | XX |
| Число             | XX |

где XX – текущее значение;

- 9) кнопками «^», «v» выбрать требуемый пункт для редактирования;
- 10) нажать кнопку ENTER;

11) цифровыми кнопками установить требуемое значение даты (стирание неправильно введенной цифры осуществляется кнопкой F);

- 12) нажать кнопку ENTER;
- 13) выйти в основной режим работы, нажимая кнопку ESC.

Примечание - Ввод года осуществляется в диапазоне от 2000 – 2099, поэтому при вводе значения текущего года необходимо вводить только последние две цифры (для 2005 года – вводится значение 05).

2.4.4 Пользователь имеет возможность запретить срабатывание звуковой сигнализации при превышении (понижении) значения концентрации относительно установленных порогов. Для этого необходимо:

- 1) нажать кнопку ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора (см. приложение Г).

3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Настройки», в нем меню «Настройка звука»;

4) нажать кнопку ENTER, на индикаторе БПС отобразится следующее сообщение;

|          |
|----------|
| Звук     |
| >Включен |
| Отключен |

5) кнопками «^», «v» выбрать пункт «Отключен»;

6) нажать кнопку ENTER;

7) выйти в основной режим работы, нажимая кнопку ESC.

2.4.5 Архивирование данных осуществляется следующим образом.

В автоматическом режиме работы газоанализатора производится архивация данных о значении массовой концентрации одоранта за один цикл измерения. При этом сохраняются значение концентрации, дата архивации (месяц, число и время измерения), продолжительность времени измерения и продувки воздухом. При установленных длительностях циклов 5/25 время архивации данных составляет минимум 1 мес.

Просмотр данных архива производится следующим образом:

1) нажать кнопку ESC;

2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора;

3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Данные архива»;

4) нажать кнопку ENTER;

|             |       |                   |
|-------------|-------|-------------------|
| RSH         | XX.XX | мг/м <sup>3</sup> |
| Режим:      | архив |                   |
| Газ/воздух: | mm/nn |                   |
|             | .     |                   |

5) на индикаторе БПС отобразится следующее сообщение

где XX.XX - массовая концентрация одоранта за цикл измерения;

mm - время продува газом, мин;

nn - время продува воздухом, мин;

aa:bb / cc:dd - дата архивации данных (число:месяц / часы:минуты);

6) кнопками «^», «v» производится просмотр массива данных;

7) выход в основной режим работы осуществляется нажатием кнопки ESC.

2.4.6.1 Системные требования для ЭВМ: процессор не менее 200 МГц, операционная система Windows 9X, XP, место на жестком диске до 50 МБайт.

2.4.6.2 Газоанализаторы поддерживают логический протокол «MODBUS-RTU». Используются функции: 03h – чтение регистров, 16h – запись регистров. Расположение данных приведено в таблице 2.1

Таблица 2.1

| Данные                | Номера регистров |
|-----------------------|------------------|
| Значение концентрации | 0, 1             |
| Порог 1               | 66, 67           |
| Порог 2               | 68, 69           |

### Пример запроса данных о концентрации:

N; 03; 00; 00; 00; 02; sum 0; sum 1,

где N – номер газоанализатора в информационной сети, устанавливается пользователем в диапазоне от 1 до 128;

sum 0; sum 1 – контрольная сумма (CRC), рассчитывается в соответствии с протоколом «MODBUS-RTU».

Формат данных ответа приведен в таблице 2.2

Таблица 2.2

| Регистр 0                                      |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  | Регистр 1 |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|-------|--|--|--|-----------|--|--|--|-------|--|--|--|--------|--|--|--|-------|--|--|--|
| Байт 1                                         |  |  |  |  |  |  |  | Байт 2 |  |  |  |       |  |  |  | Байт 3    |  |  |  |       |  |  |  | Байт 4 |  |  |  |       |  |  |  |
|                                                |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
| З<br>н<br>а<br>к                               |  |  |  |  |  |  |  | 0 - 9  |  |  |  | 0 - 9 |  |  |  | 0 - 9     |  |  |  | 0 - 9 |  |  |  | 0 - 9  |  |  |  | 0 - 9 |  |  |  |
|                                                |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
|                                                |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
|                                                |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
| Примечания                                     |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
| 1 Бит знака 0 - «+», 1 – «-».                  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
| 2 «aaa» – положение запятой.                   |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |
| 3 Байт 2, 3, 4 - цифры от 0 до 9 - десятичные. |  |  |  |  |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |           |  |  |  |       |  |  |  |        |  |  |  |       |  |  |  |

2.4.6.3 Установка номера газоанализаторов в информационной сети проводится следующим образом:

- 1) нажать кнопку ESC;
- 2) ввести пароль «7670» для доступа в основное меню газоанализатора;
- 3) кнопками «^», «v» выбрать пункт меню «Настройки», в нем выбрать пункт меню «Установка адреса RS», на индикаторе БПС отобразится следующее сообщение

|                                  |
|----------------------------------|
| <p>Введите номер RS</p> <p>0</p> |
|----------------------------------|

- 4) цифровыми кнопками установить требуемое значение номера газоанализатора в сети (стирание неправильно введенной цифры осуществляется кнопкой F);
- 5) нажать кнопку ENTER;
- 6) выйти в основной режим работы, нажимая кнопку ESC.

2.4.6.4 Пользователь имеет возможность изменять пороги по каналу связи. Для этого необходимо записать по соответствующему адресу требуемое значение порога, используя функцию 16h. Формат значения порога приведен в таблице 2.2.

2.4.7 Газоанализаторы могут работать в двух режимах измерения: автоматическом и тестовом. Выбор режима осуществляется пользователем.

Автоматический режим работы является основным режимом работы прибора. Цикл измерения состоит из двух частей – измерения концентрации одоранта, продувка газового тракта атмосферным воздухом. Продолжительность обеих частей может изменяться пользователем в соответствии с описанием режимов работы и фиксируется в энергонезависимой памяти. Во время продувки газового тракта воздухом на индикатор выводится средняя концентрация измеряемого компонента за время измерения.

**ВНИМАНИЕ!** Для длительной работы газоанализатора время продувки газового тракта воздухом должно быть в 5 раз дольше, чем время измерения концентрации. Минимальное значение времени измерения - 5 мин. При выпуске из производства устанавливаются значения времени измерения – 5 мин и времени продувки – 25 мин.

Установки длительности циклов проводится из меню «Настр. время прод.», в нем меню «Время подачи газа» и «Время подачи воздуха»; цифровыми кнопками установить требуемое значение времени (стирание неправильно введенной цифры осуществляется кнопкой F), нажать кнопку ENTER для запоминания введенного числа и выйти в основной режим работы, нажимая кнопку ESC.

#### 2.4.7 Методика выполнения измерений

**2.4.7.1** Включить газоанализаторы, убедиться в свечении индикатора «СЕТЬ» зеленого цвета на передней панели БПС, прогреть газоанализаторы в течение 60 мин. По окончании прогрева газоанализаторы переходят в автоматический режим работы.

2.4.7.2 Проконтролировать отсутствие сообщений об ошибках (см. таблицу 3.1) на цифровом индикаторе БПС газоанализаторов.

2.4.7.3 Подать на газоанализаторы анализируемую газовую смесь. По окончании цикла измерения зарегистрировать показания газоанализатора по цифровому индикатору на БПС или по выходному сигналу постоянного тока по миллиамперметру.

### 3. Текущий ремонт

Таблица 3.1

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки                                                                                                                       | Вероятная причина                                                                                             | Способ устранения                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 На индикаторе БПС, включенном в сеть, отсутствует информация. Нет свечения ни одного из индикаторов единичных на передней панели БПС.                                                        | Неисправен предохранитель БС                                                                                  | Заменить предохранитель из комплекта ЗИП.                                                                                                                                        |
| 2 На модуле индикации БПС появилась надпись «Нет связи с БОП», слышен прерывистый звуковой сигнал, нет свечения какого либо из индикаторов единичных на передней панели БПС, блоков МПД и МПИ. | 1 Неправильное подключение БОП к БПС.<br><br>2 Обрыв или короткое замыкание проводов в кабеле связи БОП с БС. | 1 Проверить правильность подключения линии связи между БПС и БОП согласно рисунку 2.1.<br><br>2 Проверить линию связи между БПС и БОП на возможный обрыв или короткое замыкание. |
| 3 На индикаторе БПС сообщение «Ошибка связи», слышен прерывистый звуковой сигнал                                                                                                               | Повышенные помехи на линии связи газоанализатора с ПЭВМ.                                                      | Изменить прокладку линии связи или понизить скорость обмена по линии связи                                                                                                       |
| 4 На индикаторе БПС сообщение «Отказ ЭХЯ», слышен прерывистый звуковой сигнал                                                                                                                  | 1 Истощен ресурс работы ЭХЯ<br><br>2 Неисправность линии сброса пробы или выходного штуцера БОП               | 1 Заменить ЭХЯ<br><br>2 Проверить исправность линии сброса пробы и выходного штуцера БОП                                                                                         |
| 5 На индикаторе БПС сообщение «Обрыв связи с Кл1» или «Обрыв связи с Кл2» слышен прерывистый звуковой сигнал                                                                                   | Обрыв линии связи между БПС и БОП                                                                             | Устранить обрыв кабеля                                                                                                                                                           |

Продолжение таблицы 2.3

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки               | Вероятная причина                                                                | Способ устранения                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 На индикаторе БПС сообщение «Обрыв связи с Пб», слышен прерывистый звуковой сигнал   | 1 Обрыв линии связи между БПС и БОП<br>2 Выход из строя побудителя расхода       | 1 Устранить обрыв кабеля<br>2 Устраняется на предприятии-изготовителе или в сервисном центре |
| 7 На индикаторе БПС сообщение «Неисправен обогрев», слышен прерывистый звуковой сигнал | 1 Обрыв линии связи между БПС и БОП<br>2 Выход из строя нагревательного элемента | 1 Устранить обрыв кабеля<br>2 Устраняется на предприятии-изготовителе или в сервисном центре |

В остальных случаях ремонт производится на предприятии-изготовителе или сервисном центре.

4.1 В процессе эксплуатации газоанализаторов необходимо проводить следующие контрольно-профилактические работы:

- корректировку показаний газоанализаторов по ПГС, не реже одного раза в 6 месяцев;
- контрольный осмотр газоанализаторов один раз в 6 месяцев. При этом проверяется наличие пломб, маркировки, отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность, проверяется крепёж деталей, обеспечивающих взрывозащиту (ослабление крепёжа не допускается), наличие заземления, степень загрязнённости фильтров на входах ВХОД ГАЗА и ВХОД ВОЗДУХА;
- замену ЭХЯ (при необходимости);
- замену фильтров (при необходимости);
- проверка исправности линии сброса пробы и выходного штуцера БОП, не реже одного раза в месяц.

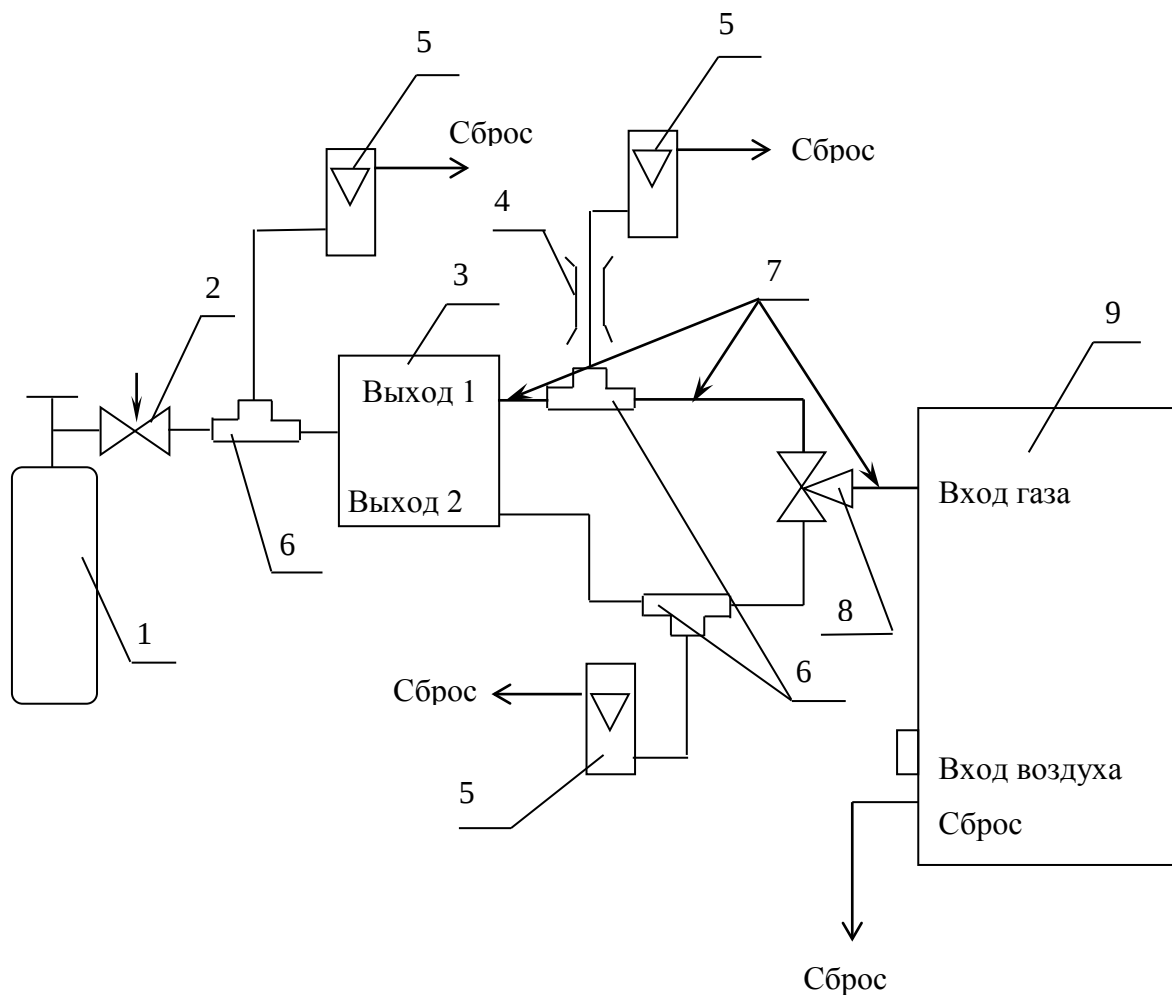
4.2 Газоанализаторы подвергаются поверке один раз в год в соответствии с ИВЯЛ.413411.044 МП.

4.3 Корректировка газоанализаторов по ПГС может производиться двумя способами. В первом случае ПГС подаются на БОП в составе газоанализатора, во втором – на БД, демонтированный из БОП, установленный во взрывоопасной зоне, и подключенный к внешнему источнику постоянного напряжения.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ КОРРЕКТИРОВКЕ ПОКАЗАНИЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПГС, СОДЕРЖАЩИЕ СЕРОВОДОРОД ( $H_2S$ )!**

4.3.1 Корректировку нуля и чувствительности газоанализаторов следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха ( $65 \pm 15$ ) %;
- атмосферное давление ( $101,3 \pm 3,3$ ) кПа ( $(760 \pm 25)$  мм рт. ст.);
- напряжение питания ( $220^{+22}_{-33}$ ) В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц;
- механические воздействия, наличие пыли, агрессивных примесей, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны быть исключены;
- ПГС подавать по схеме рисунка 4.1
- состав и характеристики ПГС приведены в приложении А;
- баллоны с ПГС необходимо выдержать при температуре ( $20 \pm 5$ ) °С в течение 24 ч;
- расход ПГС установить равным ( $0,4 \pm 0,1$ ) л/мин;
- отсчет показаний проводить через 5 мин после подачи ПГС;
- газоанализаторы (БД) должны быть выдержаны при температуре корректировки в течение 2 ч.



- 1 – баллон с ПГС №1;
- 2 – вентиль точной регулировки;
- 3 – генератор ГДП-102 с источником микропотока;
- 4 – зажим;
- 5 – индикатор расхода;
- 6 – тройник;
- 7 – трубка Ф-4Д 4,0х1,0;
- 8 – кран трехходовой;
- 9 – БОП или БД.

Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4х1,5.

Рисунок 4.1 – Схема для корректировки нуля и чувствительности  
газоанализаторов

4.3.2 При подаче ПГС на БОП в составе газоанализаторов необходимо предварительно подключить к разъему ПУЛЬТ блока датчика выносной блок индикации и управления (БИУ), входящий в комплект ЗИП. Установить тестовый режим работы. Нажатием клавиш < > выбрать режим индикации RSHид пробы – «ГАЗ».

4.3.2.1 Подать ПГС № 1 и через 5 мин провести следующие операции:

- 1) нажать клавишу «Отмена» БИУ;
- 2) клавишами «<», «>» выбрать пункт меню «CorO»;
- 3) нажать клавишу «Ввод»;
- 4) клавишами «<», «>» установить нулевые показания на индикаторе;
- 5) нажать клавишу «Ввод», на верхнем индикаторе должно отобразиться текущее значение

концентрации, которое не должно отличаться от действительного значения ПГС больше чем на  $0,2^{\Delta}$ . Показания нижнего индикатора являются служебными.

4.3.2.2 Подать ПГС № 4 и через 5 мин провести следующие операции:

- 1) нажать клавишу «Отмена» БИУ;
- 2) клавишами «<», «>» выбрать пункт меню «CorC»;
- 3) нажать клавишу «Ввод»;
- 4) клавишами «<», «>» установить значения индикации равными действительному значению

массовой концентрации этилмеркаптана в ПГС № 4;

5) нажать клавишу «Ввод», на верхнем индикаторе должно отобразиться измеренное значение концентрации, которое не должно отличаться от действительного значения ПГС больше чем на  $0,2^{\Delta}$ . Показания нижнего индикатора являются служебными.

4.3.2.3 Корректировка закончена, отключите БИУ от БД, не выключая газоанализатор. Перейти в автоматический режим работы. Газоанализатор готов к работе.

4.3.3 При подаче ПГС на БД, демонтированный из БОП необходимо:

- 1) извлечь БД из БОП, открутив четыре крепежных винта (см. рисунок 1.4);
- 2) БД подключить к источнику постоянного тока, на котором предварительно установлено напряжение, равное  $(15 \pm 1)$  В и ток ограничения  $(0,50 \pm 0,05)$  А. Подключение к БД источника постоянного тока осуществляется с помощью технологического жгута, схема соединений приведена на рисунке 3.2.

Подключить к разъему ПУЛЬТ блока датчика БИУ, входящий в комплект ЗИП;

- 3) выполнить действия по п.п.4.3.2.1, 4.3.2.2;

БЛ

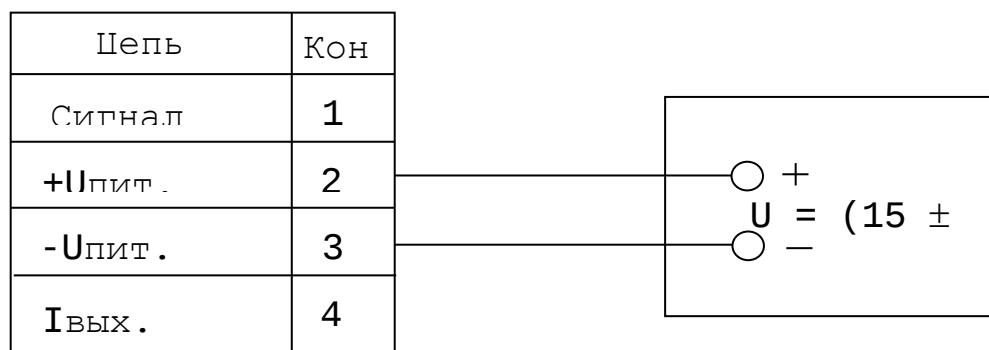


Рисунок 4.2 – Схема соединения БД с источником постоянного тока

4) установить БД в БОП газоанализатора, включить, прогреть газоанализатор, после чего он готов к работе.

#### 4.4 Замена ЭХЯ

4.4.1 Замена ЭХЯ проводится при исчерпании ее ресурса, для этого:

1) открыть БД ключом из комплекта шкафа;

2) отвинтив четыре винта, выдвинуть модуль ЭХЯ из кронштейна в направлении газоподводящих трубок, предварительно отключив разъем ЭХЯ от платы;

3) отвернуть стопорящую гайку и извлечь ЭХЯ из модуля, установить новую ЭХЯ в обратном порядке и подключить ее к плате, предварительно удалив с ее разъема технологическую закорачивающую перемычку;

4) проверить герметичность газового тракта согласно ИБЯЛ.413411.044 МП;

## 5 Хранение

5.1 Хранение газоанализаторов должно соответствовать условиям группы 2 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С, временно не более 6 ч – минус 50 °С.

Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

5.2 Условия хранения газоанализаторов после снятия упаковки не должны отличаться от предельных условий эксплуатации.

5.3 В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах.

5.4 Воздух помещений, в которых хранятся газоанализаторы, не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования газоанализаторов должны соответствовать условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69 при:

- температуре окружающей среды: от минус 30 до плюс 50 °С;
- относительной влажности: до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферном давлении: от 84 до 107 кПа.

6.2 Газоанализаторы должны транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

6.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

6.4 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования предупредительных надписей на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности газоанализаторов.

Приложение А  
(обязательное)

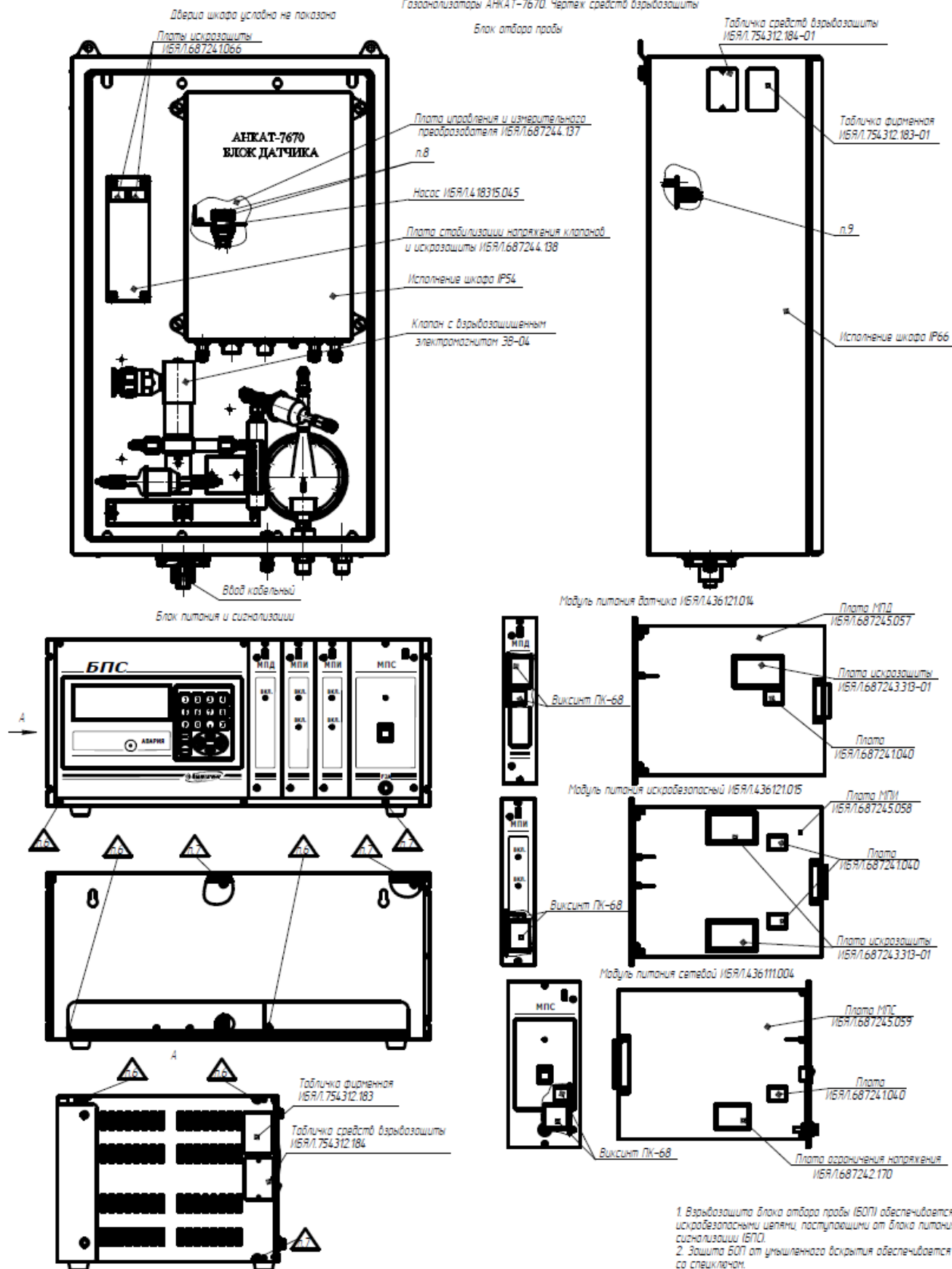
Перечень ПГС, используемых при поверке газоанализаторов

| № ПГС | Компо-<br>нентный<br>состав                                    | Единица<br>физической<br>величины | Характеристика ПГС                               |                                              |                                               | Номер<br>ПГС по<br>Госреестру<br>или обо-<br>значение<br>НТД |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|       |                                                                |                                   | Содержание<br>определяе-<br>мого компо-<br>нента | Пределы<br>допускае-<br>мого от-<br>клонения | Переделы<br>допускае-<br>мой по-<br>грешности |                                                              |
| 1     | Азот газообразный особой (или повышенной) чистоты ГОСТ 9293-74 |                                   |                                                  |                                              |                                               |                                                              |
| 3     | Этилмер-<br>каптан<br>C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH         | мг/м <sup>3</sup>                 | 38                                               | ± 3,0                                        | ± 9,0<br>относ.                               | *                                                            |
| 4     |                                                                |                                   | 76                                               | ± 4,0                                        | ± 9,0<br>относ.                               | *                                                            |

Примечания

1 \* - ПГС получены с генератора ГДП-102 с использованием источника микропотока ИБЯЛ.418319.013-07

2 Допускается получение указанных ПГС на другом оборудовании при условии обеспечения характеристик, не хуже выше указанных.



8. Объемы насоса, платы управления и измерительного преобразователя Б07 должны соответствовать 3/К-12 ТУ 2252-384-56897835-2005. Допускается использование клапана "Турлен-Г" ТУ 2252-001-230794-12-9. Индуктивность плавильника расхода БД должна быть шунтирована дублированной цепочкой защитных диодов, залитых вместе с выводной подбуквой.

9. Платы измерительных ИБ/Л687241066 Б07 должны соответствовать 3/К-12 ТУ 2252-384-56897835-2005.

10. В БП БД должны использоваться "исполнительная электрическая цепь", обеспечивающая переключение плат измерителей. Платы измерителей должны соответствовать "Виксинт ПК-68", марки А ТУ 38.103508-81.

11. В заплатах слоя клево-каптоновой протекции, радиоды, дозирующие пистолеты и отсосы капюшона от золотых деталей не допускаются. Минимальная толщина золотого слоя на элементах должна быть не менее 3 мкм.

1. Вязьвозащита блока отбора пробы (ВВП) обеспечивается искровозащитными цепями, поступающими от блока питания и сигнализации (ВПС).
2. Защита ВВП от усиленного вскрытия обеспечивается замком со спейклингом.
3. Защита ВПС от усиленного вскрытия обеспечивается спланированным крепежным дыном. Производство производится заказной унитарной У-204 ТУ 38.105357-85 по ГОСТ 18680-73.
4. Защита блока датчика (БД) от усиленного вскрытия обеспечивается замком со спейклингом и спланируется кейлом ОТК предприятия-изготовителя на заказную унитарную У-204 ТУ 38.105357-85 по ГОСТ 18680-73.
5. В ВВП используются электролапаны с вязьвозащитными электроантеннами 38-04. Маркировка вязьвозащитных электроантенн IxvdiB76. Питание электролапана осуществляется от устройства искрозащиты.
6. Кеймить знак ОТК (7 мест).
7. Кеймить знак поверителя (5 мест).



## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

|                                 |                                  |                                    |                               |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Архангельск +7 (8182) 45-71-35  | Калининград +7 (4012) 72-21-36   | Новороссийск +7 (8617) 30-82-64    | Сочи +7 (862) 279-22-65       |
| Астана +7 (7172) 69-68-15       | Калуга +7 (4842) 33-35-03        | Новосибирск +7 (383) 235-95-48     | Ставрополь +7 (8652) 57-76-63 |
| Астрахань +7 (8512) 99-46-80    | Кемерово +7 (3842) 21-56-70      | Омск +7 (381) 299-16-70            | Сургут +7 (3462) 77-96-35     |
| Барнаул +7 (3852) 37-96-76      | Киров +7 (8332) 20-58-70         | Орел +7 (4862) 22-23-86            | Сызрань +7 (8464) 33-50-64    |
| Белгород +7 (4722) 20-58-80     | Краснодар +7 (861) 238-86-59     | Оренбург +7 (3532) 48-64-35        | Сыктывкар +7 (8212) 28-83-02  |
| Брянск +7 (4832) 32-17-25       | Красноярск +7 (391) 989-82-67    | Пенза +7 (8412) 23-52-98           | Тверь +7 (4822) 39-50-56      |
| Владивосток +7 (4232) 49-26-85  | Курск +7 (4712) 23-80-45         | Первоуральск +7 (3439) 26-01-18    | Томск +7 (3822) 48-95-05      |
| Владимир +7 (4922) 49-51-33     | Липецк +7 (4742) 20-01-75        | Пермь +7 (342) 233-81-65           | Тула +7 (4872) 44-05-30       |
| Волгоград +7 (8442) 45-94-42    | Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  | Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  | Тюмень +7 (3452) 56-94-75     |
| Воронеж +7 (4732) 12-26-70      | Москва +7 (499) 404-24-72        | Рязань +7 (4912) 77-61-95          | Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  |
| Екатеринбург +7 (343) 302-14-75 | Мурманск +7 (8152) 65-52-70      | Самара +7 (846) 219-28-25          | Уфа +7 (347) 258-82-65        |
| Иваново +7 (4932) 70-02-95      | Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32     | Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09 | Хабаровск +7 (421) 292-95-69  |
| Ижевск +7 (3412) 20-90-75       | Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65  | Саранск +7 (8342) 22-95-16         | Чебоксары +7 (8352) 28-50-89  |
| Иркутск +7 (3952) 56-24-09      | Нижневартонск +7 (3466) 48-22-23 | Саратов +7 (845) 239-86-35         | Челябинск +7 (351) 277-89-65  |
| Йошкар-Ола +7 (8362) 38-66-61   | Нижнекамск +7 (8555) 24-47-85    | Смоленск +7 (4812) 51-55-32        | Череповец +7 (8202) 49-07-18  |
| Казань +7 (843) 207-19-05       |                                  |                                    | Ярославль +7 (4852) 67-02-35  |

сайт: [analitpribor.pro-solution.ru](http://analitpribor.pro-solution.ru) | эл. почта: [anp@pro-solution.ru](mailto:anp@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70