



Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОК 005-93 (ОКП) 42 1522



Код ТН ВЭД России 9027 80 1100

**АНАЛИЗАТОР РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА  
АРК-5112.Ц**

Руководство по эксплуатации

АВДП.414332.005.01 Ц РЭ

г. Владимир



## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Назначение.....   | 4  |
| 2 Технические параметры.....  | 4  |
| 3 Характеристики.....   | 6  |
| 4 Состав изделия.....   | 7  |
| 5 Устройство и работа анализатора.....  | 7  |
| 6 Указания мер безопасности.....  | 9  |
| 7 Подготовка к работе и порядок работы.....   | 9  |
| 8 Режимы работы анализатора.....  | 10 |
| 9 Возможные неисправности и способы их устранения.....  | 18 |
| 10 Техническое обслуживание.....  | 18 |
| 11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.....  | 21 |
| 12 Гарантии изготовителя.....   | 22 |
| 13 Сведения о рекламациях.....  | 22 |
| Приложение А  |    |
| Габаритные и монтажные размеры.....   | 23 |
| Приложение В  |    |
| Вид передней панели анализатора.....  | 25 |
| Приложение С  |    |
| Схемы внешних соединений.....   | 26 |
| Приложение D  |    |
| Градуировка анализатора.....  | 28 |
| Приложение Е  |    |
| Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при давлении 760 мм.рт.ст. в зависимости от температуры, мг/дм <sup>3</sup> ..... | 32 |
| Приложение F  |    |
| Варианты пломбирования корпуса анализатора.....   | 33 |
| Лист регистрации изменений.....   | 34 |

|                   |             |                 |                |             |  |                              |             |               |  |  |
|-------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--|------------------------------|-------------|---------------|--|--|
|                   |             |                 |                |             | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b>                               |                              |             |               |  |  |
| <i>Изм</i>        | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |  |                              |             |               |  |  |
| <i>Разраб.</i>    |             |                 |                |             | <b>Анализатор растворенного<br/>кислорода<br/>АРК-5112.Ц</b> | <i>Лит.</i>                  | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |  |  |
| <i>Проверил</i>   |             |                 |                |             |  |                              | 3           | 42            |  |  |
| <i>Гл.констр.</i> |             |                 |                |             |  | <b>ЗАО "НПП "Автоматика"</b> |             |               |  |  |
| <i>Н.Контр.</i>   |             |                 |                |             |  |                              |             |               |  |  |
| <i>Утв.</i>       |             |                 |                |             |  |                              |             |               |  |  |
|                   |             |                 |                |             | <b>Руководство по эксплуатации</b>                           |                              |             |               |  |  |

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации анализатора растворенного кислорода (далее – анализатор) АРК-5112.Ц

Анализаторы применяются при контроле и управлении автоматизированными системами управления, контроля и регулирования технологическими процессами в коммунальных и промышленных системах очистки воды, при контроле качества питьевой воды, на предприятиях аквакультуры и в других отраслях промышленности.

Описывается назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические данные, даются сведения о порядке работы с анализатором и проверке его технического состояния.

В зависимости от сферы применения анализаторы подлежат поверке (при применении в сфере Государственного метрологического контроля и надзора) или калибровке (при применении вне сферы Государственного метрологического контроля и надзора).

Анализаторы выпускаются по техническим условиям ТУ 4215-037-10474265-2009.

## 1 Назначение

1.1 Анализаторы АРК-5112.Ц предназначены для измерений концентрации растворенного кислорода (К) и температуры (Т) в воде и водных средах по одному или двум каналам.

1.2 Анализаторы состоят из одного или двух оптических сенсоров (датчиков OD8525 с ПО R2.00.) и измерительного преобразователя (ИП). В соответствии с заказом анализаторы комплектуются погружной арматурой.

Возможно подключение датчика расхода жидкости, имеющего число-импульсный выход (опция).

Анализаторы обеспечивают цифровую индикацию значений измеряемых параметров, преобразование их в пропорциональные значения аналоговых выходных сигналов постоянного тока, обмен данными по цифровому интерфейсу RS-485, сигнализацию о выходе измеряемых параметров за пределы заданных значений, а также архивирование и графическое отображение результатов измерений.

Погружаемые датчики для измерения растворенного кислорода в открытой ёмкости или водоёме имеют встроенное приспособление для очистки линз сжатым воздухом (чистый сжатый воздух давлением до 3 бар должен поставляться извне).

1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям анализаторы имеют исполнение УХЛ 4.2\* по ГОСТ 15150.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С

5...50;

|      |                         |     |      |          |         |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |
| 4    |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись |

- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 95;
- атмосферное давление, кПа 84... 106,7.

## 2 Технические параметры

### 2.1 Электродная система:

- оптический датчик – люминесцентный;
- длина кабеля от датчика до ИП 10м.

### 2.2 Аналоговый выходной сигнал.

2.2.1 Количество аналоговых выходных сигналов 2.

2.2.2 Выходной унифицированный сигнал постоянного тока (выбирается программно):

- (0... 5) мА на сопротивлении нагрузки (0... 2) кОм;
- (0... 20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом;
- (4... 20) мА на сопротивлении нагрузки (0... 500) Ом.

### 2.3 Дискретные выходы.

2.3.1 Количество дискретных выходов 4.

2.3.2 Гальваническая изоляция дискретных выходов между собой и от других цепей анализатора не менее 500 В.

2.3.3 Типы и параметры дискретных выходов:

- электромагнитные реле (тип Р);
- твердотельные реле (тип Т);
- транзисторные оптопары (тип О);
- симисторные оптопары (тип С).

**ВНИМАНИЕ! Тип выходов устанавливается при изготовлении блока по требованию заказчика. Все выходы устанавливаются одного типа.**

2.3.4 Электромагнитное реле позволяет переключать нагрузку с максимально допустимым током 3 А при напряжении до 240 В переменного тока частотой 50 Гц, или 30 В постоянного тока. На клеммы блока выведены сухие контакты реле. Смотри схему подключения (*а-рис.С2, Приложение С*).

2.3.5 Твердотельное реле позволяет подключать нагрузку с максимально допустимым током 120 мА при напряжении до 250 В переменного тока частотой 50 Гц, или 400 В постоянного тока (*б-рис.С2, Приложение С*).

2.3.6 Транзисторная оптопара применяется, как правило, для управления низковольтным реле (до 50 В, 30 мА; смотри (*в-рис.С2, Приложение С*)). При подключении к выходу с транзисторной оптопарой, параллельно обмотке реле Р1 необходимо устанавливать диод VD1 во избежание выхода из строя транзистора из-за большого тока самоиндукции. Диод VD1 должен выдерживать обратное напряжение не менее 50 В и прямой ток не менее 30 мА.

|      |      |          |         |      |                                |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                                | 5    |
| Изм. | Лист | № доквм. | Подпись | Дата |                                |      |

2.3.7 Симисторная оптопара предназначены только для управления внешними силовыми симисторами, непосредственное подключение нагрузки не допускается.

2.3.8 Симисторная оптопара включается в цепь управления мощным симистором через ограничивающий резистор R1 (*з-рис.С2, Приложение С*). Сопротивление резистора определяет величину тока управления симистором. Для предотвращения пробоя симистора из-за высоковольтных скачков напряжения в сети к его выводам рекомендуется подключать фильтрующую RC-цепочку (R3, C1).

2.3.9 Симисторная оптопара может также управлять парой встречно-параллельно включенных тиристоров VS1 и VS2 (*д-рис.С2, Приложение С*).

2.3.10 Симисторная оптопара имеет встроенное устройство перехода через ноль, поэтому обеспечивает полное открытие подключаемых тиристоров без применения дополнительных устройств.

## 2.4 Цифровой интерфейс.

2.4.1 Физический уровень RS-485.

2.4.2 Канальный уровень протокол Modbus RTU.

2.4.3 Скорость обмена от 1,2 до 115,2 Кбод.

Выбор адреса устройства, скорости обмена и других параметров интерфейса производится программно.

2.4.4 Частота обновления регистров «результат измерения» (для локальной сети) 8 Гц.

## 2.5 Индикация.

2.5.1 Индикация измеряемых параметров осуществляется графическим жидкокристаллическим индикатором (дисплей) в абсолютных единицах.

2.5.2 Светодиодные единичные индикаторы:

- четыре индикатора красного цвета для отображения режимов световой сигнализации;
- один двухцветный индикатор для отображения связи через интерфейс.

2.5.3 Частота обновления индикации 2 Гц.

2.6 Цикл измерения (в датчиках) 8 с

2.7 Диапазон измерения расхода жидкости (при установке датчика): (0,9... 48) л/ч.

## 2.8 Управление.

2.8.1 Ручное управление производится посредством четырёх кнопок и жидкокристаллического индикатора с использованием меню.

2.8.2 Управление от системы верхнего уровня производится через локальную сеть Modbus.

|      |                         |     |      |          |         |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |
| 6    |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись |
|      |                         |     |      |          | Дата    |

2.8.3 Анализаторы обеспечивают автоматическую и ручную очистку датчика (через меню). Пользователь задаёт способ(ы) включения автоматической очистки, циклически с заданной периодичностью:

- период запуска очистки (0... 24) ч, шаг 1 ч;
- длительность очистки (0,1... 59,9) с, шаг 0,1 с;
- время удержания измерения (1... 20) мин шаг 1 мин.

**Примечание** — При заданном периоде запуска очистки, равном нулю, периодическая очистка не включается.

## 2.9 Электропитание.

2.9.1 Напряжение питания частотой 50 Гц (187... 242) В.

2.9.2 Потребляемая мощность не более 15 ВА.

## 2.10 Конструктивные характеристики.

2.10.1 Исполнение анализатора по защищённости от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254 настенного исполнения IP65;  
щитового исполнения IP20.

2.10.2 Анализаторы в упаковке устойчивы к воздействию вибрации по ГОСТ Р 52931 по группе F3.

2.10.3 Габаритные размеры (В×Ш×Г) (190×192×104) мм;  
(96x96x120) мм.

## 2.11 Показатели надёжности.

2.11.1 Вероятность безотказной работы 0,9.

2.11.2 Средняя наработка на отказ 20 000 ч.

2.11.3 Средний срок службы 10 лет.

# 3 Характеристики

## 3.1 Диапазон измерения:

- концентрации растворенного кислорода (0,00...19,99) мг/дм<sup>3</sup> с автоматическим переключением;
- процента насыщения жидкости кислородом (0...200)%.

3.2 Пределы допускаемого значения основной погрешности анализатора при измерении концентрации растворенного кислорода ± 0,5% от шкалы.

# 4 Состав изделия

4.1 Комплектность поставки анализатора приведена в таблице (Таблица 1).  
Таблица 1- Комплектность поставки.

|      |      |          |         |      |                                |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                                | 7    |
| Изм. | Лист | № доквм. | Подпись | Дата |                                |      |

|   | Наименование  | Количество | Примечание |
|---|---|------------|------------|
| 1 | Анализатор растворенного кислорода<br>АРК-5112.Ц (ИП) | 1          |            |
| 2 | Руководство по эксплуатации                           | 1          |            |
| 3 | Коммуникационный интерфейс. Руководство по применению | 1          |            |
| 4 | Формуляр (Паспорт)                                    | 1          |            |
| 5 | Оптический датчик                                     | 1-2        | По заказу  |
| 7 | Арматура  | 1-2        | По заказу  |
| 8 | Руководство по эксплуатации на арматуру               | 1-2        | По заказу  |

## 4.2 Шифр заказа.

**АРК-  
5112Ц**    **xx xx**

|    |   |                                 |
|----|---|---------------------------------|
|    | Щ | - для монтажа в щит             |
|    | Н | - для монтажа на стену          |
| 01 |   | - с одним оптическим датчиком   |
| 02 |   | - с двумя оптическими датчиками |

Пример оформления заказа:

« **АРК-5112.Ц.01.Щ** — анализатор растворенного кислорода оптический с одним датчиком, щитового монтажа».

## 5 Устройство и работа анализатора

### 5.1 Метод измерения.

Метод измерения концентрации растворенного кислорода в анализируемой жидкости с оптическим датчиком основывается на физическом явлении люминесценции. Прозрачная крышка датчика с синим и красным светоизлучающими диодами покрывается люминофором, контактирующим с молекулами кислорода анализируемой жидкости.

В процессе измерения синий светодиод испускает импульс света, который проходит через прозрачную крышку датчика и возбуждает молекулы люминофора. В течение некоторого времени молекулы возвращаются в исходное состояние, испуская при этом красное излучение. Молекулы кислорода, находящиеся в контакте с люминофором датчика, влияют на процесс перехода.

Для определения концентрации кислорода анализируется время затухания люминесценции. Таким образом, измерение концентрации кислорода сводится к измерению временного интервала.

Данная зависимость описывается уравнением Штерна-Фольмера. По этому уравнению анализатор рассчитывает концентрацию растворенного кислорода.

|      |                                |     |      |          |         |
|------|--------------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> |     |      |          |         |
| 8    |                                | Изм | Лист | № докум. | Подпись |
|      |                                |     |      |          | Дата    |



Оптический датчик состоит из:

- крышки датчика со слоем люминофора, нанесенным на прозрачную подложку.
- корпуса датчика с синим и красным СИД (светоизлучающими диодами), приемным фотодиодом и электронным преобразователем сигнала.

В рабочем положении крышка накручивается на датчик и погружается в воду. Молекулы кислорода в анализируемом образце вступают в непосредственный контакт с люминофором.

В процессе измерения синий СИД испускает импульс света, который проходит через прозрачную подложку и частично поглощается слоем люминофора. Электроны в молекулах люминофора при этом переходят на более высокий энергетический уровень (возбужденное состояние). В течение нескольких микросекунд электроны возвращаются в исходное состояние через несколько промежуточных энергетических уровней, испуская разницу в энергиях в виде более длинноволнового (красного) излучения.

Если в этот момент молекулы кислорода находятся в контакте с люминофором, они могут поглотить энергию электронов, находящихся в возбужденном состоянии и сделать возможным их возвращение в исходное состояние без испускания кванта света (безизлучательный переход). С увеличением концентрации кислорода этот процесс будет приводить к уменьшению интенсивности испускаемого "красного" излучения (люминесценции).

Если молекулы кислорода вызывают вибрацию в люминофоре, то это приводит к более быстрому переходу электронов из возбужденного в основное состояние.

Таким образом, время люминесценции сокращается.

Оба аспекта влияния кислорода можно отнести к явлению, обозначаемому термином "гашение люминесценции". Максимальная интенсивность ( $I_{max}$ ) и время затухания красного излучения зависят от окружающей концентрации кислорода (время затухания определяется как время между началом возбуждения и падением уровня красного излучения до величины  $1/e$  от максимальной интенсивности). Для определения концентрации кислорода анализируется время затухания люминесценции.

## 5.2 Оптический датчик растворенного кислорода:

- обеспечивает непрерывное измерение с малым временем отклика;
- не требует времени выхода на режим измерения;
- в процессе анализа не поглощает кислород;
- не отравляется сероводородом и другими серосодержащими соединениями;
- не подвергается влиянию мешающих растворенных веществ.





## 5.3 Анализатор.

5.3.1 Анализатор (измерительный прибор) представляет собой электронный блок, который размещён в корпусе из алюминиевого сплава с передней панелью 96×96 мм для установки в щит или в корпусе для настенного монтажа.

5.3.2 На задней панели корпуса щитового исполнения расположены разъёмы для подключения питания и датчиков, реле и токовых выходных сигналов.

|      |      |          |         |      |                                |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                                | 9    |
| Изм. | Лист | № доквм. | Подпись | Дата |                                |      |

5.3.3 На передней панели (смотри приложение В) расположены следующие элементы:

- графический жидкокристаллический индикатор со светодиодной подсветкой измеряемой величины и установленных параметров;
- светодиодный двухцветный единичный индикатор работы интерфейса (RS);
- светодиодные единичные индикаторы красного цвета для информирования о выбранных настройках сигнализации (1, 2, 3, 4);
- кнопка  - влево по меню, возврат, отмена;
- кнопка  - вверх по меню, вправо по позициям цифр;
- кнопка  - вниз по меню, увеличение цифры;
- кнопка  - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией.

5.3.4 ИП представляет собой микроконтроллерное устройство. Один микроконтроллер обрабатывает сигнал с датчиков, обеспечивая цифровое преобразование. Второй микроконтроллер обеспечивает управление клавиатурой, индикаторами и обменом данными по локальной сети.

5.3.5 Интерфейс анализатора обеспечивает считывание результатов измерения и управление ИП по локальной сети Modbus. Приборная панель имеет приоритет в управлении ИП.

5.3.6 Для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, крышка корпуса анализатора может быть опломбирована. Пользователю предлагаются два варианта пломбирования (Приложение F).

#### 5.4 Арматура.

Анализатор может комплектоваться погружной арматурой АП-5101. Для некоторых применений могут быть разработаны другие типы арматуры.

### 6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током анализатор относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 К монтажу и обслуживанию анализатора допускаются лица, знакомые с общими правилами охраны труда и электробезопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

6.3 Установка и снятие анализатора, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке.

### 7 Подготовка к работе и порядок работы

#### 7.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

- анализатор должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
- заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
- анализатор не должен иметь механических повреждений.

|      |                         |     |      |          |         |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |
| 10   |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись |

## 7.2 Порядок установки.

### 7.2.1 Подключение анализатора.

Подключение анализатора производится в соответствии со схемой внешних соединений ([Приложение С](#)).

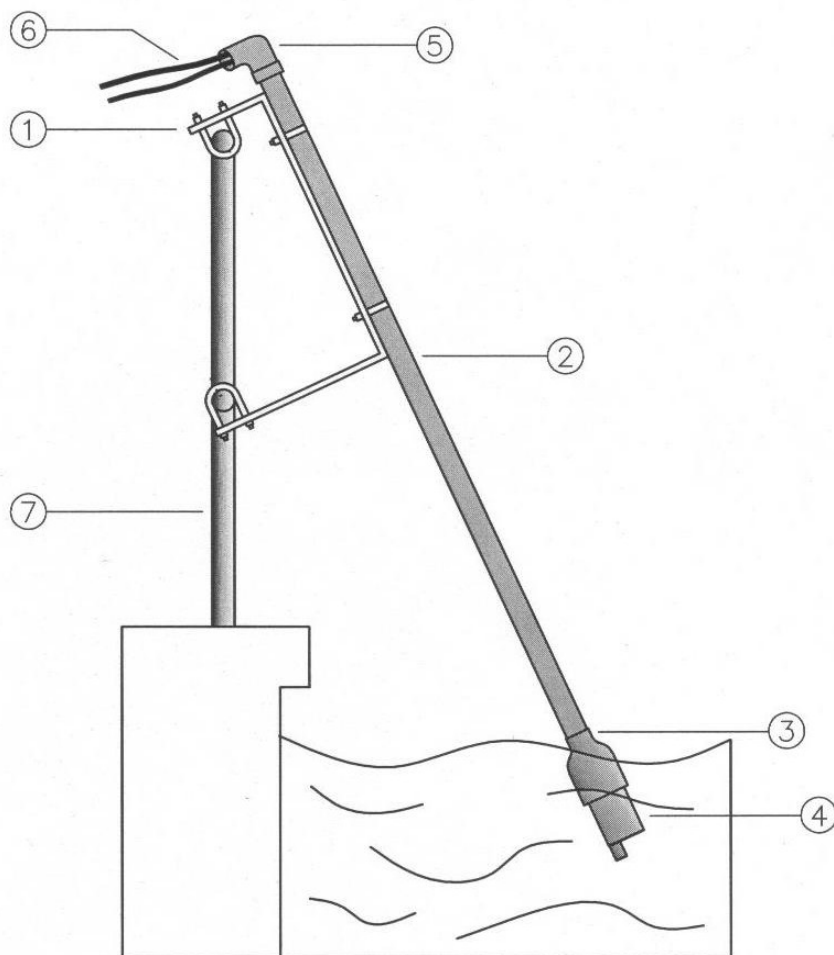
### 7.2.2 Монтаж анализатора.

Монтаж измерительного прибора щитового исполнения производится с передней стороны панельного щита или шкафа в заранее подготовленный вырез. Крепёжные скобы устанавливаются на боковые стенки корпуса. При помощи отвёртки заворачиваются винты в крепёжных скобах, и корпус фиксируется на щите.

7.2.3 Монтаж погружаемого датчика растворенного кислорода с автоочисткой (DO8325).

[Рисунок 1](#) показывает типичное крепление погружаемого датчика растворенного кислорода с помощью монтажного комплекта к поручням у открытого водоёма. В монтажный комплект (заказывается дополнительно) входит удлинительная труба, адаптер датчика к трубе, а также шарнирное крепление для удлиняющей трубы.

|             |             |                 |                |             |                                |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докum.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                | 11          |



- 1 - шарнирное крепление для удлиняющей трубы
- 2 - удлиняющая труба
- 3 - переходник для удлиняющей трубы
- 4 - датчик с форсункой автоочистки

- 5 - защита от дождя
- 6 - кабель и воздушная трубка
- 7 - поручень

Рисунок 1 Типовой монтаж погружаемого датчика с системой очистки

Перед погружением датчика необходимо сделать следующее:

- отрежьте удлинительную трубу подходящей длины,
- отрежьте ПВХ трубку подходящей длины,
- подготовьте переходник для удлиняющей трубы,
- вставьте ПВХ трубку в штуцер для воздуха на датчике,
- вставьте кабель и ПВХ трубку в переходник и закрепите его на датчике,
- вставьте удлинительную трубу в переходник и закрепите её.

Сжатый воздух, предоставляемый пользователем, должен быть чистым и с давлением не более 3 бар.

Типичное время очистки составляет 15 секунд, типичная периодичность очистки - 2 раза в день, но это зависит от среды измерения и фактической эффективности действия очистки.

|      |                                |     |      |          |         |
|------|--------------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> |     |      |          |         |
| 12   |                                | Изм | Лист | № докум. | Подпись |

### 7.3 Подготовка анализатора.

7.3.1 Анализатор поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны в паспорте.

7.3.2 Подключить питание и прогреть анализатор с подключенным датчиком.

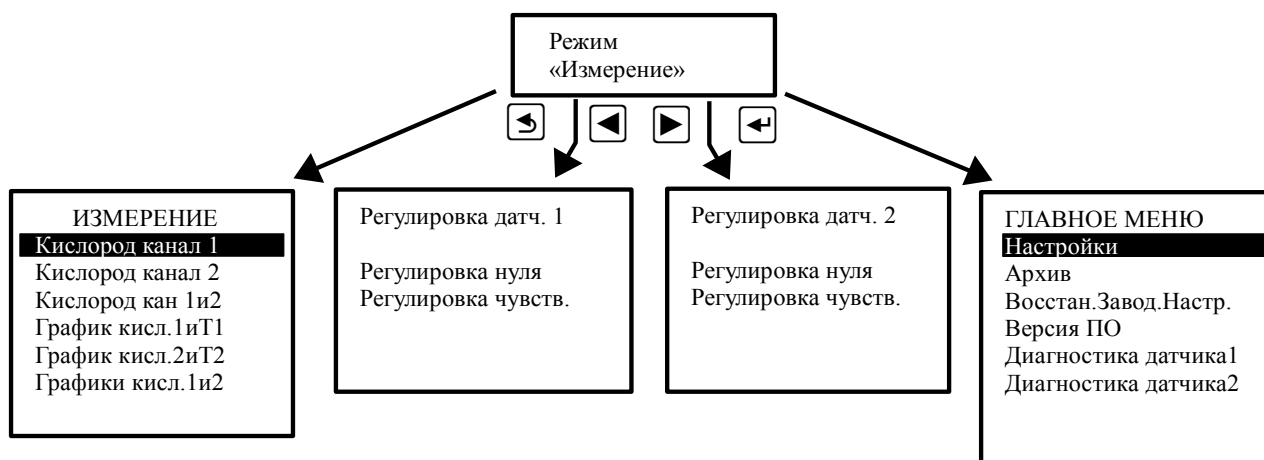
7.3.3 Регулировка.

Приложение D содержит методику регулировки.

## 8 Режимы работы анализатора

8.1 При включении питания анализатор автоматически переходит в режим «Измерение» и работает по ранее настроенным параметрам.

8.2 Режим «Измерение».

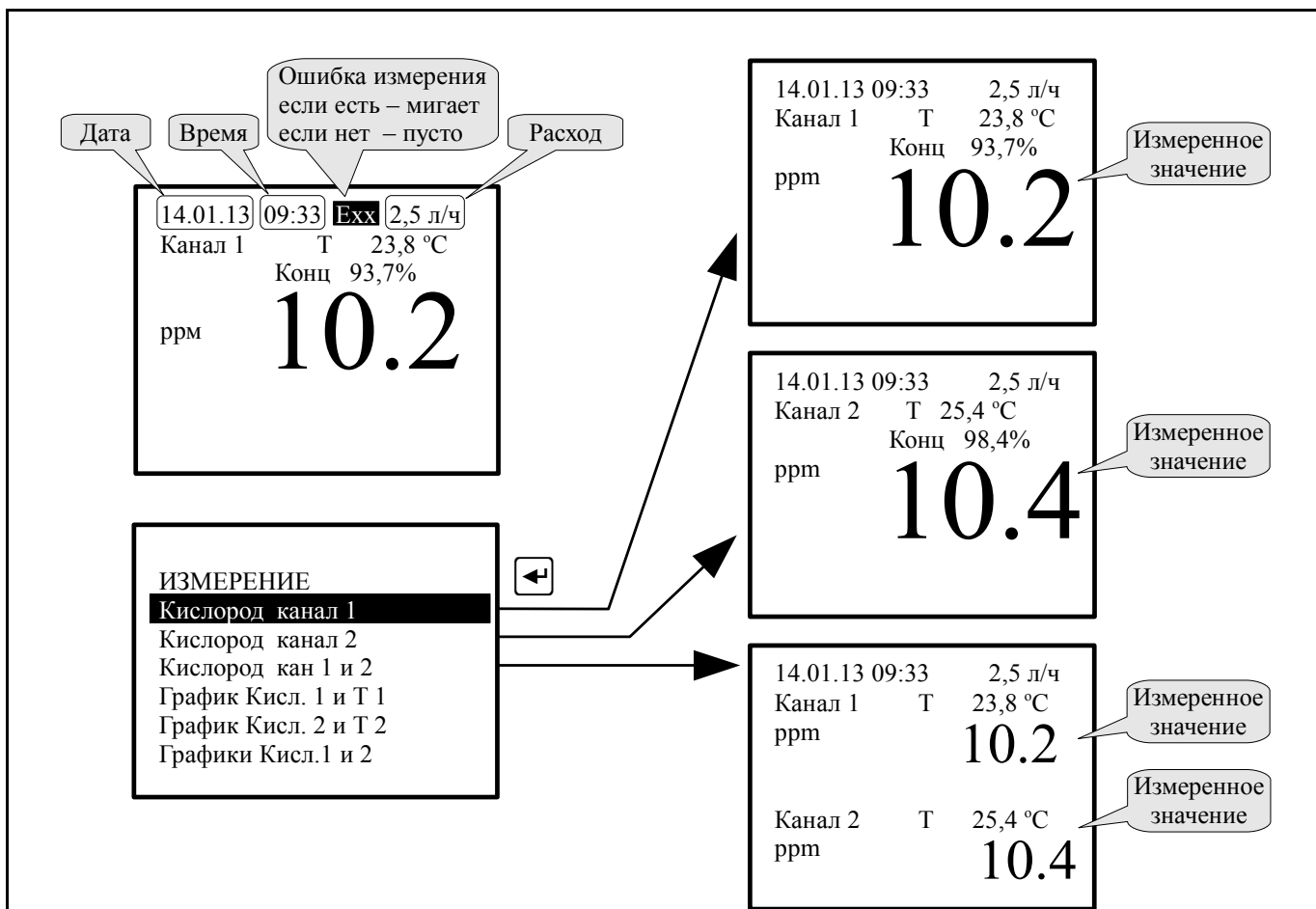


8.2.1 Назначение кнопок в режиме «Измерение»:

- - вход в меню выбора вида индикации в режиме «Измерение»;
- - вход в меню градуировки нуля анализатора;
- - вход в меню градуировки крутизны анализатора;
- - вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ».

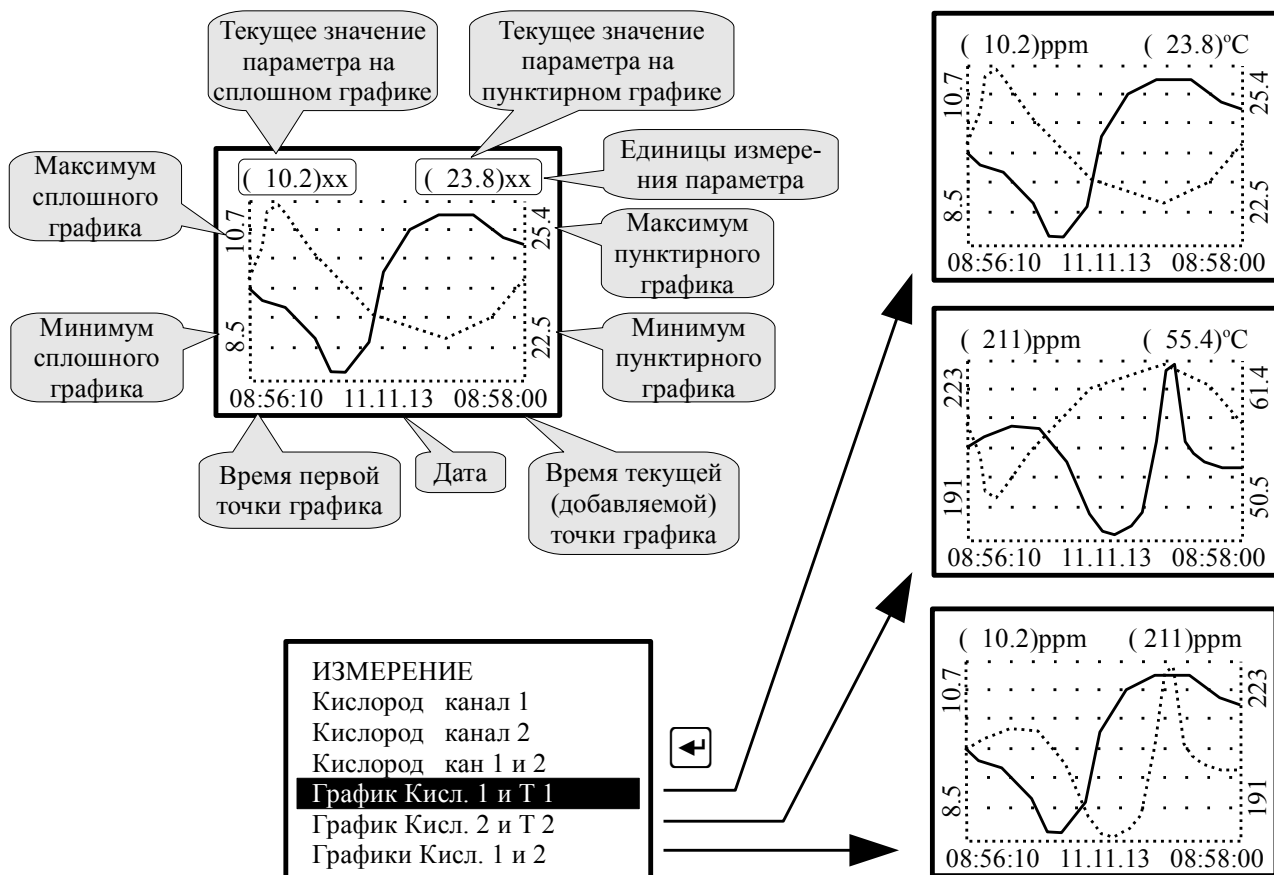
8.2.2 Выбор вида представления данных в режиме измерения.

8.2.2.1 **Кислород канал 1** , **Кислород канал 2** , **Кислород кан 1и2**- цифровое отображение результатов измерения (смотри рисунок):




Ошибка измерения в этих режимах индицируется в виде «Еххх», где «ххх» это шестнадцатеричное представление кода ошибки. В этом числе побитно закодированы коды ошибок, список которых можно посмотреть п. 9


8.2.2.2 **График Кисл.1 и Т1**, **График Кисл.2 и Т2**, **График Кисл.1 и 2**- отображение измеренных данных в виде графика (смотри рисунок ниже):




### 8.3 ГЛАВНОЕ МЕНЮ.

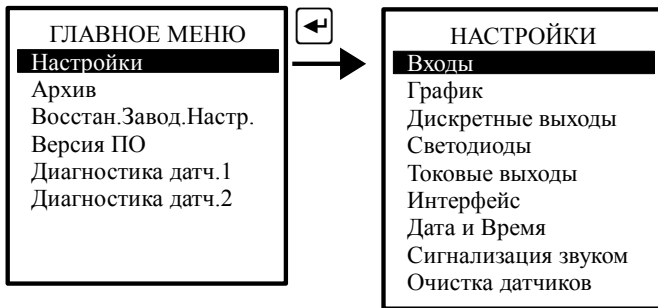
8.3.1 Вход в «ГЛАВНОЕ МЕНЮ» производится при нажатии кнопки  (смотри п.8.2).

#### 8.3.2 Алгоритм ввода числовых значений.

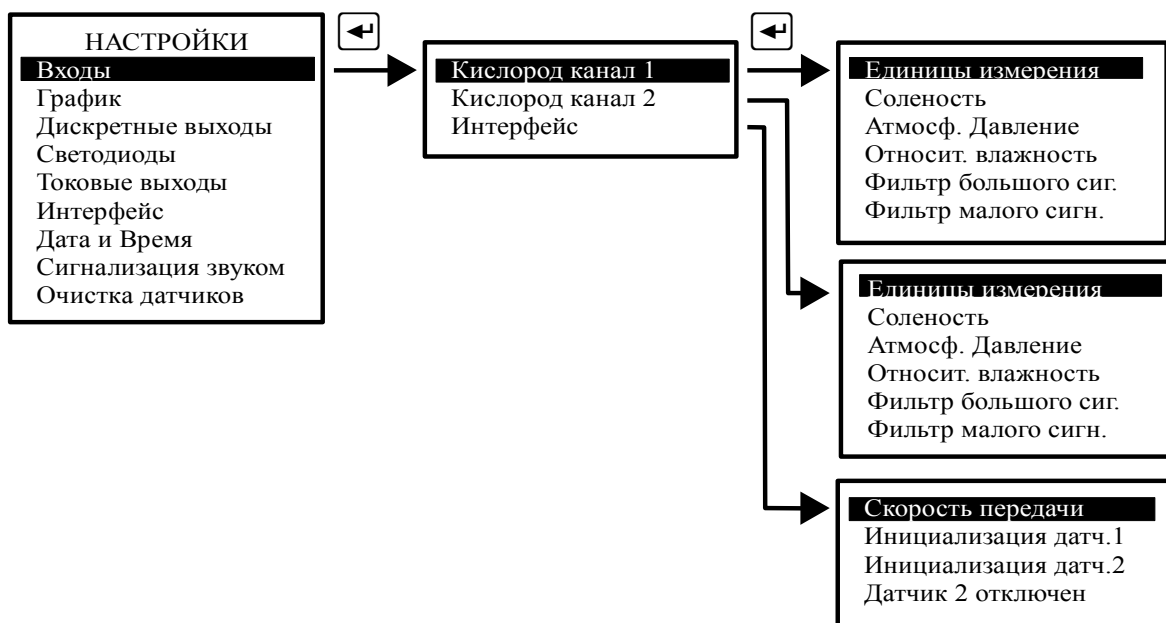
Ввод числовых значений параметров анализатора осуществляется поразрядно. Выбор десятичного разряда, значение которого надо изменить, осуществляется кнопкой . Корректируемый разряд отображается в мигающем режиме.

Для изменения значения выбранного разряда необходимо нажимать кнопку , при этом значение каждого разряда (кроме старшего) будет изменяться циклически по порядку 0, 1, ..., 9, 0 и так далее. При изменении старшего разряда значение изменяется циклически по порядку 0, 1, ..., 9, -9, -8, ..., -1, 0, 1 и так далее (если это допускается для данного параметра).

#### 8.3.3 Подменю НАСТРОЙКИ.



### 8.3.3.1 Входы.



В этом режиме **Входы** настраиваются параметры измерения для датчиков кислорода (канал 1 и 2).

**Входы** → **Кислород канал 1** - просматриваются и корректируются параметры датчика кислорода 1 канала.

**Единицы измерения** - просматриваются и корректируются единицы измерения датчика кислорода 1 канала (ppm, %);

**Соленость** - просмотр и корректировка параметра солености в г/дм<sup>3</sup>;

**Атмосф.давление** - просмотр и корректировка атмосферного давления в мм.рт.столба;

**Относит. влажность** - просмотр и задание относительной влажности в %;

**Фильтр большого сиг.** - просмотр и задание значения фильтрации большого сигнала (например, 10);

**Фильтр малого сигн.** - просмотр и задание значения фильтрации малого сигнала (например, 20).



**Входы** → **Кислород канал 2** - просматриваются и корректируются параметры датчика кислорода 2 канала. Корректировка параметров канала №2 производится аналогично корректировке параметров канала №1.

**Входы** → **Интерфейс** - задаётся скорость обмена с датчиками, отключение датчика №2 и инициализация датчиков.

**Скорость передачи** - просмотр и выбор скорости обмена измерительного прибора с датчиками: 2400, 4800, **9600**, 19200 бод. При удалении датчика более, чем на 10 метров, скорость обмена должна быть уменьшена.

*После смены скорости передачи необходимо провести инициализацию датчиков!*

**Инициализация датч.1** - инициализация параметров интерфейса датчика №1 (при первичном запуске и при смене скорости передачи);

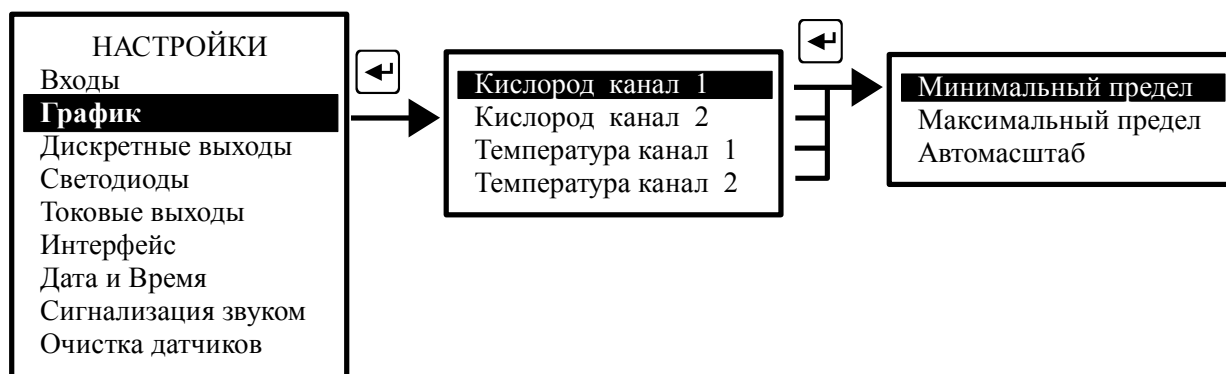
**Инициализация датч.2** - инициализация параметров интерфейса датчика №2 (при первичном запуске и при смене скорости передачи);

**Датчик 2 отключен** / **Датчик 2 включен** - включение / выключение связи с датчиком №2 (если прибор используется в одноканальном режиме).

*Примечание — при инициализации датчиков к прибору должен быть подключен только один из датчиков, который нужно инициализировать. Команда «Инициализация датч.1» присваивает подключенному датчику адрес 01, «Инициализация датч.2» — адрес 02.*

**ВНИМАНИЕ!** Новые параметры интерфейса датчика, заданные при инициализации, вступают в силу после выключения и последующего (не менее, чем через 5 с) включения анализатора.

### 8.3.3.2 График.



В этом режиме выбираются параметры масштабирования для отображения каждого измеряемого параметра:

**График** → **Кислород канал 1** - просматриваются и корректируются параметры графического представления мутности по каналу №1.

**Минимальный предел** - просматривается и корректируется минимальное значение параметра, выводимого на дисплей;

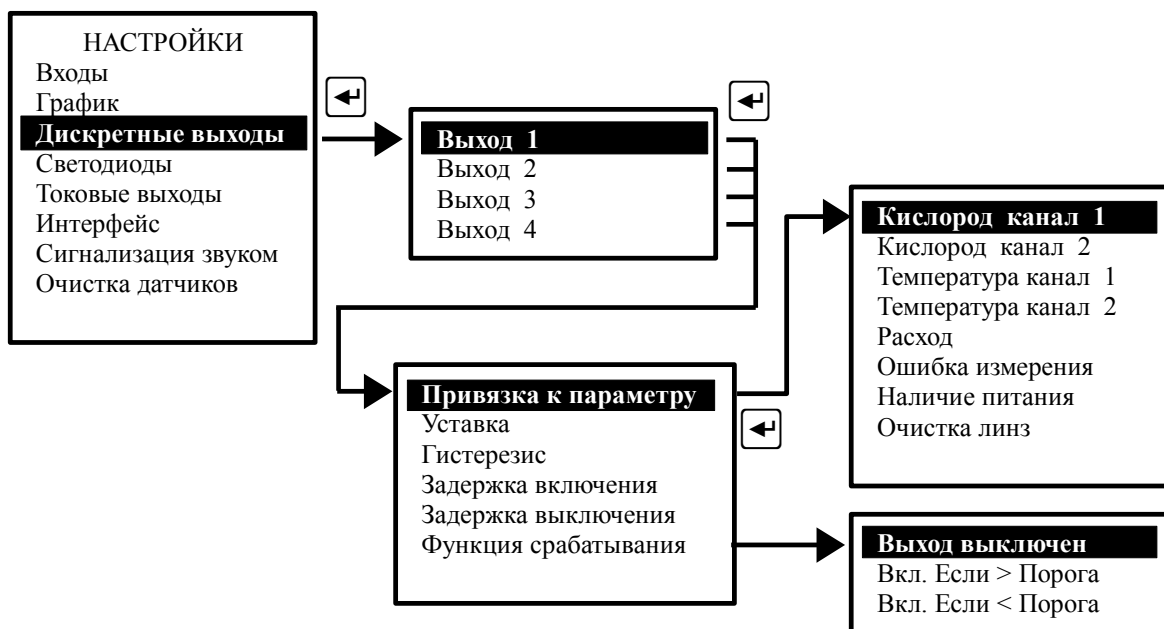
**Максимальный предел** - просматривается и корректируется максимальное значение параметра, выводимого на дисплей;

**Автомасштаб** - минимальный и максимальный пределы определяются авто-

матически (Вкл. / Откл.).

Аналогично производится выбор параметров масштабирования для графического отображения Кислорода канала 2, Температуры канала 1 и Температуры канала 2.

### 8.3.3.3 Дискретные выходы.



В этом режиме настраиваются параметры четырёх дискретных выходов:

**Дискретные выходы** → **Выход 1** - просматриваются и корректируются параметры дискретного выхода №1.

**Привязка к параметру** - каждый дискретный выход может быть настроен на сигнализацию о выходе выбранного параметра (Кислород канал 1, Кислород канал 2, Температура канал 1, Температура канал 2, Расход) за пределы порогов срабатывания, а также на сигнализацию об «Ошибке измерения», «Наличии питания», «Очистке линз»;

**Уставка** - уставка срабатывания дискретного выхода может быть задана во всём диапазоне измерения привязанного параметра;

**Гистерезис** - гистерезис (зона нечувствительности) дискретного выхода применяется для разнесения порогов срабатывания при увеличении и уменьшении привязанного параметра. Значение гистерезиса может быть задано во всём диапазоне измерения привязанного параметра;

**Порог срабатывания дискретного выхода при увеличении привязанного параметра:**

$$\text{Порог}^+ = \text{Уставка} + \text{Гистерезис}.$$

**Порог срабатывания дискретного выхода при уменьшении привязанного параметра:**

$$\text{Порог} = \text{Уставка} - \text{Гистерезис.}$$

**Задержка включения** - отсрочка включения дискретного выхода может быть задана в пределах от 000 до 255 секунд;

**Задержка выключения** - отсрочка выключения дискретного выхода может быть задана в пределах от 000 до 255 секунд;

**Функция срабатывания** - дискретный выход можно просто выключить (Выход выключен). А можно задать включение дискретного выхода при увеличении привязанного параметра выше порога (Вкл. если > Порога) или при уменьшении привязанного параметра ниже порога (Вкл. если < Порога).

**Примечание - Привязка к параметру «Наличие питания» устанавливает логику срабатывания так, что в нормальном состоянии (при наличии питания) дискретный выход включен, а при выполнении условий срабатывания - отключается.**

Параметры дискретных выходов 2, 3 и 4 настраиваются аналогично настройке параметров первого дискретного выхода.

#### 8.3.3.4 Светодиоды.

В этом режиме настраиваются параметры для каждого из четырёх светодиодов, расположенных на передней панели анализатора:

**Светодиоды** → **Светодиод 1** - просматриваются и корректируются параметры светодиода №1:

- **Привязка к параметру** - каждый светодиод может быть настроен на сигнализацию о превышении (или снижении) выбранным параметром (Кислород канал 1, Кислород канал 2, Температура канал 1, Температура канал 2, Расход) уставки срабатывания, а также на сигнализацию об «Ошибке измерения» или на отображение «Состояния дискретного выхода» с тем же номером;

- **Уставка** - уставка срабатывания светодиода может быть задана во всём диапазоне измерения привязанного параметра;

- **Функция срабатывания** - светодиод можно просто отключить (Отключен). А можно задать включение светодиода при увеличении привязанного параметра выше уставки (Вкл. если > Уставки) или при уменьшении привязанного параметра ниже уставки (Вкл. если < Уставки).

#### Примечания

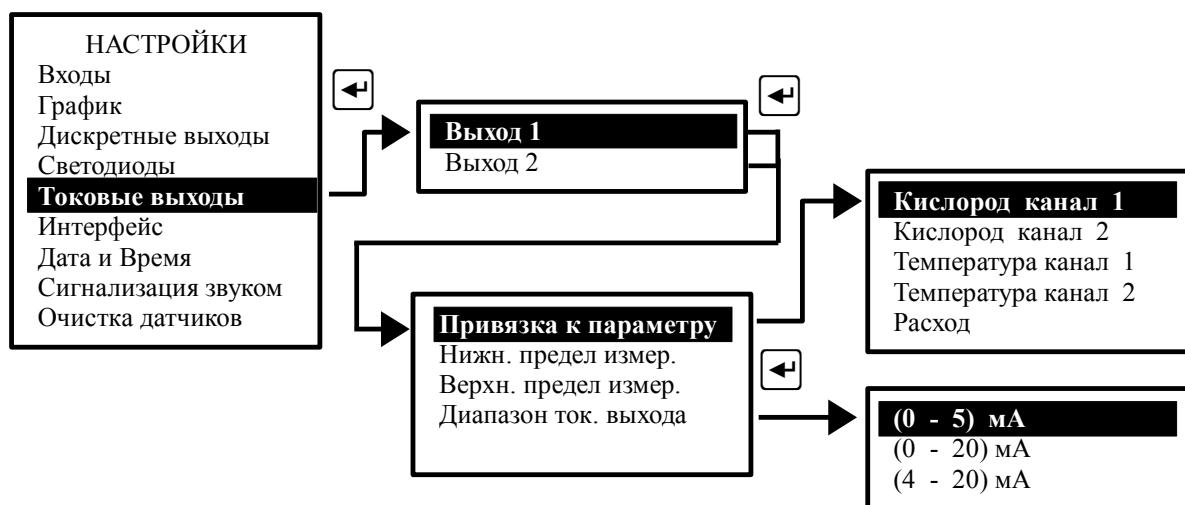
1 Если светодиод привязан к параметру «Ошибка измерения», то при возникновении ошибки он мигает.

2 Если светодиод привязан к параметру «Состояние д. выхода», то он светится, когда включен дискретный выход с тем же номером.

|      |      |          |         |      |                                |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                                | 19   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                                |      |

Параметры светодиодов 2, 3 и 4 настраиваются аналогично настройке параметров первого светодиода.

В заводской настройке светодиоды привязаны к параметру «Состояние дискретного выхода» с тем же номером.



### 8.3.3.5 Токовые выходы.

В этом режиме настраиваются параметры двух токовых выходных сигналов.

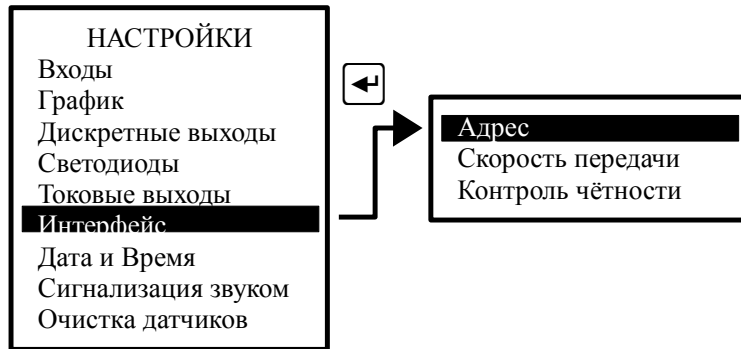
**Токовые выходы** → **Выход 1** - настройка параметров первого токового выхода:

- **Привязка к параметру** - в этом режиме выбирается один из пяти измеряемых параметров, который будет транслироваться выходным токовым сигналом (смотри рисунок);
- **Нижн. предел измер.** - устанавливается значение нижнего предела выбранного параметра.
- **Верхн. предел измер.** - устанавливается значение верхнего предела выбранного параметра.
- **Диапазон ток. выхода** - выбирается один из вариантов диапазона токового выхода: (0... 5) mA, (0... 20) mA или (4... 20) mA.

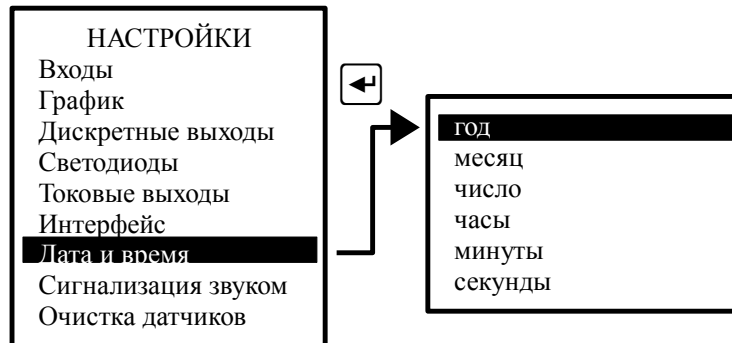
**Токовые выходы** → **Выход 2** - настройка параметров второго токового выхода. Параметры второго токового выхода настраиваются аналогично настройке параметров первого токового выхода.

### 8.3.3.6 Интерфейс.

В этом режиме настраиваются параметры интерфейса: Адрес в сети, Скорость передачи и Контроль чётности.

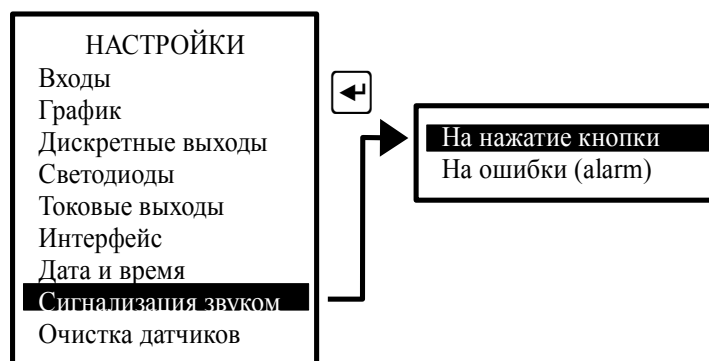


### 8.3.3.7 Дата и время.



В этом режиме устанавливаются текущие год, месяц, число, часы, минуты и секунды для работы встроенных часов реального времени.

### 8.3.3.8 Сигнализация звуком.



В этом режиме настраивается звуковая сигнализация.

- **На нажатие кнопки** - при включении этого режима при нажатии на кнопки передней панели анализатора будут слышны короткие звуковые сигналы.
- **На ошибки (alarm)** - при включении этого режима включается звуковая сигнализация, если возникает диагностируемая анализатором ошибка.

### 8.3.3.9 Очистка датчиков



В этом режиме настраивается режим очистки датчиков:

- **Период запуска** - устанавливается периодичность очистки (0... 24 ч) с шагом 1 час. Если задано значение «0», то автоочистка по таймеру будет выключена;
- **Длительность** - устанавливается длительность импульса очистки (0,1... 59,9 с) с шагом 0,1 с;
- **Время удерж. измер.** - устанавливается время удержания измеренных значений с момента начала очистки и после очистки до стабилизации показаний (0... 20 мин) с шагом 1 мин. **Удерживаются и связанные с измерениями состояния дискретных выходов, светодиодов;**
- **Ручное управление** - принудительное (ручное) включение/выключение очистки кнопкой **Пуск**.

#### 8.3.4 Подменю АРХИВ.

В этом режиме осуществляется просмотр и настройка просмотра архива (смотри Рисунок 2).

- **Просмотр архива** - в этом режиме просматривается архив. Правая кнопка позволяет переключать режим управления маркером: кнопками и либо изменяется интервал дискретности по времени, либо перемещается маркер, указывающий на время просмотра и значения измеряемых параметров в это время (смотри Рисунок 3).
- **Линия тренда N1** - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться *сплошной* линией.
- **Линия тренда N2** - в этом режиме выбирается параметр, который будет изображаться *прерывистой* линией.
- **Масштабирование** - в этом режиме для каждого измеряемого параметра задаются минимальный и максимальный пределы для вывода тренда на индикатор. При выборе режима **Автомасштаб** минимальный и максимальный пределы определяются автоматически.

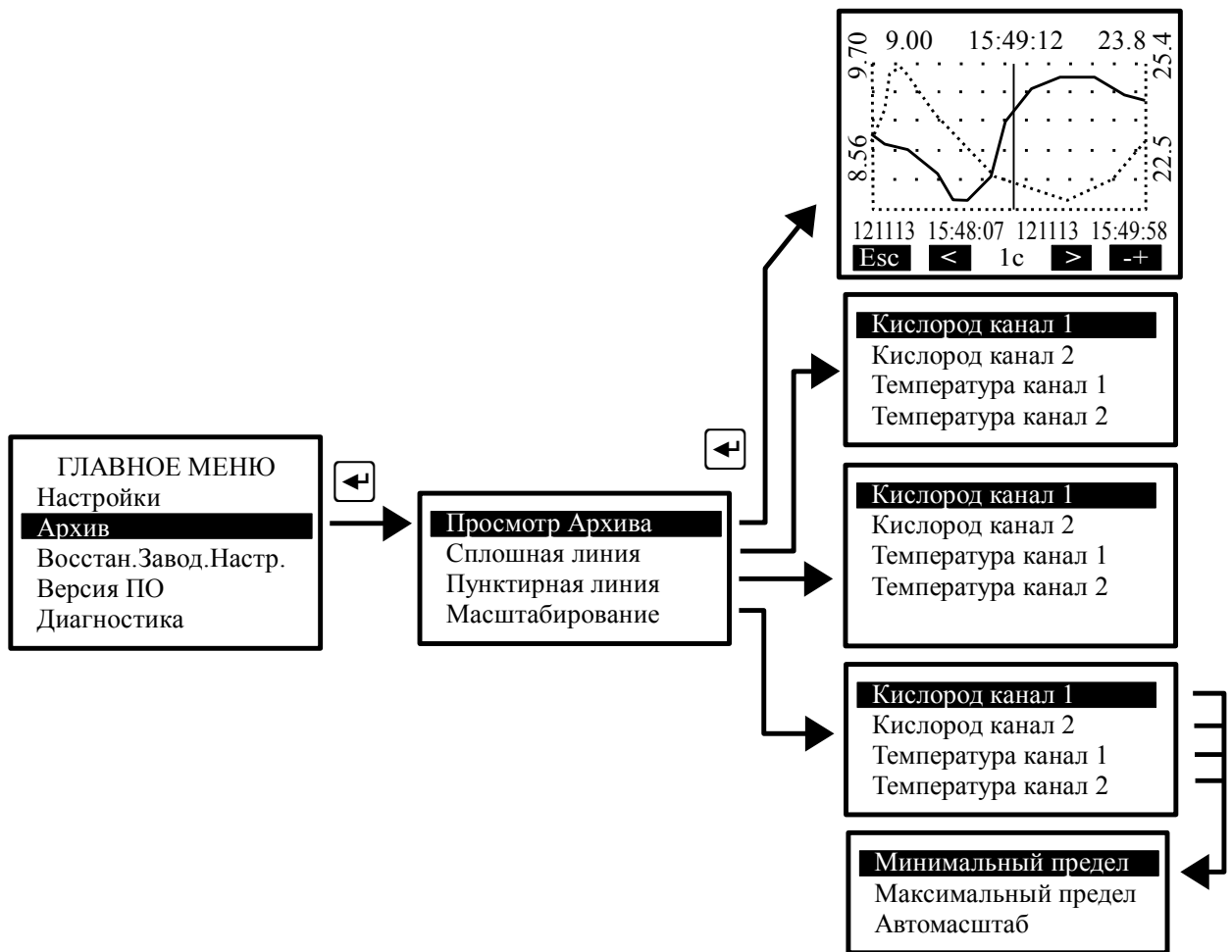


Рисунок 2 - Структура подменю «Архив»

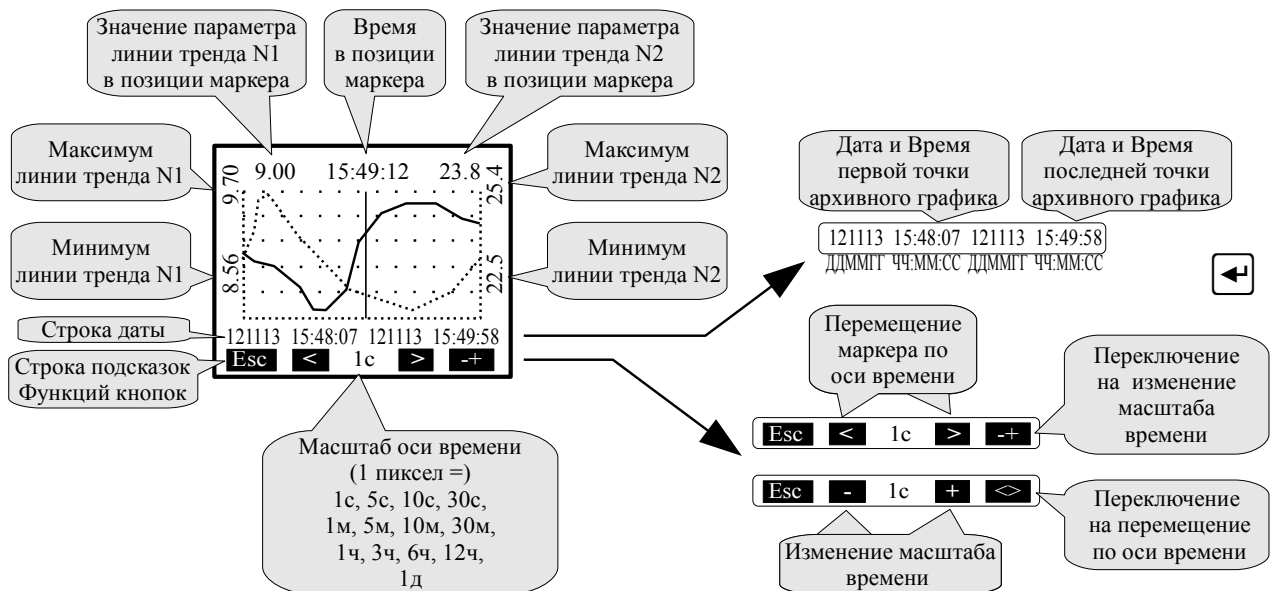


Рисунок 3 - Описание элементов управления и отображения данных в подменю «Просмотр архива»

**8.3.5 ВОССТАН.ЗАВОД.НАСТР.** В этом режиме можно восстановить настройки анализатора, установленные на предприятии изготовителе.

### 8.3.6 ВЕРСИЯ ПО.

В этом режиме можно просмотреть версию программного обеспечения «АРК», установленного в данном анализаторе:

|  |
|--|
| Анализатор кислорода<br>АРК-5112 V01.01.01<br>Дата компиляции:<br>24.09.2013 10:23 |
|--|

### 8.3.7 ДИАГНОСТИКА.

В этом режиме можно прочитать ошибки, которые диагностируются анализатором:

- Внутренняя ошибка 1;
- Внутренняя ошибка 2;
- Неиспр. датч. Темп.

При отсутствии ошибок на дисплей выводится сообщение: Датчик OD8325. Ошибок нет.

8.4 Для перехода в режим «Измерение» необходимо нажать кнопку .

## 9 Возможные неисправности и способы их устранения

В режиме измерения в верхней строке на экране анализатора при наличии диагностируемой ошибки появляется мигающий код ошибки, например, **E02**. Чтобы определить, что это за ошибка, необходимо посмотреть таблицу 1

Таблица 2 - Расшифровка кодов ошибки анализатора

| Номер ошибки | Шестнадцатеричное представление | Описание ошибки                 |
|--------------|---------------------------------|---------------------------------|
| E01          | 0x01                            | Замыкание питания датчиков      |
| E02          | 0x02                            | Отсутствует связь с датчиком №1 |
| E04          | 0x04                            | Отсутствует связь с датчиком №2 |

## 10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание заключается в периодической чистке датчика от загрязнений с помощью мягкой и влажной фильтровальной бумаги или других похожих материалов и калибровки анализатора.

### 10.2 Поверка (калибровка) датчика

Поверку (калибровку) необходимо производить в следующих случаях:

- после ремонта анализатора;
- в соответствии с межповерочным интервалом.

Межповерочный интервал – один год.

10.3 Поверка (калибровка) анализатора проводится по инструкции «Анализатор растворенного кислорода АРК-51. Методика поверки».



## 11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

11.1 На передней панели анализатора указано:

- название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
- условное обозначение;
- обозначение единичных индикаторов и кнопок управления.

11.2 На корпусе нанесено:

- название предприятия-изготовителя;
- название анализатора;
- диапазон измерения;
- диапазон изменения выходного сигнала (заводская настройка);
- заводской номер и год выпуска.

11.3 Крышка корпуса анализатора может быть опломбирована. Пользователю предлагаются два варианта пломбирования ([Приложение F](#)) для предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

11.4 Анализатор и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

11.5 Анализаторы транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование анализаторов осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование анализаторов в контейнерах.

Способ укладки анализаторов в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

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

Срок пребывания анализаторов в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

11.6 Анализаторы должны храниться в отапливаемых помещениях с температурой (5... 40)°С и относительной влажностью не более 80 %.

Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей анализаторов.

Хранение анализаторов в упаковке должно соответствовать условиям 1 по [ГОСТ 15150](#).

## 12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки потребителю.

|      |      |          |         |      |                                |      |
|------|------|----------|---------|------|--------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <b>АВДП.414332.005.01 Ц РЭ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                                | 25   |
| Изм. | Лист | № доквм. | Подпись | Дата |                                |      |

12.3 В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет анализатор.

### 13 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности анализатора по вине изготовителя неисправный анализатор с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляется в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,  
ЗАО «НПП «Автоматика»,  
тел.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.  
e-mail: [market@avtomatica.ru](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>

Все предъявленные рекламации регистрируются.

|      |                         |     |      |          |         |      |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |      |
| 26   |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

## Приложение А Габаритные и монтажные размеры

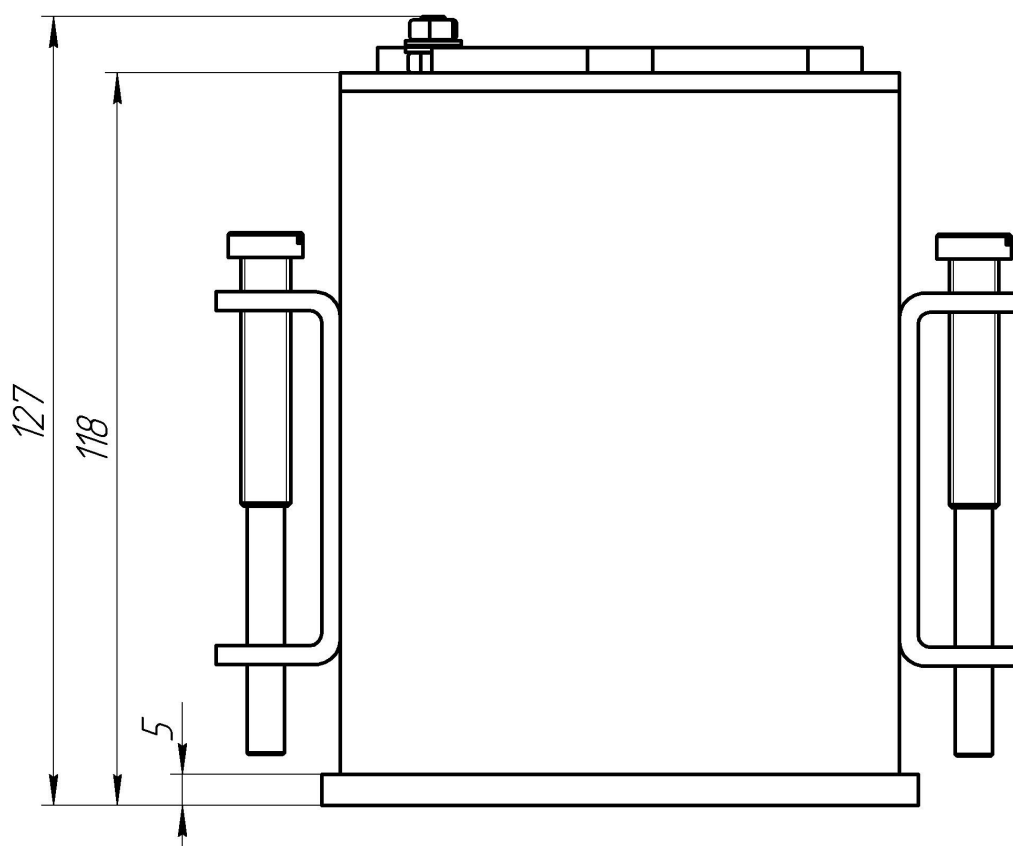
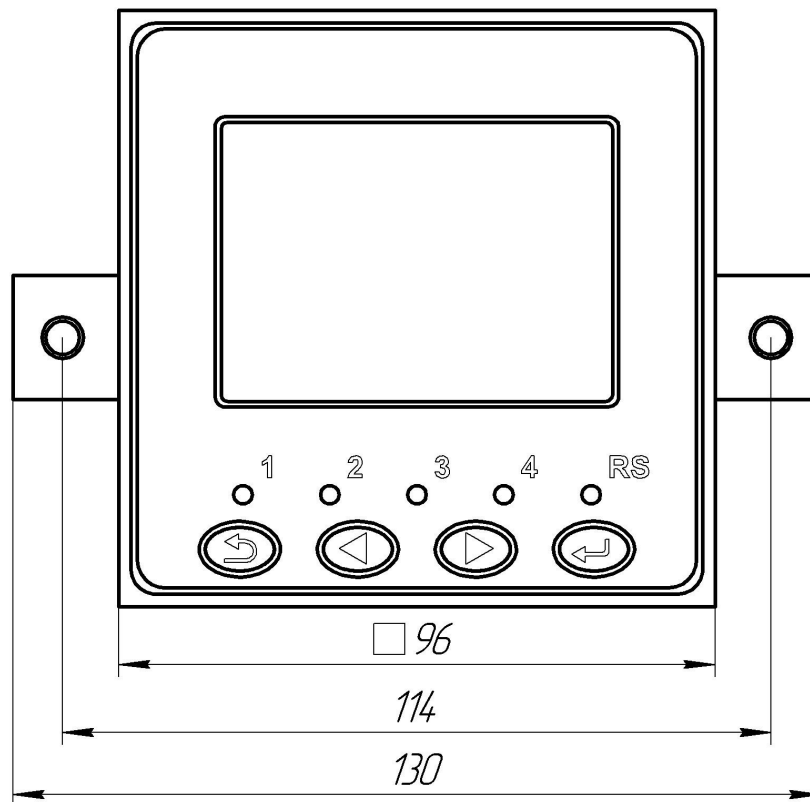


Рисунок А.1 - Анализатор щитового монтажа

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

**АВДП.414332.005.01 Ц РЭ**

Лист

27

Продолжение приложения А

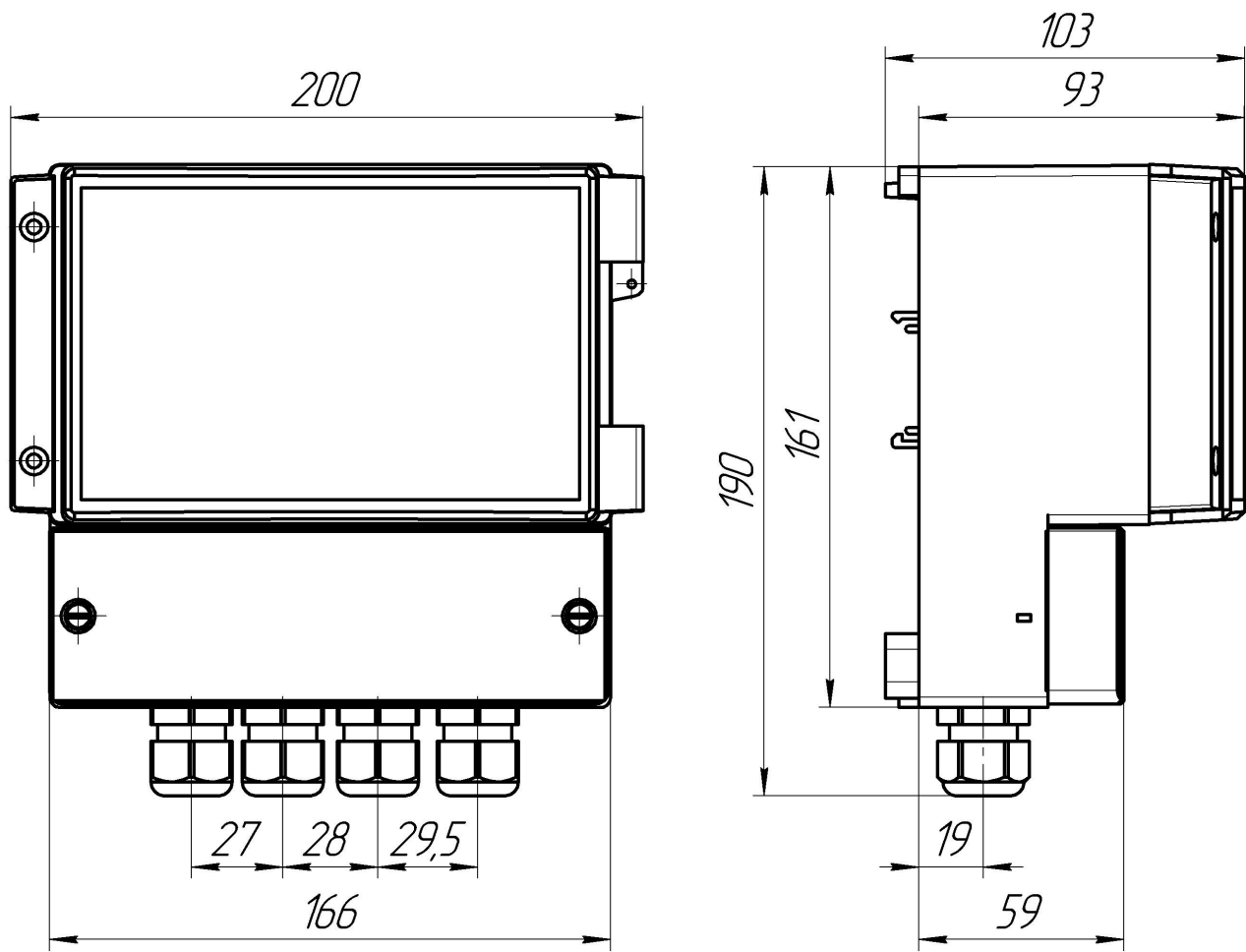


Рисунок А.2 - Габаритные размеры корпуса настенного ионтажа

|      |                         |     |      |          |         |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |
| 28   |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись |

## Окончание приложения А

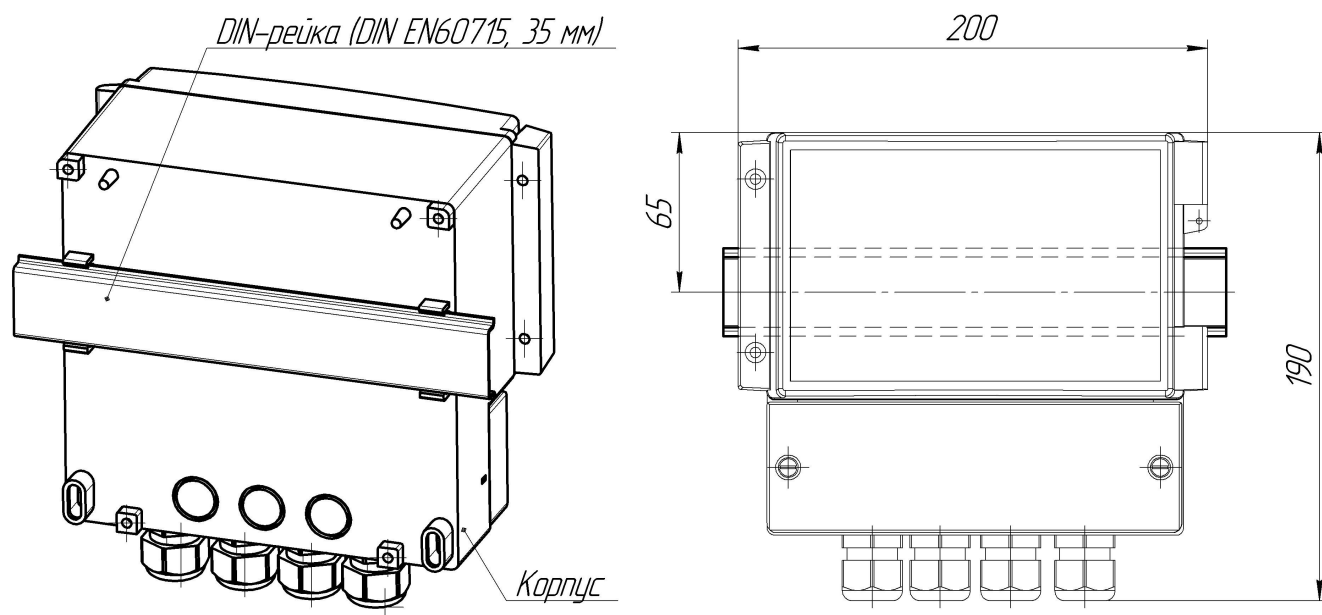


Рисунок А.3 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи DIN-рейки.

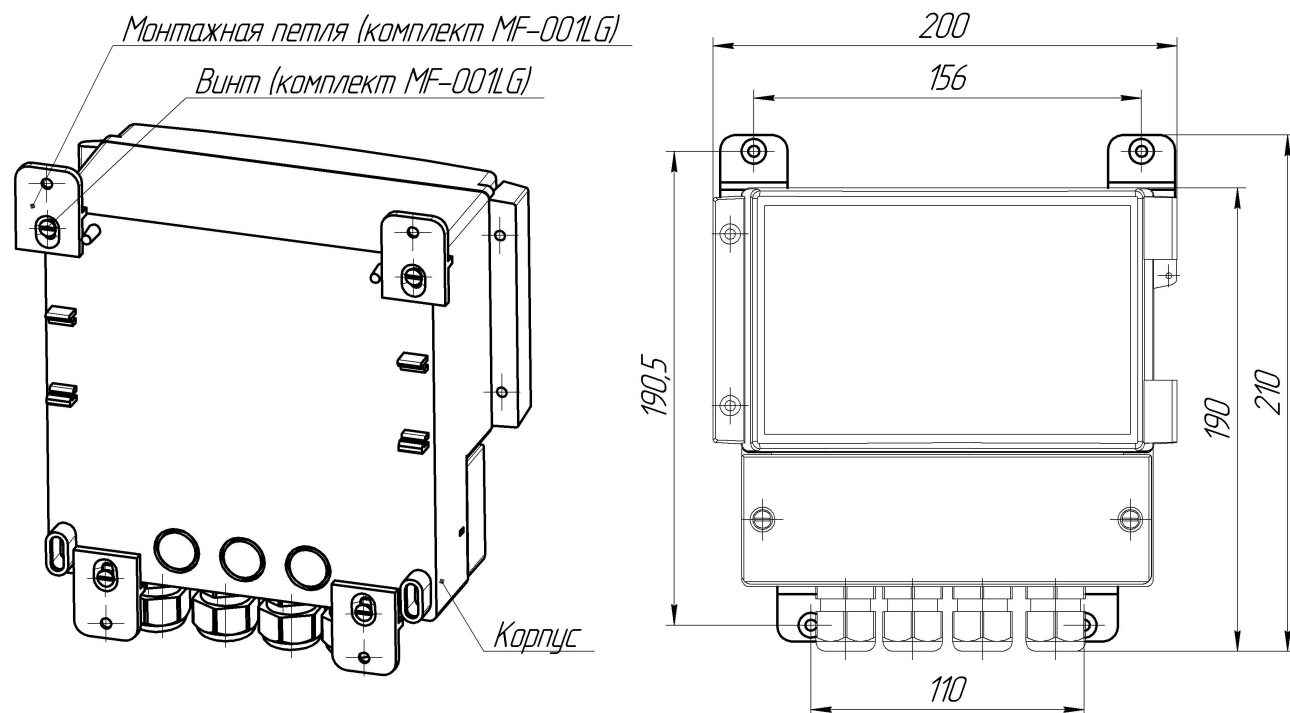


Рисунок А.4 - Крепление измерительного прибора настенного исполнения при помощи монтажных петель.

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |
| Изм. | Лист | № доквм. | Подпись | Дата |

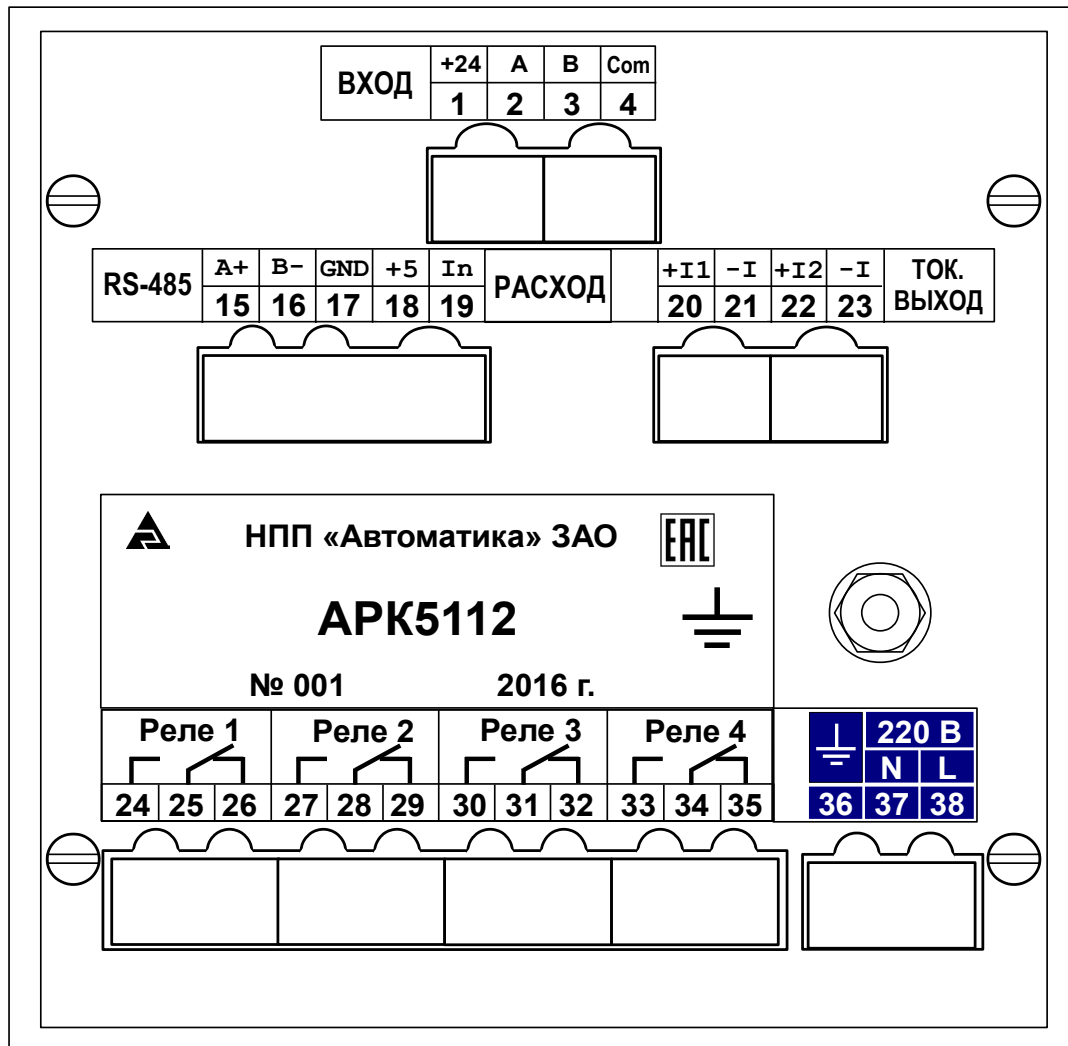
АВДП.414332.005.01 Ц РЭ

Лист

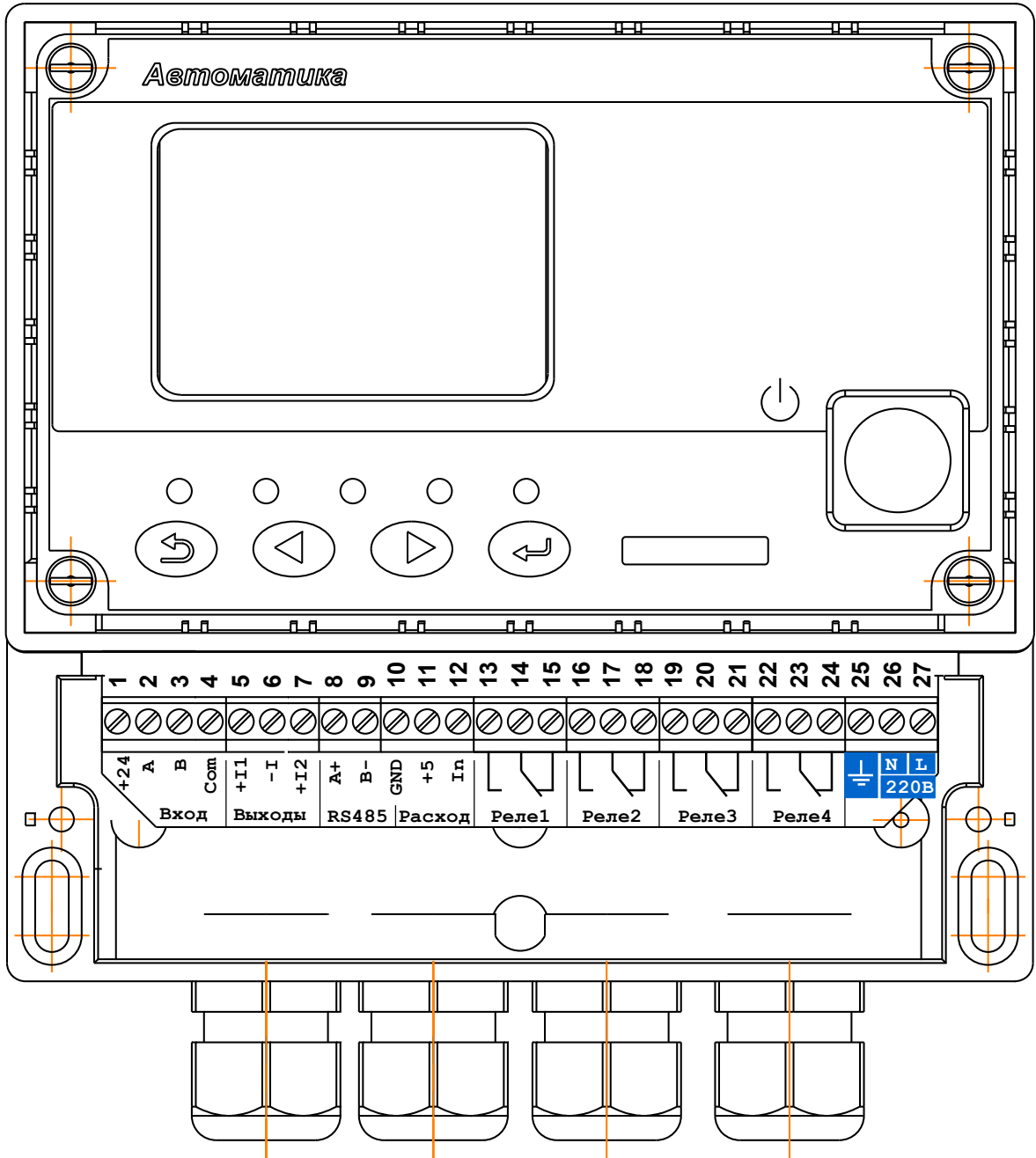
29

## Приложение В

### Задняя панель измерительного прибора



# Вид передней панели анализатора настенного исполнения



|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № док-м. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

АВДП.414332.005.01 Ц РЭ

Лист

31

## Приложение С Схемы внешних соединений

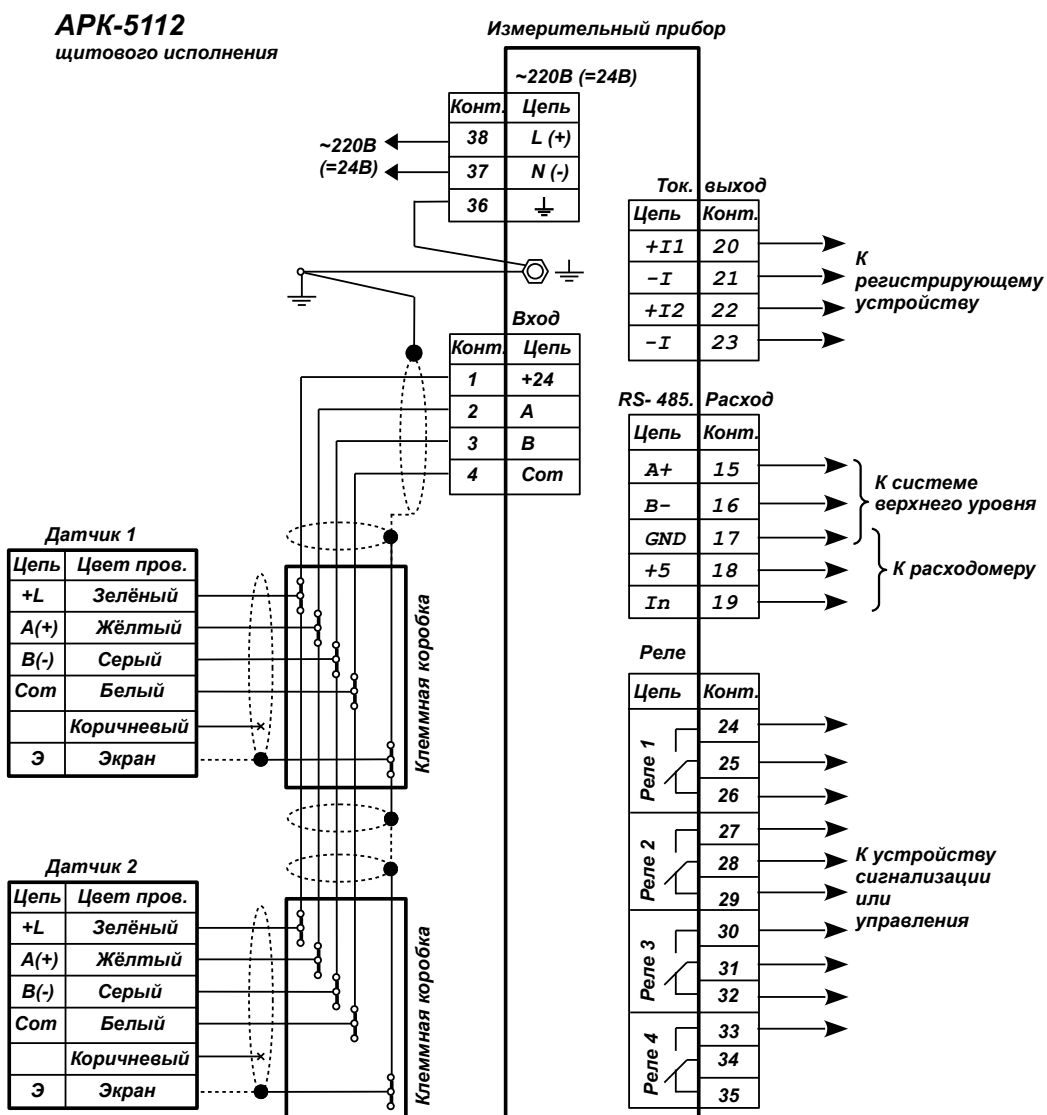


Рисунок С.1 - Схема подключений оптических датчиков растворенного кислорода к измерительному преобразователю щитового исполнения

### Примечания

1 Контакт 17 (Общ.) является общим для подключения интерфейса RS-485 и датчика расхода и поэтому условно изображён два раза .



# Продолжение приложения С

**АРК-5112**  
настенного исполнения

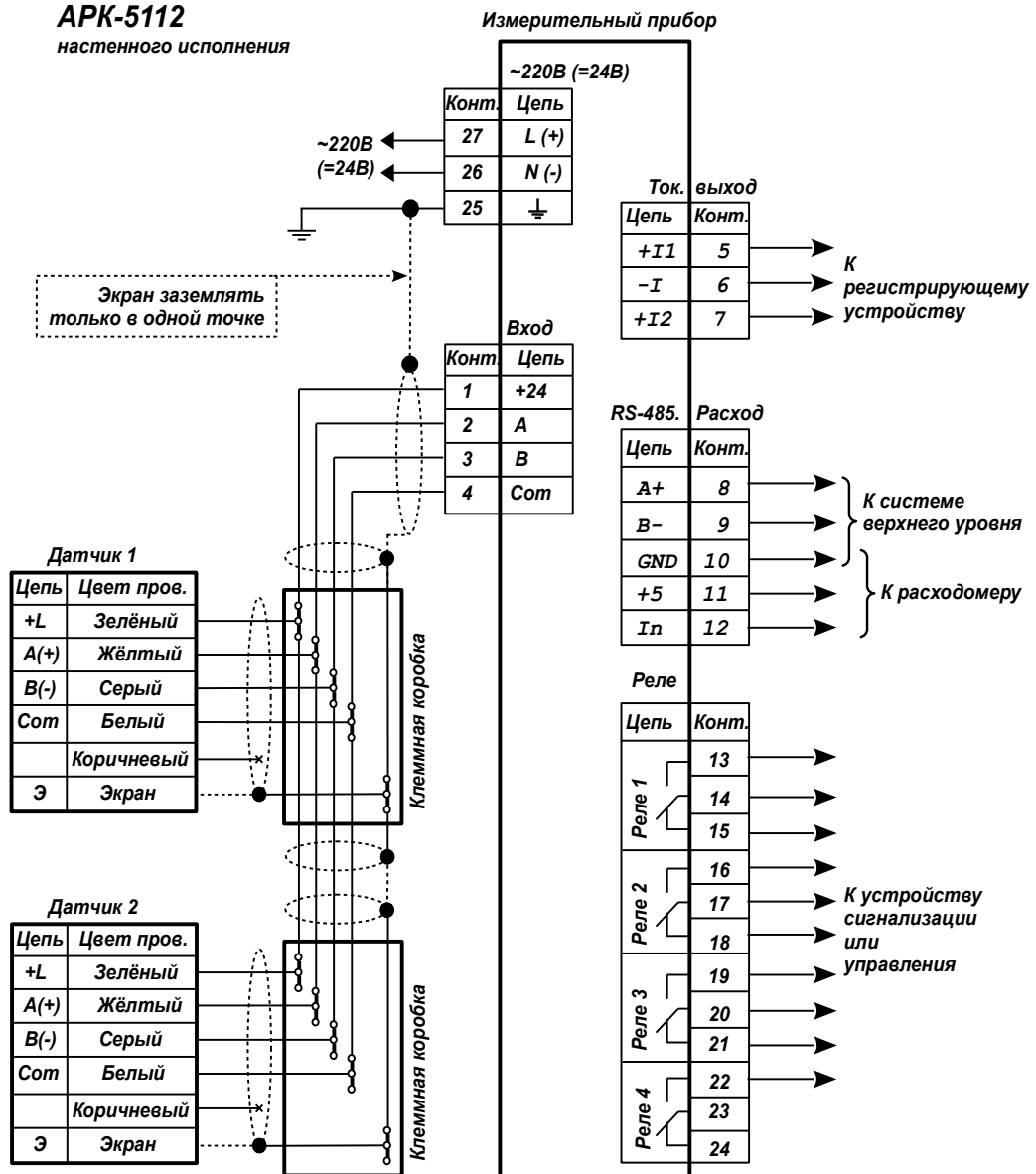


Рисунок С.2 - Схема подключений оптических датчиков растворенного кислорода к измерительному преобразователю настенного монтажа

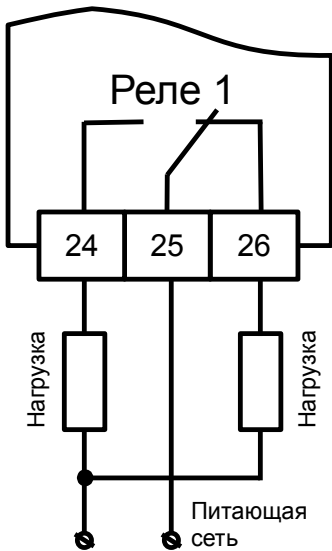
|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докum. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

АВДП.414332.005.01 Ц РЭ

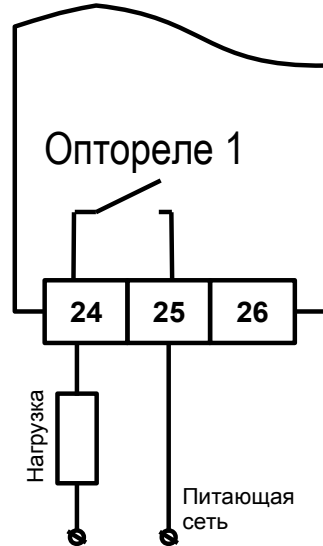
Лист

33

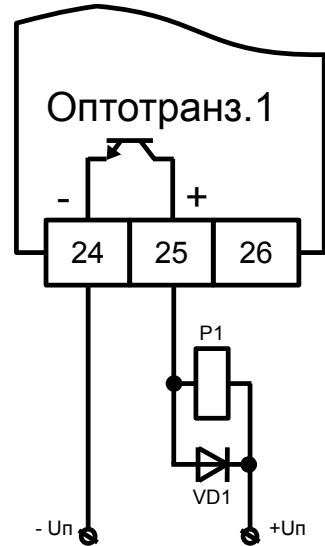
## Продолжение приложения С



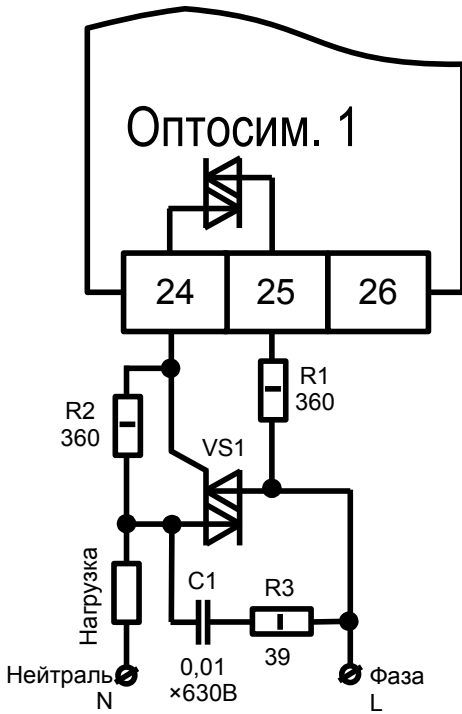
а) Пример подключения нагрузки к контактам электромагнитного реле



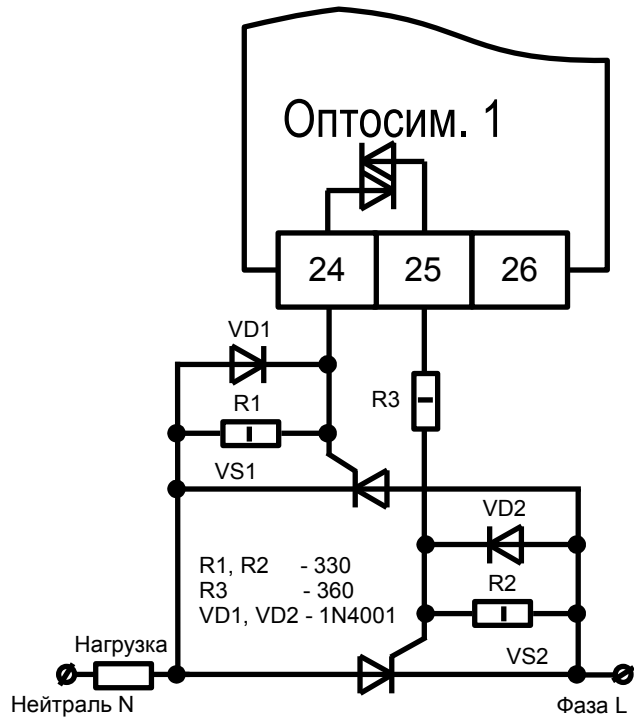
б) Пример подключения нагрузки к контактам твердотельного реле



в) Пример подключения реле P1 к контактам транзисторной оптопары



г) Пример подключения контактов симисторной оптопары в цепь управления мощным симистором VS1



д) Пример подключения контактов симисторной оптопары в цепь управления парой встречно-параллельно включенных тиристоров VS1, VS2

Рисунок С.3 - Примеры подключения к дискретным выходам ИП щитового исполнения

## Окончание приложения С

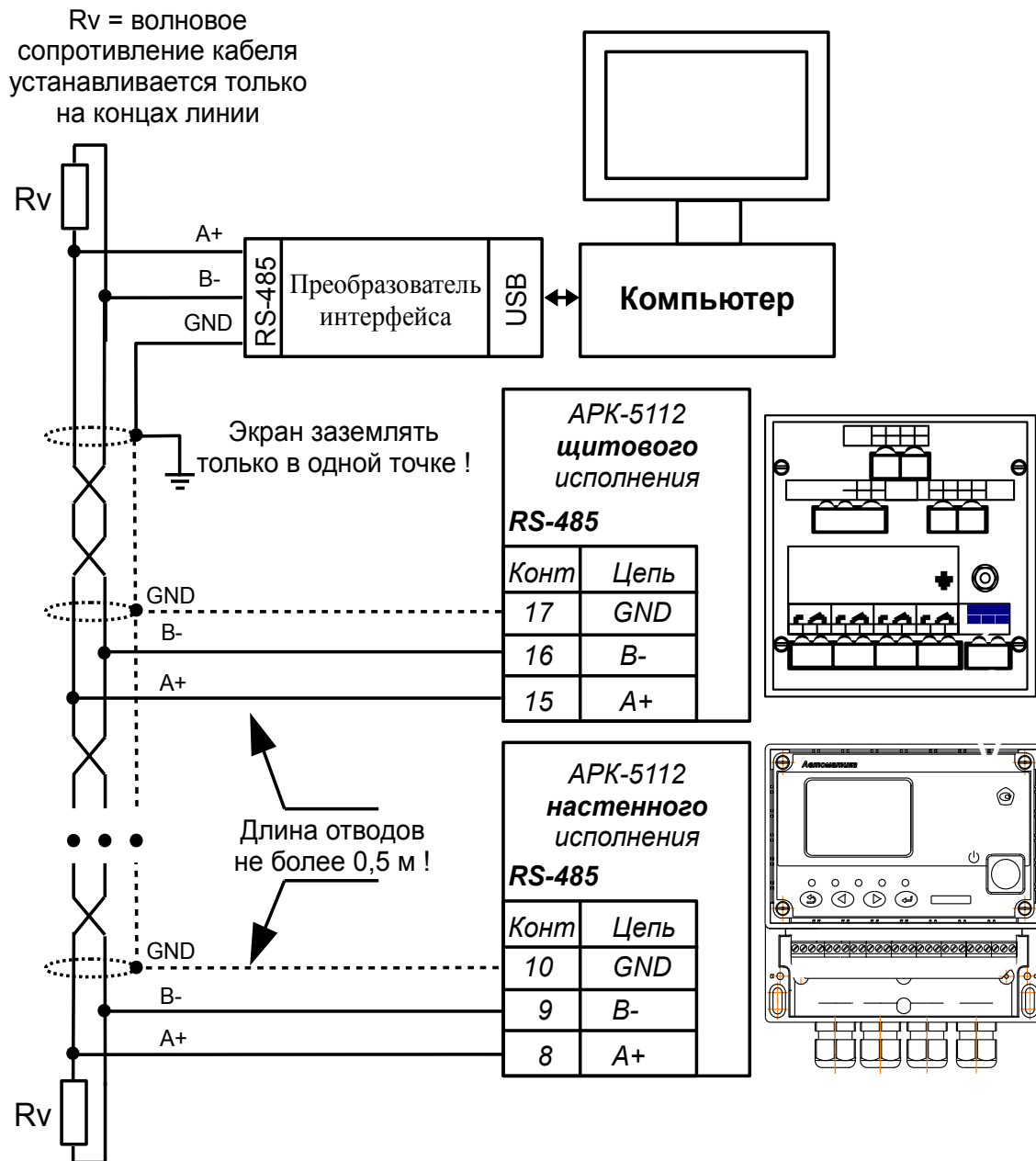


Рисунок С.4 - Включение приборов с интерфейсом RS-485 в локальную сеть

## Приложение D Градуировка анализатора

Градуировку(регулировку) анализатора необходимо производить в следующих случаях:

- после ремонта анализатора;
- после чистки анализатора;
- в соответствии с межповерочным (межкалибровочным) интервалом, который рекомендуется один год.

Градуировка чувствительности производится по кислороду воздуха, насыщенному парами воды.

Градуировка чувствительности производится до регулировки «0» датчика.

Градуировка «0» производится по нулевому раствору, после градуировки чувствительности .

Назначение кнопок (обозначение отражено в окне градуировки) в режиме градуировки:


- **Вых** - возврат к предыдущему окну;
- **Рглр** - проведение градуировки в датчике;
- **Сохран** - выход из режима текущего измерения градуируемого параметра с запоминанием измеренных значений для последующих вычислений и сохранения их в энергонезависимой памяти.


### Регулировка «0» анализатора

Приготовить контрольный раствор с «нулевым» содержанием кислорода.

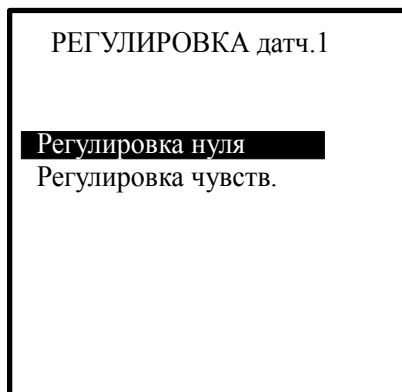
Для этого в 400 мл дистиллированной воды растворить 80г натрия сернистокислого безводного. Выдержать раствор 4 часа.

Поместить датчик в нулевой раствор.

Нажать кнопку  для перехода в меню регулировки «0» датчика 1 анализатора,

Нажать кнопку  для перехода в меню регулировки «0» датчика 2 анализатора.

При этом на индикаторе появится окно регулировки; смотри рисунок:



Выбрать режим «Регулировка нуля» и нажать кнопку (↩).

При этом на индикаторе появится окно градуировки, смотри рисунок:

|                    |      |
|--------------------|------|
| Регулировка нуля   |      |
| Измерено: 0,05 ppm |      |
| Вых                | Рглр |

Для перехода в режим градуировки нажать кнопку **Рглр**.

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Провести регулировку |     |
| Измерено: 0,05 ppm   |     |
| Да                   | Нет |

где:

«Измерено: 0,05 ppm» — показание анализатора в «нулевом» растворе;

После достижения устойчивых показаний провести коррекцию «0», нажав кнопку **Да**.

Для выхода из градуировки без сохранения изменений нажать кнопку **Вых** (↩).

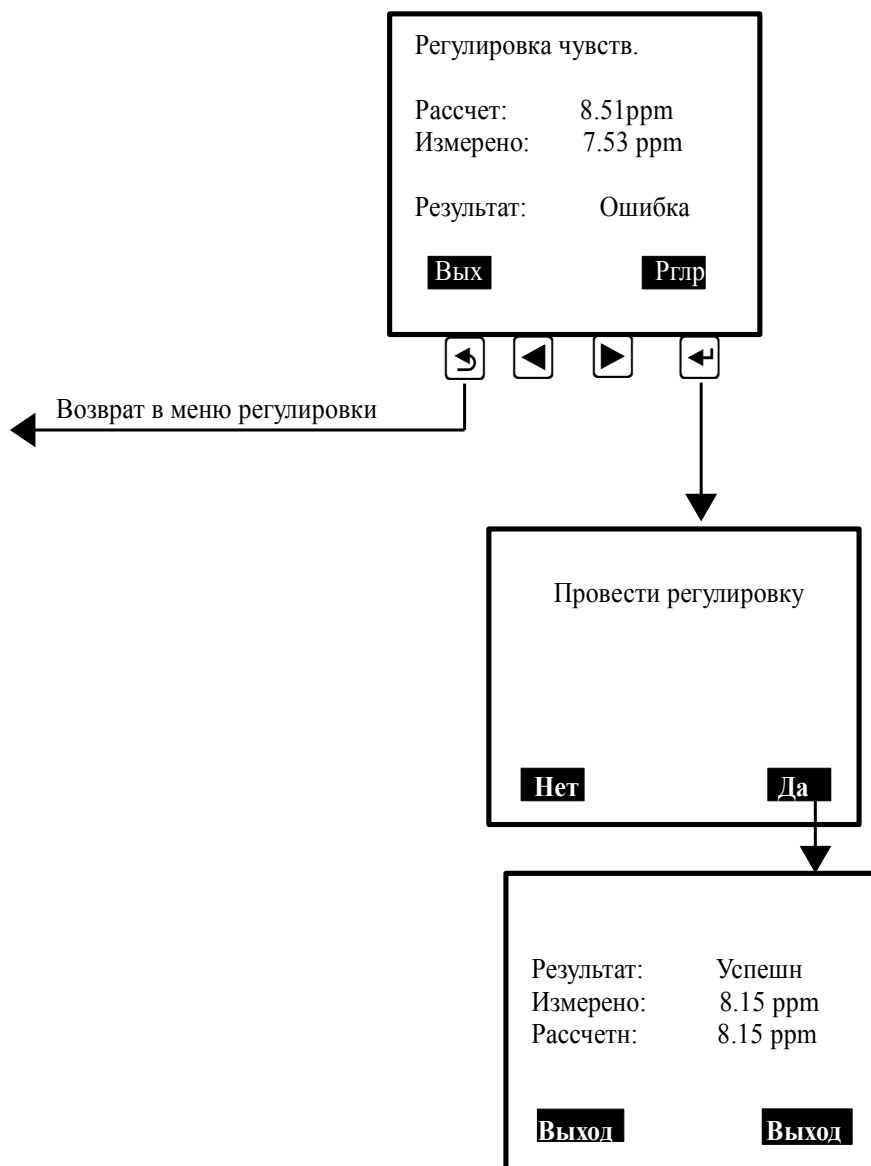
### **Градуировка крутизны анализатора (чувствительности)**

Для градуировки крутизны анализатора используют кислород воздуха, насыщенного водяными парами, при этом датчик располагают в воздухе над водой.

Нажать кнопку (↩) для перехода в меню градуировки крутизны анализатора, при этом на индикаторе появится окно с данными предыдущей градуировки. Где «Расчет. 8,51ppm» справочное значение концентрации анализатора, определенное с учетом температуры, атмосферного давления и 100 % относительной влажности при калибровке.

Перейти к режиму «Регулировка чувств.», нажав при этом кнопки (▶) и (↩).

В окне «Регулировка чувств.» анализатор показывает:



Сообщение «Результат: Успешн» означает, что параметр чувствительности датчика переключён в новое значение.

Сообщение «Результат: Ошибка» означает, что регулировка не выполнена и датчик сохраняет предыдущее значение чувствительности.

Сообщение «Регулировка не провод» означает, что параметр переключён в значение по умолчанию (заводская установка чувствительности).

## Приложение Е

**Значения равновесных концентраций кислорода при насыщении воды атмосферным воздухом при давлении 760 мм.рт.ст. в зависимости от температуры, мг/дм<sup>3</sup>.**

| °С  | мг/л   | °С   | мг/л  | °С   | мг/л | °С   | мг/л | °С   | мг/л | °С   | мг/л |
|-----|--------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0   | 14,62  | 8,5  | 11,73 | 17,0 | 9,74 | 25,5 | 8,30 | 34,0 | 7,20 | 42,5 | 6,35 |
| 0,5 | 14,43  | 9,0  | 11,59 | 17,5 | 9,64 | 26,0 | 8,22 | 34,5 | 7,15 | 43,0 | 6,30 |
| 1,0 | 14,234 | 9,5  | 11,56 | 18,0 | 9,54 | 26,5 | 8,15 | 35,0 | 7,10 | 43,5 | 6,25 |
| 1,5 | 14,03  | 10,0 | 11,33 | 18,5 | 9,44 | 27,0 | 8,08 | 35,5 | 7,05 | 44,0 | 6,20 |
| 2,0 | 13,84  | 10,5 | 11,21 | 19,0 | 9,35 | 27,5 | 8,00 | 36,0 | 7,00 | 44,5 | 6,15 |
| 2,5 | 13,65  | 11,0 | 11,08 | 19,5 | 9,26 | 28,0 | 7,92 | 36,5 | 6,95 | 45,0 | 6,10 |
| 3,0 | 13,48  | 11,5 | 10,96 | 20,0 | 9,17 | 28,5 | 7,85 | 37,0 | 6,90 | 45,5 | 6,05 |
| 3,5 | 13,31  | 12,0 | 10,83 | 20,5 | 9,08 | 29,0 | 7,77 | 37,5 | 6,85 | 46,0 | 6,00 |
| 4,0 | 13,13  | 12,5 | 10,72 | 21,0 | 8,99 | 29,5 | 7,70 | 38,0 | 6,80 | 46,5 | 5,95 |
| 4,5 | 12,97  | 13,0 | 10,60 | 21,5 | 8,91 | 30,0 | 7,63 | 38,5 | 6,75 | 47,0 | 5,90 |
| 5,0 | 12,80  | 13,5 | 10,49 | 22,0 | 8,83 | 30,5 | 7,57 | 39,0 | 6,70 | 47,5 | 5,85 |
| 5,5 | 12,64  | 14,0 | 10,37 | 22,5 | 8,76 | 31,0 | 7,50 | 39,5 | 6,65 | 48,0 | 5,80 |
| 6,0 | 12,48  | 14,5 | 10,26 | 23,0 | 8,68 | 31,5 | 7,45 | 40,0 | 6,60 | 48,5 | 5,75 |
| 6,5 | 12,33  | 15,0 | 10,15 | 23,5 | 8,61 | 32,0 | 7,40 | 40,5 | 6,55 | 49,0 | 5,70 |
| 7,0 | 12,17  | 15,5 | 10,05 | 24,0 | 8,53 | 32,5 | 7,35 | 41,0 | 6,50 | 49,5 | 5,65 |
| 7,5 | 12,02  | 16,0 | 9,95  | 24,5 | 8,46 | 33,0 | 7,30 | 41,5 | 6,45 | 50,0 | 5,60 |
| 8,0 | 11,87  | 16,5 | 9,84  | 25,0 | 8,38 | 33,5 | 7,25 | 42,0 | 6,40 | -    | -    |

## Приложение F Варианты пломбирования корпуса анализатора



|      |                         |     |      |          |         |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |
| 40   |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись |





|      |                         |     |      |          |         |      |
|------|-------------------------|-----|------|----------|---------|------|
| Лист | АВДП.414332.005.01 Ц РЭ |     |      |          |         |      |
| 42   |                         | Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |