

**Анализатор Кислорода Промышленный  
Многофункциональный  
АКПМ-01А**

**Руководство по эксплуатации  
НЖЮК 4215-001-66109885-10 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ.

1. Назначение и область применения	4
2. Устройство и принцип действия анализатора	4
2.1 Описание конструкции измерительной камеры	8
2.2 Описание конструкции амперометрического сенсора	9
2.3 Описание конструкции измерительного устройства	11
3. Указание мер безопасности и рекомендации по эксплуатации анализатора.	16
4. Настройка и управление режимами работы анализатора	19
4.1 Включение анализатора и интерфейс программы	19
4.2 Главное меню	21
4.3 Меню «SETUP»	23
4.4 Меню «DIAGNOSTICS»	29
4.5 Меню «REPORT»	30
4.6 Меню «NOTEPAD»	32
5. Калибровка анализатора	33
5.1 Процедура калибровки нулевой точки анализатора	33
5.2 Процедура автоматической калибровки анализатора	34
6. Техническое обслуживание анализатора	36
7. Возможные неполадки и способы их устранения	39

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализатор кислорода АКПМ-01А (в дальнейшем - анализатор) предназначен для непрерывного анализа концентрации кислорода и температуры в жидких и газообразных средах.

Анализатор предназначен для эксплуатации с температурой среды от 0 до 50 °С и давлением до 20 бар.

Анализатор предназначен для эксплуатации в закрытом помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией при температуре окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С, относительной влажностью не более 98% при 35 °С (исполнение ТВ, категории размещения 4, тип атмосферы III по ГОСТ 15150).

Анализаторы относятся к исполнению ТВ, категории размещения 4, тип атмосферы III «морская» по ГОСТ 15150, категории IIб по ПН АЭ Г-5-006, группе исполнения III критерий В по ГОСТ Р 50746.

Анализаторы выполнены в герметичном водонепроницаемом корпусе класса промышленной защиты IP-65.

## 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНАЛИЗАТОРА

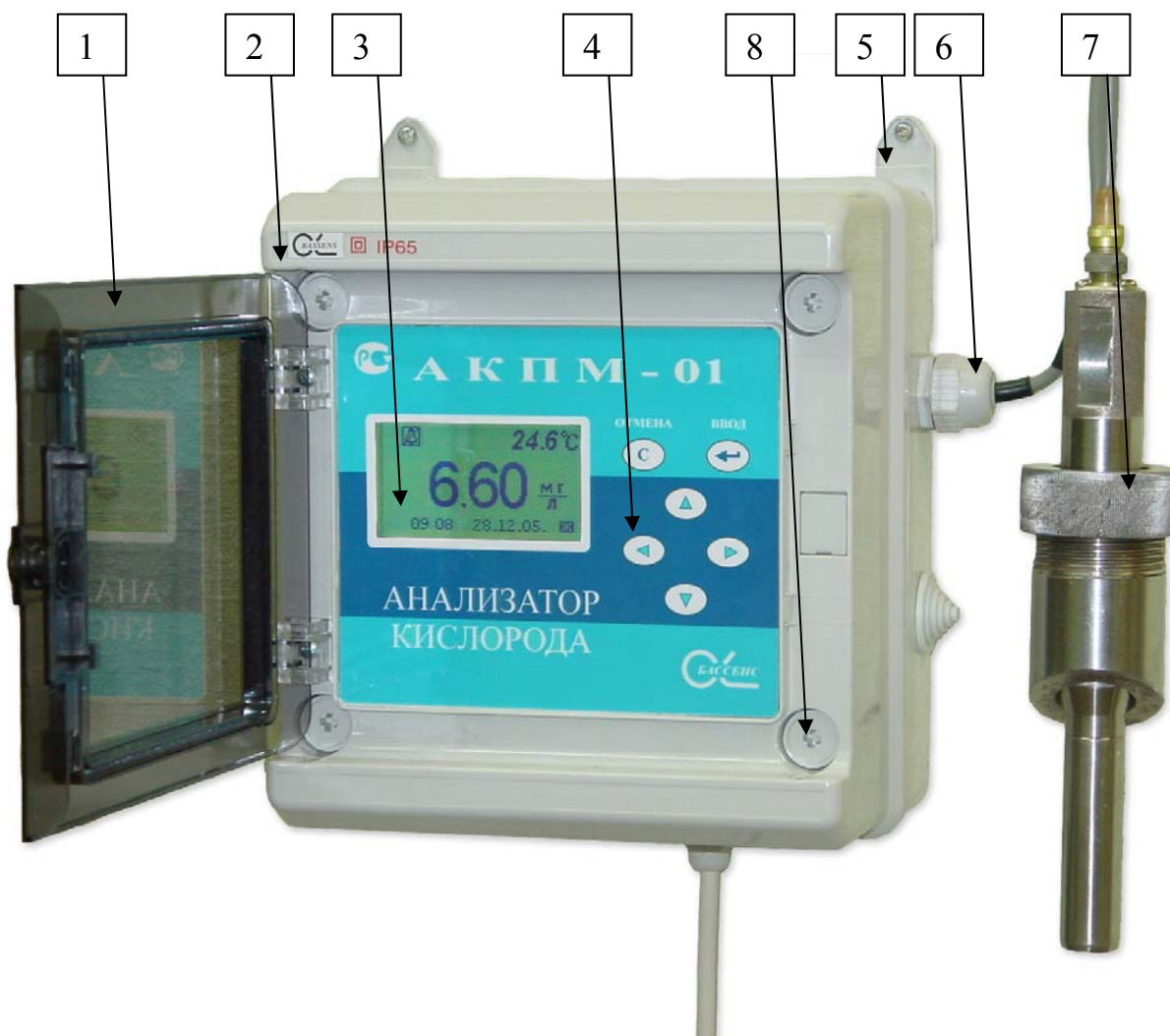


Рис. 2.1. Внешний вид анализатора кислорода АКПМ-01А.

1. Верхняя крышка анализатора.
2. Корпус анализатора.
3. Графический дисплей.
4. Клавиатура.
5. Монтажные петли.
6. Гермоввод.
7. Амперометрический сенсор АС-06.
8. Винты крепления отсеков корпуса.

Анализатор состоит из измерительного устройства, амперометрического сенсора и измерительной камеры. Анализатор имеет прочный, литой водонепроницаемый корпус степени защиты IP-65. На лицевой стороне анализатора расположен графический дисплей 4 и сенсорная клавиатура 5. Дисплей и кнопки клавиатуры имеют подсветку, что облегчает пользование анализатором в затемненных помещениях. Корпус 3 анализатора состоит из двух отсеков, герметично соединенных между собой. В нижнем отсеке расположены разъемы для подключения проводов питания, токового выхода, реле и кабеля RS-канала (RS-232 и RS-485). Герметичный ввод кабелей осуществляется через отверстия в нижнем отсеке с помощью гермовводов 7, установленных на кабелях. Для крепления анализатора на щите предназначены две петли, располагаемые на тыльной стороне корпуса.

Анализатор работает под управлением микроконтроллера и имеет простой и удобный для Пользователя программный интерфейс. Большой графический дисплей и клавиатура из шести клавиш позволяют Пользователю управлять работой анализатора, осуществлять различные виды настроек и калибровок, записывать и выводить информацию на дисплей анализатора, компьютер и другие внешние устройства. Управление анализатором очень простое и сводится к выбору нужных опций в меню и ответам на вопросы, высвечиваемые на дисплее, с помощью двух клавиш «Да» (Ввод) и «Нет» (Сброс). Функцией остальных четырех клавиш является перемещение курсора на дисплее анализатора или установка вводимых цифр путем их перебора в большую или меньшую сторону.

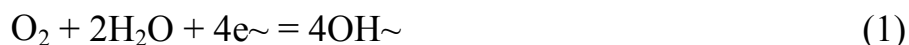
Интерфейс Пользователя и программное обеспечение реализуют выполнение следующих функций и режимов работы анализатора:

- усиление сигналов амперометрического сенсора и встроенного датчика температуры, их измерение, преобразование и отображение на дисплее;
- самодиагностику работоспособности анализатора и амперометрического сенсора;
- выбор измеряемой величины: процентного содержания или массовой концентрации кислорода;
- автоматические калибровки анализатора по нулевой точке (воздух) и по поверочной газовой смеси (ПГС) из баллона;

- настройку стандартного токового выхода (0–5, 0/4–20 мА) на требуемый диапазон измерения с возможностью автоматического изменения масштаба шкалы самописца в случае превышения диапазона измерения с одновременной сигнализацией аварийной ситуации;
- установку верхнего предела срабатывания сигнализации;
- дистанционную передачу информации на контроллер или персональный компьютер (ПК) с помощью цифровых каналов RS-232 или RS-485;
- дискретное протоколирование результатов измерений в энергонезависимую память с возможностью передачи на ПК и вывода на дисплей анализатора в табличном виде;
- запись результатов измерений в электронный блокнот с возможностью передачи записей на ПК и вывода на дисплей анализатора.

### **Принцип работы анализатора.**

Работа анализатора основана на поляризации катода относительно вспомогательного электрода и измерении тока деполяризации, возникающего в результате диффузии кислорода из исследуемой жидкости и последующей электрохимической реакции его восстановления, протекающей по схеме



Сигналы АС и датчика температуры усиливаются в предварительном усилителе, нормируются и подаются на АЦП. После внесения автоматических коррекций на температурную зависимость коэффициента проницаемости кислорода в газопроницаемой мембране и/или температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде, полученный в измерительном устройстве сигнал отображается на дисплее анализатора в выбранной оператором единице измерения. Одновременно сигнал АС преобразуется в токовый сигнал 0 – 5 или 0/4 –20 мА. Сигнал АС в цифровом виде может передаваться на компьютер через RS-232 или RS-485. Результаты измерений могут также записываться в энергонезависимую память в формате выбранного протокола (непрерывная дискретная запись) и в электронный блокнот.

### **Общие сведения по калибровке анализатора.**

Сигнал АС является линейной функцией парциального давления кислорода. Поэтому для калибровки анализатора нужно иметь всего две точки: эталонную нулевую точку (например водный раствор сульфита натрия, чистый азот, аргон или др.) и среду с известным парциальным давлением кислорода, например атмосферный воздух. Другое важное обстоятельство существенно упрощающее процедуру калибровки и поверки анализаторов заключается в том, что разница показаний при измерениях в газе и жидкости находящейся с ним в равновесии составляет постоянную и малую величину, которая алгоритмически корректируется. Поэтому калибровку и поверку анализаторов, предназначенных для измерений концентрации кислорода в жидкостях можно

проводить по воздуху. Понятно, что от точности калибровки анализатора зависит точность измерений. Так, например, при измерениях в области низких значений концентраций кислорода точность анализа в большей степени зависит от точности калибровки нулевой точки, и наоборот, точность измерений в области больших концентраций кислорода в большей степени зависит от точности калибровки анализатора по воздуху.

В анализаторе реализованы следующие виды калибровок:

- калибровка по нулевой точке;
- автоматическая калибровка по воздуху;

#### Калибровка нулевой точки.

При измерениях в области малых концентраций кислорода, ошибки, связанные с неточностью калибровки нулевой точки, могут привести к значительным ошибкам измерений. Для обеспечения высокой точности измерений концентраций кислорода в области низких концентраций рекомендуем тщательно проводить калибровку нулевой точки. Для калибровки этой точки можно использовать водный раствор сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  или газы высокой чистоты, не содержащие кислород. Калибровка нулевой точки проводится в процессе производства и при подготовке анализаторов к поверке. В силу малости и высокой стабильности токов утечки сенсоров данная процедура в процессе эксплуатации не проводится

#### Автокалибровка по воздуху.

Для исключения ошибок калибровки, возникающих из-за изменения влажности воздуха, автоматическую калибровку необходимо проводить по воздуху, насыщенному парами воды.

При проведении автоматической калибровки по воздуху анализатор АКПМ-01А измеряет температуру мембраны с помощью встроенного в АС датчика температуры и компенсирует температурную зависимость ее проницаемости по кислороду. Затем рассчитывается уравнение калибровочной прямой, построенной в координатах: расчетное значение  $(p\text{O}_2)_{\text{расч}}$  от истинного  $(p\text{O}_2)_{\text{ист}}$  в калибровочной среде. Благодаря этому калибровка и измерения величины процентного содержания кислорода (единицы измерения: об. %) могут проводиться при температурах от 0 до 50 °С. При калибровке и измерениях кислорода в жидкостях в единицах массовой концентрации (мг/л, мкг/л, ppm) анализатор компенсирует также температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде. Поэтому калибровка и измерения массовой концентрации кислорода в воде также могут проводиться при любой температуре в диапазоне от 0 до 50 °С. Интеллектуальные алгоритмы АКПМ-01А позволяют Вам проводить калибровку в любой выбранной единице измерения, а затем при измерениях переходить в любую другую единицу измерения. При этом не требуется еще раз проводить калибровку. Анализатор самостоятельно определит необходимость внесения тех или иных термокомпенсаций, выполнит все необходимые пересчеты, связанные с изменением как измеряемой величины, так и единицы измерения.

### Коррекция на изменение барометрического давления.

Измеряемые величины «Процентное содержание кислорода в газах» (об. %) не зависят от барометрического давления. Так как сигнал АС пропорционален  $pO_2$ , то при проведении измерений в об. % необходимо следить за изменениями барометрического давления (В). Если барометрическое давление отличается на величину более чем 10 мм.рт.ст. от значения записанного в энергонезависимую память при последней калибровке, то необходимо откорректировать это значение. Для этого в режиме «SETUP» необходимо ввести текущее значение барометрического давления. При этом не требуется проводить автокалибровку снова. Эти замечания в полной мере относятся к задачам измерений процентного содержания кислорода при повышенных давлениях, например в барокамерах и в сосудах работающих при избыточном давлении.

**Влияние скорости потока анализируемой жидкости.** При малых расходах анализируемой жидкости через измерительную камеру сигнал АС  $pO_2$  зависит от скорости потока ввиду частичного потребления кислорода самим сенсором для анализа. Для минимизации влияния скорости потока на измерительный сигнал, необходимо обеспечить расход пробы через измерительную камеру в диапазоне от 1 до 50 л/ч.

## 2.1. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

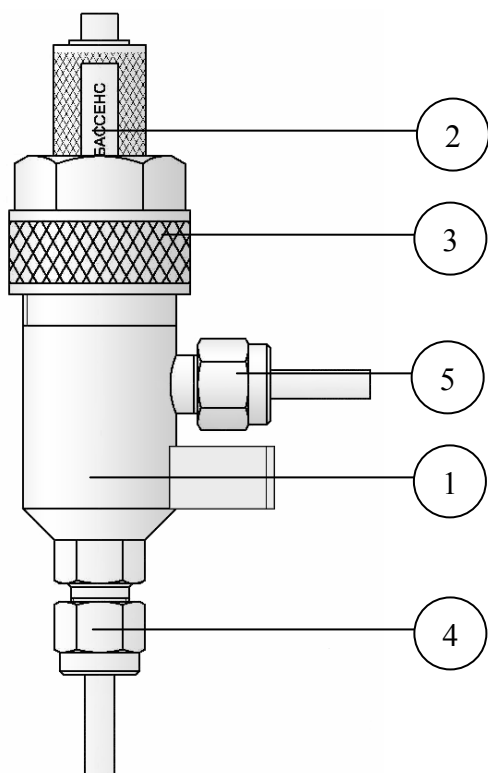


Рис. 2.2. Измерительная камера.  
1- проточная ячейка; 2 – амперометрический сенсор; 3 – гайка; 4- входной штуцер; 5 – выходной штуцер

Измерительная камера состоит из двух основных элементов: проточной ячейки 1, в которой устанавливается сенсор 2 и гайки 3, обеспечивающей его фиксацию. Герметизация сенсора в измерительной камере осуществляется по схеме «сфера по конусу», при этом гайка 3 должна быть умеренно затянута.

Штуцера для входа и выходы пробы рассчитаны на подводящие трубки из нержавеющей стали с внутренним диаметром 6 мм и толщиной стенки 1,5 мм.

## 2.2. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО СЕНСОРА.

**Внимание!** После транспортирования в условиях отрицательных температур анализаторы в транспортной таре должны быть выдержаны при нормальных условиях не менее 4 часов. При отправке анализатора по почте в зимнее время года амперометрические сенсоры не заполняются раствором электролита, о чем делается соответствующая запись на стр. 3 настоящего руководства. В этом случае Вам необходимо выполнить операции по заливке раствора электролита.

Сенсоры АС-06 поставляются в комплекте с анализатором АКПМ-01А. Они выполнены в корпусах из нержавеющей стали и снабжены компенсатором гидростатического давления. Благодаря этому они могут использоваться при давлениях до 20 бар.

2.2.1. Замена мембранного колпачка и/или заливка раствора электролита.

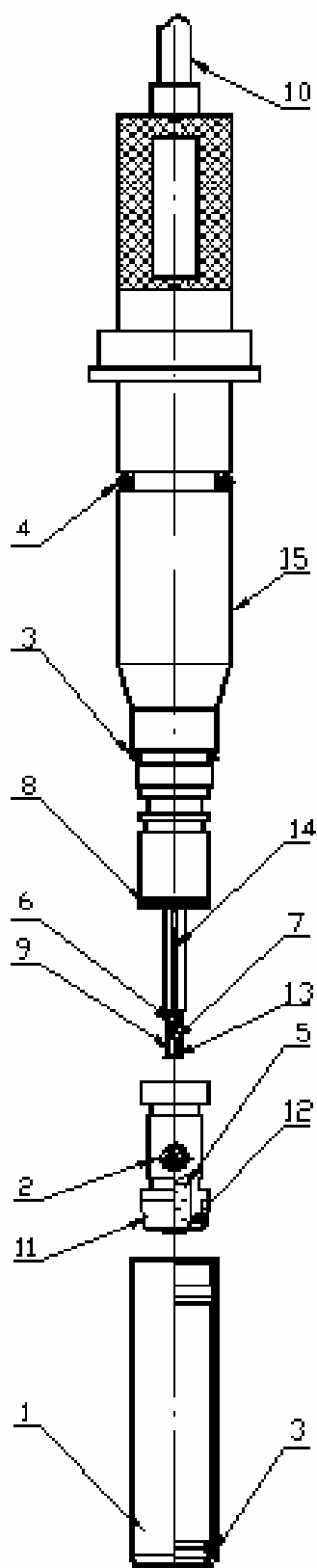
Если требуется залить раствор электролита (см. стр. 3) или заменить мембранный колпачок, сначала достаньте сенсор из измерительной камеры, а затем выполните операции п.п. 2.2.2-2.2.4.

2.2.2. Для замены мембранного колпачка 2 в сенсоре АС-06 (см. рис.2.3) сначала открутите нижний корпус 1, а затем снимите мембранный колпачок 2. Промойте электродный ансамбль дистиллированной водой, осторожно удалите остатки влаги фильтровальной бумагой и положите его на салфетку. Промойте колпачок дистиллированной водой и стряхните оставшуюся в нем влагу.

**ВНИМАНИЕ** Не прикасайтесь к электродной системе и стеклянной гильзе руками. Даже незначительное загрязнение внутренних элементов сенсора отрицательно сказывается на его работе.

**Примечание.** Если электродный ансамбль прилип к колпачку, то по видимому в нем высох раствор электролита. В этом случае залейте с помощью шприца 1 – 2 мл дистиллированной воды в зазор между колпачком и электродным ансамблем. Через 2-3 часа закристаллизовавшиеся соли растворятся и Вы без усилий достанете электродный ансамбль.





1 – нижний корпус;

2 – мембранный колпачок;

3 – уплотнительное кольцо;

4 – уплотнительное кольцо;

5 – раствор электролита;

6 – анод;

7 – датчик температуры;

8 – уплотнительное кольцо;

9 – стеклянная гильза;

10 – кабель;

11 – втулка;

12 – система мембран;

13 – катод;

14 – дренажный канал;

15 - корпус

Рис. 2.3 Внешний вид АС-06

**Примечание.** В верхней части мембранного колпачка установлено герметизирующее кольцо, поэтому необходимо приложить небольшое усилие вдоль оси сенсора для преодоления сил трения. Если колпачок «прилип» в месте уплотнения, то попробуйте повернуть его вокруг оси.

2.2.3. С помощью флакона – капельницы залейте в старый или новый мембранный колпачок 1 мл раствора электролита, не доливая 1-2 мм до буртика на колпачке.

**Примечание.** При заливке электролита на поверхности мембраны или стенках колпачка возможно образование пузырьков воздуха. Для их удаления слегка постучите по колпачку сбоку и оставьте его в вертикальном положении на 5 минут. Оставшиеся пузырьки воздуха всплывут на поверхность. Посмотрите еще раз нет ли в растворе электролита пузырьков воздуха.

2.2.4. Сборку сенсора АС-06 проводите следующим образом:

1. Убедитесь в наличии герметизирующего кольца 8 на боковой поверхности электродного ансамбля.
2. Возьмите металлический корпус с электродным ансамблем и медленно вставьте в мембранный колпачок 2 в вертикальном положении. Избыток раствора электролита должен выступить через дренажный канал 14 на боковой поверхности электродного ансамбля.
3. Удалите салфеткой выступившие капли электролита с боковой поверхности колпачка.
4. Закрутите нижний корпус 1 сенсора до упора. Торцовая часть электродного ансамбля должна натянуть систему мембран на колпачке в виде зонтика.

### **2.3. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.**

Анализатор АКПМ-01А (см. рис.2.1.) выполнен в герметичном боксе со степенью пылевлагозащиты IP-65. На лицевой поверхности расположен графический дисплей 3 и сенсорная клавиатура 4.

#### **Установка измерительного устройства анализатора АКПМ-01А.**

На задней стенке анализатора расположены четыре монтажные петли 5 с отверстиями диаметром 5 мм. Крепление бокса производят через отверстия в монтажных петлях с помощью винтов или дюбельных соединений. Установочные размеры для крепления анализатора приведены на рис.2.4.

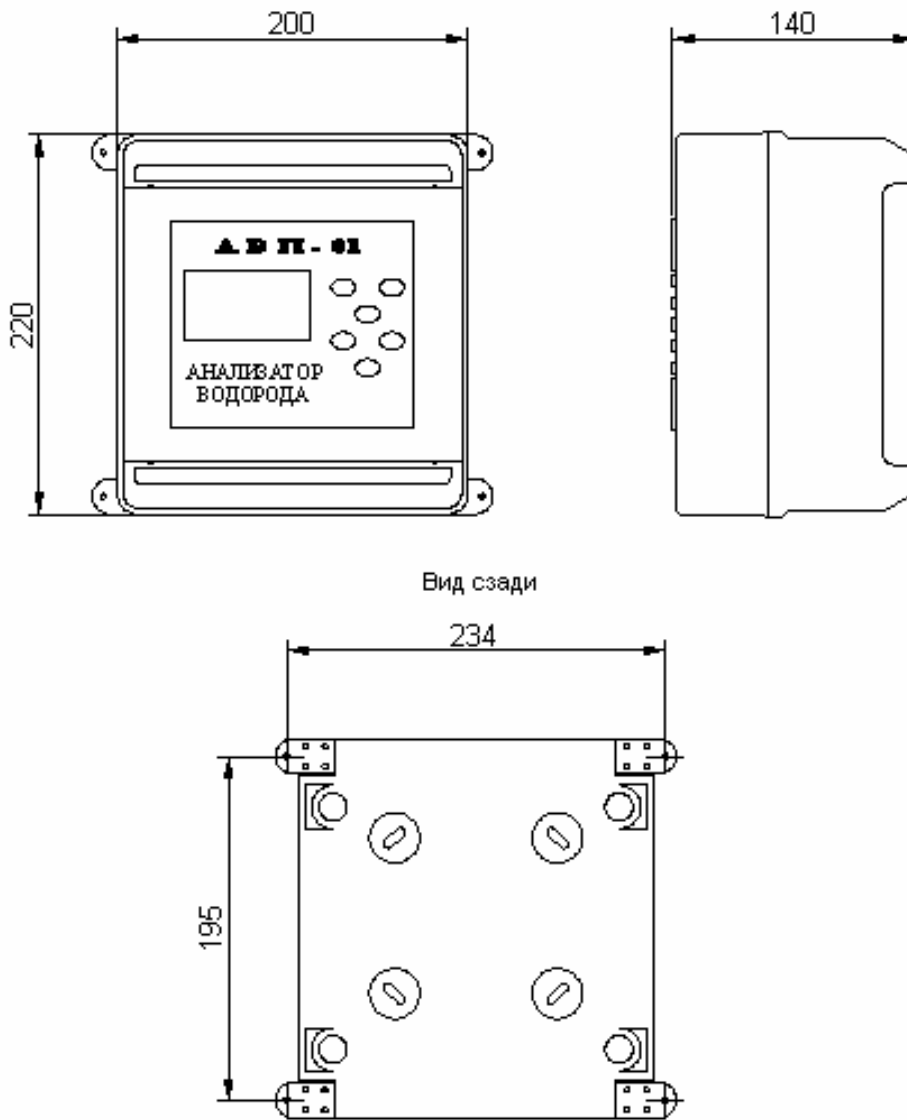


Рис.2.4. Размеры анализатора.

### Подключение токового выхода, контактов реле, интерфейсов RS-232 / RS-485, сети 220 / 36 В.

Для доступа в отсек необходимо открутить четыре винта 8, открыть крышку корпуса 1. В нижнем отсеке (рис.2.5.) расположены разъем для подключения АС, клеммники 2, 3, 4, 6, предохранитель. Если питание анализатора будет осуществляться от сети 36В 50 Гц, необходимо предохранитель 5 установить в соответствии с маркировкой. При выпуске с производства предохранитель устанавливается в положение, соответствующее питанию анализатора от сети 220В 50Гц. Для ввода кабеля токового выхода, кабеля реле и кабеля интерфейса RS-232/ RS-485 используется нижняя прорезиненная стенка корпуса анализатора. Для этого могут использоваться установленные гермовводы или отверстия в резиновой стенке. Пропущенные через отверстия кабели подсоединяют к соответствующим клеммникам (рис.2.5.). Для обеспечения герметичности ввода кабели должны иметь круглое

сечение с наружным диаметром изоляции от 5 до 7,5 мм. Для стандартных токовых выходов 0/4 - 20 мА или 0 - 5 мА сумма сопротивлений регистрирующего прибора и омического сопротивления кабеля не должна превышать 700 Ом или 2,5 кОм соответственно.

Подключение токового выхода, RS-канала и реле осуществляется согласно рисунку 2.6.

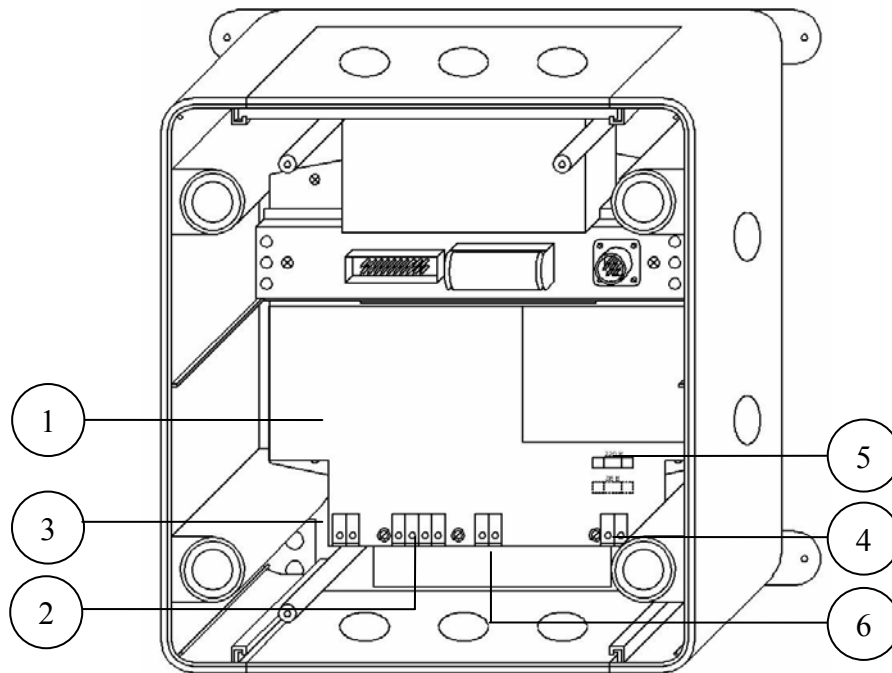
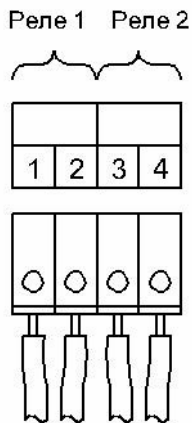


Рис.2.5. Расположение элементов в отсеке.

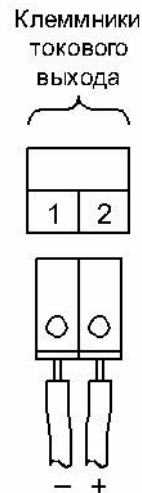
- 1 - Системная плата; 2 - Клеммник контактов реле;
- 3 - Клеммник интерфейса RS-232 / RS-485;
- 4 - Клеммник для подключения сети 220 / 36 В;
- 5 – Предохранитель, 6 – Клеммник токового выхода.



Подключение реле



Подключение токового выхода



Подключение интерфейса RS-485

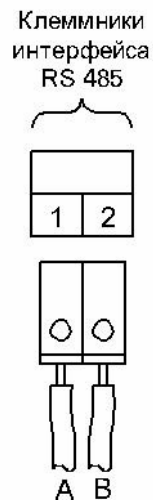


Рис.2.6. Подключение токового выхода, RS-канала и реле.

### Установка измерительной камеры.

Измерительная камера устанавливается в кронштейне, поставляемом вместе с ИК. Наличие кронштейна оговаривается при заказе анализатора. Крепление кронштейна осуществляется с помощью двух винтов. Для этого в

месте крепления кронштейна необходимо выполнить два отверстия М6 на расстоянии 65 мм друг от друга. Отверстия должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечить вертикальное расположение измерительной камеры.

**Включение анализатора.** Для включения анализатора нужно подключить его к сети переменного напряжения 200В или 36В. Через 15 минут анализатор готов к работе.

**Примечание.** Для поляризации измерительного электрода АС он должен быть подключен к измерительному устройству анализатора не менее 9-12 часов. При выключении анализатора измерительный электрод АС поляризуется от батарейки, установленной в нижнем отсеке анализатора. Батарейку необходимо заменять 1 раз в 2 года.

### **3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АНАЛИЗАТОРА.**

#### **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.**

3.1. Эксплуатация анализатора без ознакомления с настоящим руководством не рекомендуется.

3.2. Техническое обслуживание анализатора и ремонтные работы должны проводиться при отключенном питании.

3.3. Перед включением анализатора в сеть следует проверить сохранность изоляции сетевого шнура и вилки подключения к сети.

3.4. При эксплуатации анализатора запрещается:

- производить соединение и разъединение кабелей при включенном в сеть анализаторе;
- замыкать контакты токового выхода и RS-каналов при включенном в сеть анализаторе;
- работать при неисправном анализаторе;

При обнаружении неисправности необходимо выключить анализатор и вызвать специалиста (адрес и контактные телефоны на 2 стр. настоящего руководства).

3.5. Не допускается:

- применять шнур и соединительные кабели с поврежденной изоляцией;
- применять нестандартные предохранители.

3.6. При работе с амперометрическим сенсором следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную гильзу от ударов. При длительном хранении амперометрического сенсора в нерабочем состоянии (более 6 месяцев) необходимо слить раствор электролита, промыть мембранный колпачок дистиллированной водой и одеть его на амперометрический сенсор.

3.7. При работе и межрегламентном обслуживании АС не допускается прикладывать механические усилия к кабелю. При работе или длительном хранении АС с раствором электролита (более 1 года) могут возникнуть трудности с разборкой АС из-за высыхания и кристаллизации солей раствора электролита в корпусе АС.

3.8. Во избежание загрязнения электродной системы не допускается прикасаться руками к поверхности электродов.

#### **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.9. Анализаторы соответствуют общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98).

3.10. Степень защиты от прикосновения к токоведущим частям оболочки измерительного устройства анализаторов соответствует IP 68, сенсоров анализаторов – IP 68 по ГОСТ 14254-96.

3.11. Анализаторы соответствуют классу I по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.12. Измерительное устройство анализаторов оборудован резьбовыми элементами заземления диаметром 6 мм. Элемент заземления выполнен из металла стойкого к коррозии по отношению к окружающей среде и не имеет поверхностной окраски. Не допускается использование для заземления болтов, винтов, шпилек, являющиеся крепежными деталями изделия или его составных частей. Вокруг заземляющего элемента имеется контактная площадка без поверхностной окраски диаметром не менее 12 мм.

3.13. Возле места присоединения заземляющего проводника имеется не стираемый при эксплуатации знак заземления. Размеры знака соответствуют ГОСТ 21230-75.

3.14. Значение сопротивления между заземляющим элементом (местом заземления) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом.

3.15. Устройство и эксплуатация анализаторов соответствуют «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ**

3.16. Монтаж анализаторов должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» (ПТЭЭП), настоящего руководства по эксплуатации.

3.17. Перед монтажом анализатор должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи;
- отсутствие повреждений оболочки измерительного устройства и сенсора;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- наличие и состояние средств уплотнения (для кабеля и оболочки измерительного устройства);
- наличие заземляющих устройств.

3.18. При монтаже анализатора необходимо проверить состояние поверхностей деталей, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются), при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

3.19. Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько позволяет конструкция анализатора.

3.20. Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены. Монтаж анализатора должен осуществляться кабелем круглой формы с заполнением между жилами. Применение кабелей с полиэтиленовой изоляцией и в полиэтиленовой оболочке не допускается.

Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного кольца. Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом.



3.21. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах. При этом обратить внимание на затяжку элементов крепления крышки оболочки измерительного устройства и регистрации анализатора и кабельного ввода, а также соединительного кабеля измерительного устройства и сенсора.

3.22. Измерительное устройство анализаторов АКПМ-01А должен быть заземлен с помощью наружного заземляющего зажима, который должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 21130. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и инструкцией ВСН 332-74/ММСС. Место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

3.23. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 0,1 Ом.

3.24. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах. При этом обратить внимание на затяжку элементов крепления крышки оболочки измерительного устройства анализатора и кабельного ввода, а также соединительного кабеля измерительного устройства и сенсора.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

3.25. При ежемесячном осмотре анализаторов проверить:

- целостность оболочек измерительного устройства и сенсора (отсутствие на них вмятин, трещин и других повреждений);
- наличие маркировки и предупредительных надписей;
- наличие крепежных деталей и стопорных устройств (крепежные и стопорные детали должны быть затянуты);
- состояние заземляющих устройств (болты заземляющего устройства должны быть затянуты, и на них не должно быть ржавчины).

3.26. Во время профилактических осмотров анализаторов должны выполняться все работы в объеме ежемесячного осмотра и, кроме того, проверяются:

- надежность уплотнения кабельного ввода. Проверку производят при отключенном электропитании. При проверке кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения;

Эксплуатация анализаторов с поврежденными деталями категорически запрещается.

## 4. НАСТРОЙКА И УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ АНАЛИЗАТОРА.

### 4.1. Включение анализатора и интерфейс программы.

После включения анализатора на графическом дисплее отображается логотип фирмы. Затем начинается процесс самодиагностики и автоматической настройки анализатора, который занимает 3-5 минут. Во время диагностики на дисплее отображается процесс выполнения различных диагностических тестов и указывается процент завершения самодиагностики. После успешного завершения диагностических тестов и настройки анализатор переходит в режим измерения, и на дисплее анализатора отображаются результаты измерения концентрации кислорода в выбранной единице измерения, температуры, а также время и дата (см. рис. 4.1).

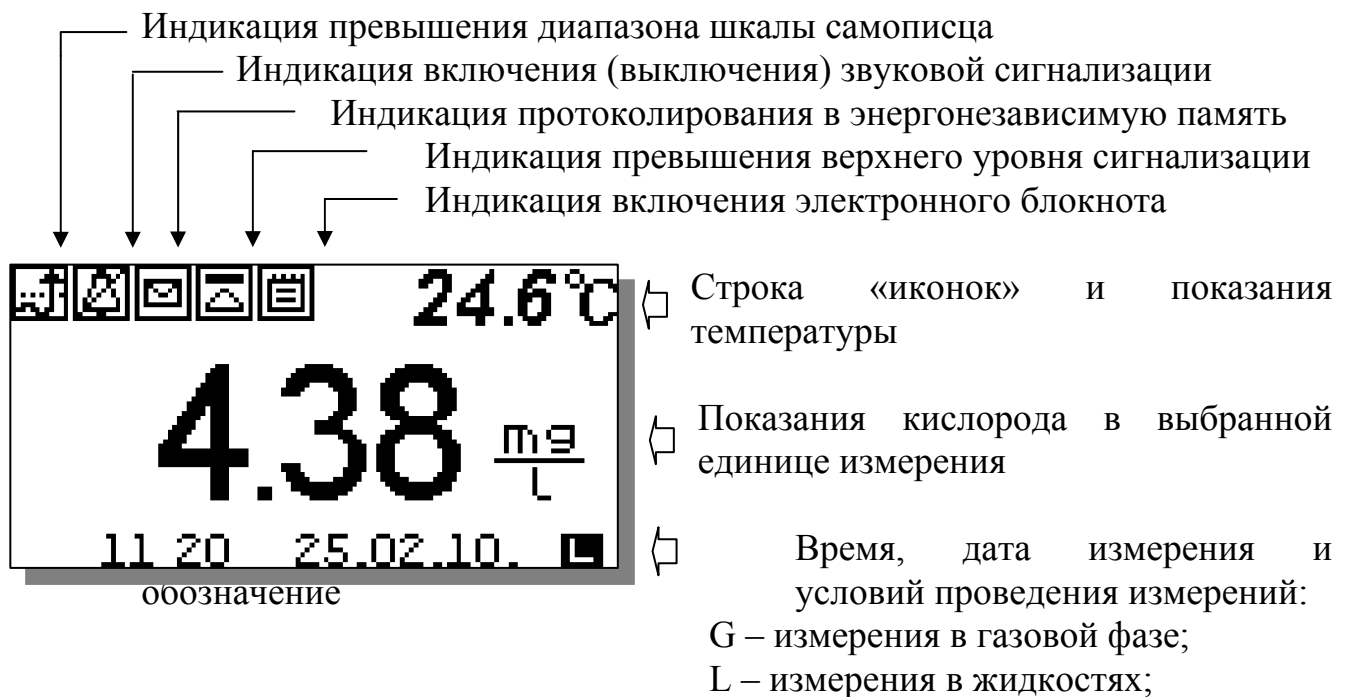


Рис. 4.1. Окно результатов измерения.



Сверху и снизу от дисплея (см. рис. 4.1) расположена сенсорная магнитная клавиатура, состоящая из шести клавиш. Управление кнопками клавиатуры осуществляется при помощи магнитного устройства «Стилус». С помощью этих клавиш Вы управляете работой анализатора. Дисплей и клавиатура имеют подсветку, что создает комфортные удобства в работе с анализатором в затемненных помещениях. Клавиши клавиатуры выполняют следующие функции:

← - клавиша «ENTER» выполняет функцию входа в «MAIN MENU», ввода данных, выбора опций меню и утвердительных ответов «YES» на вопросы, высвечиваемые на графическом дисплее;

**C** – клавиша «CANCEL» выполняет функцию отказа от выполнения предлагаемых на дисплее действий и возврата к предыдущим опциям меню. С помощью этой клавиши также даются отрицательные ответы «NO» на вопросы, высвечиваемые на графическом дисплее. Нажатие и удержание этой клавиши в нажатом состоянии в течение 5 секунд отключает звуковой сигнал сигнализации. Повторное удержание этой клавиши включает звуковой сигнал.



Четыре клавиши ▲, ◀, ▼, ▶

выполняют функции перемещения курсора в направлениях указанных стрелками.

Если анализатор требует введения числовых или символьных значений, то клавишами со стрелками «RIGHT», «LEFT» выбирается знакоместо для ввода конкретной цифры или символа. С помощью этих клавиш также осуществляется функция пролистывания данных, записанных в энергонезависимую память и электронный блокнот.

Клавиши со стрелками «UP», «DOWN» при введении числовых или символьных значений выполняют функцию «пролистывания» («больше» и «меньше») и выбора конкретных цифр или символов.

В режиме «MEASURING» при нажатии клавиши «DOWN» осуществляется запись данных в электронный блокнот.

Во время работы анализатора на дисплее могут появляться сообщения:

**Пожалуйста подождите** - это сообщение появляется при быстром изменении сигнала датчика во время автоматической регулировки усиления измерительного устройства.

**СЕНСОР НЕ ПОДКЛЮЧЕН** – это сообщение появляется, когда сенсор не подключен к анализатору или поврежден его кабель.

## 4.2. Главное меню.

Дисплей данных ⇨ главное меню

```

**MAIN MENU**
▶ Diagnostics
  Setup
  Calibration
  Report
  Notepad
  
```

Рис. 4.2-1. Окно «MAIN MENU»

Для входа в главное меню нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, \*\*MAIN MENU\*\*, показанное на рис. 4.2-1.

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из пяти опций.

**Калибровки** - Вход в меню «CALIBRATION» позволит Вам выполнить автокалибровку по атмосферному воздуху или спецкалибровку (подробное описание режима «CALIBRATION» приведено в п. 5.)

**Установки** - Вход в меню «SETUP» позволит Вам ввести барометрическое давление и единицу измерения, установить часы и настроить интерфейсные устройства.

Дисплей данных ⇨ главное меню ⇨ установки

```

**SETUP**
▶ Conditions
  Units
  Interface
  Clock setup
  
```

Рис. 4.2-2. Окно «SETUP»

В главном меню выберите опцию «SETUP» и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, \*\*SETUP\*\*, изображенное на рис. 4.2-2.

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора Вы можете выбрать одну из четырех опций.

**Диагностика** – вход в опцию «DIAGNOSTICS» позволит Вам выполнить диагностические тесты отдельных блоков измерительного устройства и амперометрического сенсора.

Дисплей данных ⇨ главное меню ⇨ диагностика

```

**DIAGNOSTICS**
▶ Sensor
  Display
  Memory
  
```

В главном меню выберите опцию «DIAGNOSTICS» и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, \*\*DIAGNOSTICS\*\*, изображенное на рис. 4.2-3.

Рис. 4.2-3. Окно «DIAGNOSTICS».

**Протоколирование** - вход в опцию «REPORT» позволит Вам задать интервал времени для периодической записи результатов измерений во внутреннюю энергонезависимую память, осуществлять включение и

выключение режима «REPORT», выводить результаты измерений на дисплей анализатора и компьютер, а также производить удаление данных из энергонезависимой памяти.

Дисплей данных ⇔ главное меню ⇔ протоколирование

```

*REPORT*
▶Set separation
Switch OFF
Data input
Clear memory
  
```

В главном меню выберите опцию «REPORT» и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно **\*\*REPORT\*\***, изображенное на рис. 4.2-4.

Рис. 4.2-4. Окно «REPORT»

**Электронный блокнот** - вход в опцию «NOTEPAD» позволит Вам осуществить включение и выключение режима записи данных в электронный блокнот, выводить результаты измерений на дисплей анализатора и компьютер, а также производить удаление данных из блокнота. Запись данных в электронный блокнот осуществляется в режиме «MEASURING» нажатием на клавишу «DOWN».

Дисплей данных ⇔ главное меню ⇔ электронный блокнот

```

ELECTRONIC
NOTEPAD
▶Switch OFF
Clear
View
Out to computer
  
```

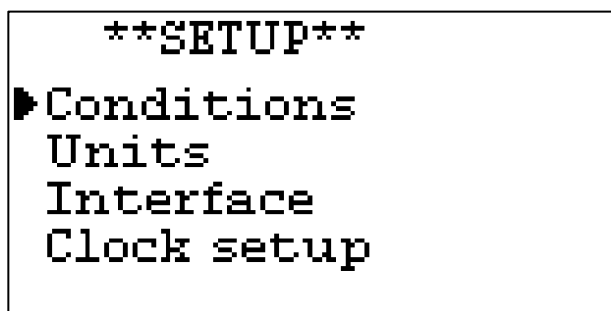
В главном меню выберите опцию «NOTEPAD» и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно **\*\*ELECTRONIC NOTEPAD\*\***, изображенное на рис. 4.2-5.

Рис. 4.2-5. Окно «ELECTRONIC NOTEPAD»

### 4.3. Меню «SETUP»

Дисплей данных ⇔ главное меню ⇔ установки

Это меню (см. рис. 4.3-1) используется для настройки анализатора на решение конкретных задач аналитического контроля кислорода. Вход в меню «SETUP» позволит Вам ввести данные по условиям проведения измерений,



выбрать измеряемую величину и единицу измерения кислорода, установить часы и настроить интерфейсные устройства.

Рис. 4.3-1. Окно «SETUP»

**Установка условий измерений.**  
 Меню установка ⇌ установка условий измерений

При выборе опции «CONDITIONS» (см. рис. 4.3-1) на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 4.3-2

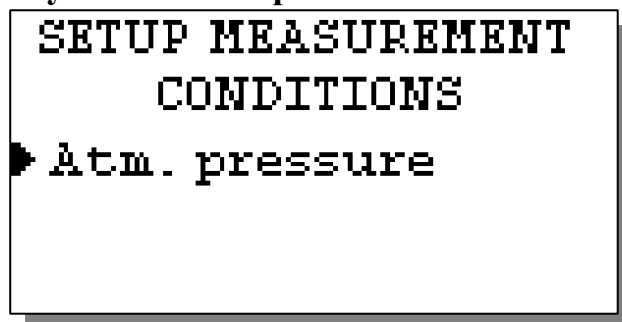
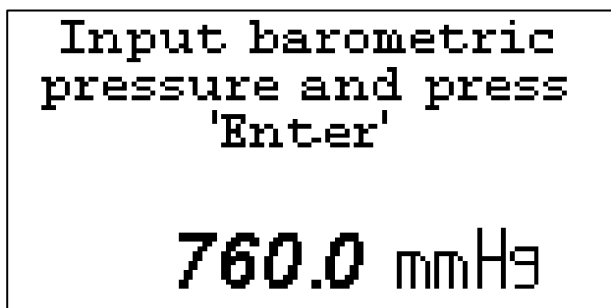


Рис. 4.3-2 Окно установок «CONDITIONS».



При нажатии клавиши «ENTER» на дисплее анализатора появится окно для ввода данных барометрического давления (рис. 4.3.-3). Значение барометрического давления вводится с помощью клавиш перемещения курсора и клавиши «ENTER».

Рис. 4.3-3 Окно установки барометрического давления

### Установка единиц измерения

Дисплей данных ⇌ главное меню ⇌ установки ⇌ установка единиц измерения

При входе в опцию «UNITS» анализатор предлагает Вам выбрать измеряемую величину. На дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 4.3-4

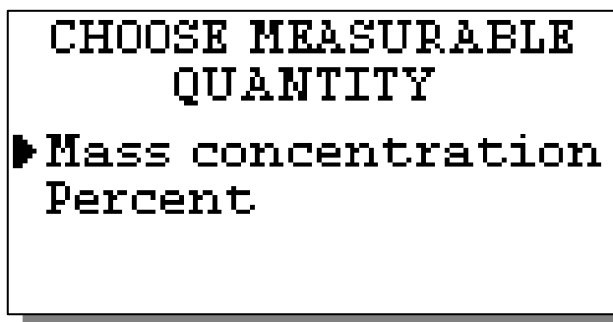


Рис. 4.3-4 Окно выбора измеряемой величины

С помощью клавиш перемещения курсора выберите одну из опций на дисплее (см. рис. 4.3-4) и нажмите клавишу «ENTER». В зависимости от выбранной Вами опции на дисплее появится одно из трех окон.

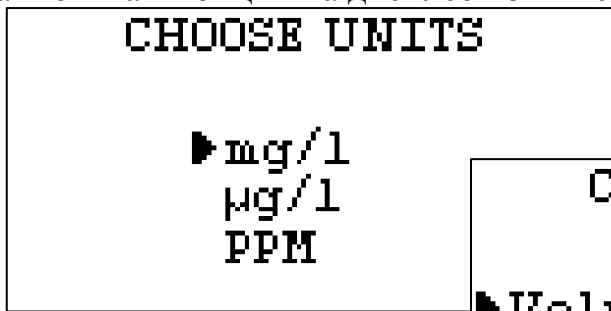


Рис. 4.3-5a

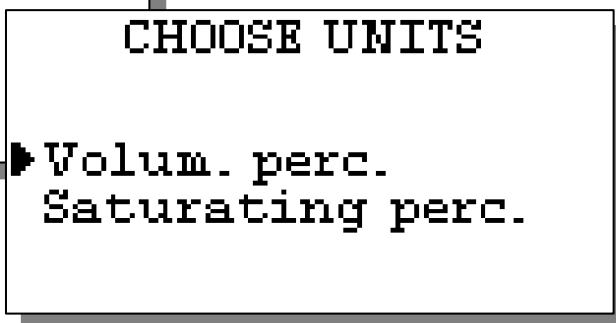


Рис. 4.3-5b

#### 4.3-5. Окна выбора единиц измерения.

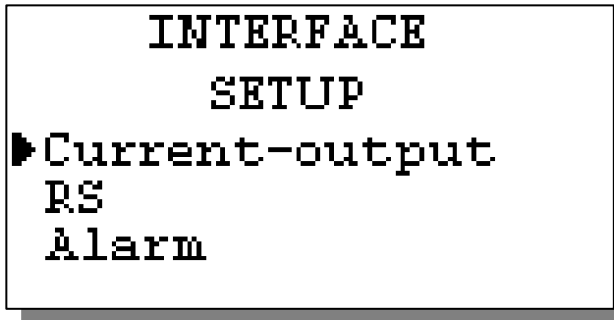
В первом окне (см. рис. 4.3-5a) анализатор предлагает Вам выбрать единицу измерения массовой концентрации кислорода при измерениях в жидкостях: мг/л; мкг/л; ppm. При проведении измерений в этих единицах анализатор вносит двойную термокомпенсацию как на свойства газопроницаемой мембраны сенсора, так и на температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в воде.

Во втором окне (см. рис. 4.3-5b) анализатор предлагает Вам выбрать единицу измерения процентное содержание кислорода: объемные проценты (об. % - используется при анализе газов), процент насыщения жидкости кислородом воздуха (% нас.). При проведении измерений в этих единицах анализатор вносит термокомпенсацию только на свойства газопроницаемой мембраны сенсора.

После нажатия клавиши «ENTER» на дисплее анализатора появится окно результатов измерений (см. рис. 4-1), в котором они отображаются в выбранной Вами единице измерения.

## Установка интерфейсов

Дисплей данных  $\Rightarrow$  главное меню  $\Rightarrow$  установки  $\Rightarrow$  установка интерфейсов



При входе в опцию «INTERFACE SETUP» анализатор предлагает Вам выбрать интерфейсное устройство для настройки. На дисплее анализатора высвечивается окно, показанное на рис. 4.3-6.

Рис. 4.3-6 Окно выбора интерфейсов

### Настройка токового выхода

В окне «INTERFACE SETUP» (см. рис. 4.3-6) выберите опцию «Токового выхода» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора в течение 5 секунд высвечивается окно, показанное на рис. 4.3-7.

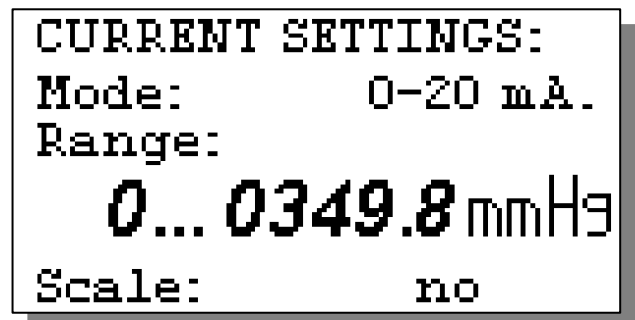
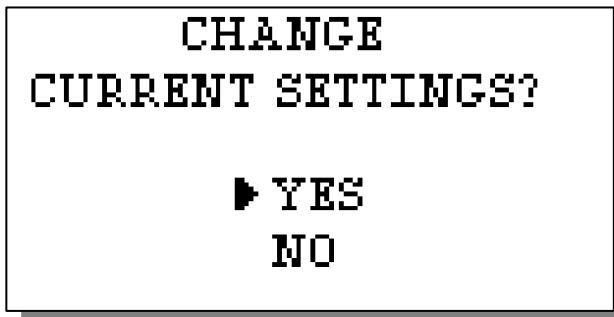


Рис. 4.3-7 Окно текущие параметры.

Затем на дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 4.3-8.



Если Вы хотите оставить настройки без изменений выбираете «NO», анализатор возвращается в окно настройки интерфейсов. Если Вы хотите изменить настройки токового выхода выбираете «YES», на дисплее анализатора появляется окно, показанное на рис. 4.3-9

Рис. 4.3-8 Окно вопроса

В этом окне с помощью клавиш перемещения курсора выберите стандартный токовый выход (0-20, 4-20 или 0-5 mA), на который настроен Ваш регистрирующий самописец. После нажатия клавиши «ENTER» на дисплее анализатора появляется окно, показанное на рис. 4.3-10.

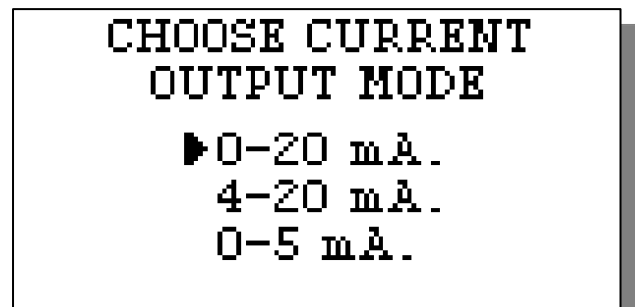


Рис. 4.3-9 Окно выбора стандартного токового выхода





С помощью клавиш перемещения курсора установите верхний диапазон шкалы самописца и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 4.3-11.

Рис. 4.3-10 Окно настройки шкалы самописца

Чтобы избежать «зашкаливания» пера самописца при превышении верхнего предела шкалы самописца, Вы можете ввести коэффициент уменьшения масштаба шкалы или отказаться от масштабирования. Для ввода коэффициента масштабирования установите курсор на опцию «YES» и нажмите клавишу «ENTER».

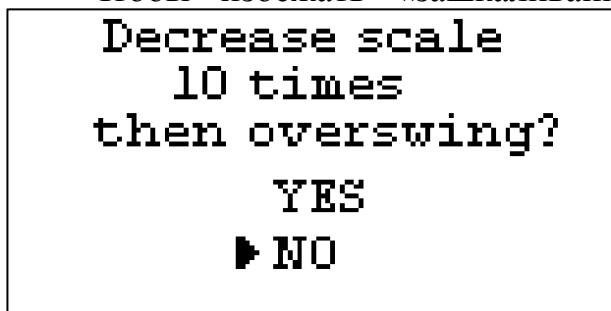


Рис. 4.3-11 Окно ввода коэффициента масштабирования шкалы самописца.

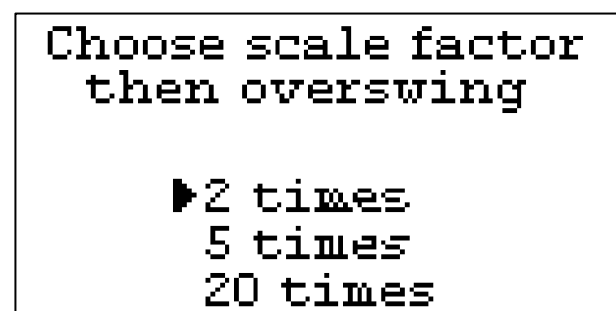


Рис. 4.3-12 Окно ввода коэффициентов масштабирования шкалы самописца.

В анализаторе предусмотрена возможность ввода масштабных коэффициентов 2, 5, 10, 20. Для выбора любого из этих коэффициентов в окне рис. 4.3-11 необходимо выбрать «YES» и нажать клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 4.3-12.

После выбора коэффициента масштабирования анализатор переходит в режим измерения и на дисплее появляется окно, показанное на рис. 4.1.

## Настройка интерфейсов - RS-Канала

Дисплей данных ⇨ главное меню ⇨ установки ⇨  
установка интерфейсов ⇨ RS-канала

### Настройка RS-Канала

В окне «INTERFACE SETUP» (см. рис. 4.3-6) выберите опцию «RS» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 4.3-13.

```

SETTINGS
SERIAL INTERFACE
▶ Set adress
Set timeout

```

Рис. 4.3-13 Окно «SETTINGS SERIAL INTERFACE»

В этом окне Вы можете установить адрес анализатора в сети, а также задать интервал времени для задержки в передаче данных (timeout).

```

Input timeout

10 msec

```

Для того чтобы задать интервал выберите опцию «Задать интервал», и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, показанное на рис. 4.3-14.

Рис. 4.3-14 Окно ввода интервала времени для записи данных

Задание интервала времени осуществляется с помощью клавиш перемещения курсора. После ввода данных анализатор вернется в окно «INTERFACE SETUP» (см. рис. 4.3-6).

### НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ Сигнализации

Дисплей данных ⇨ главное меню ⇨ установки ⇨ установка  
интерфейсов ⇨ Сигнализации

#### Настройка Сигнализации

В окне «INTERFACE SETUP» (см. рис. 4.3-6) выберите опцию «ALARM» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 4.3-15.

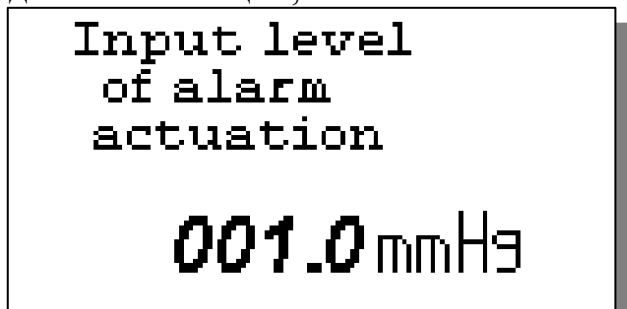
```

ALARM
SETTINGS
▶ Level
Hysteresis
ON
Mode

```

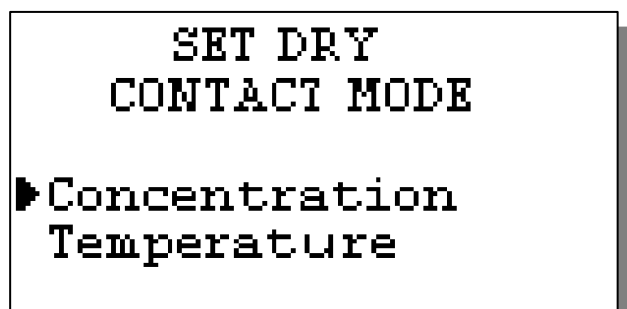
Рис. 4.3-15 Окно «ALARM SETTINGS»

В этом окне Вы можете настроить предел срабатывания сигнализации по верхнему уровню, выбрать зону гистерезиса, выбрать измеряемую величину для сигнализации, а также включить/выключить сигнализацию.



Для настройки сигнализации по верхнему уровню в окне рис. 4.3-15 выберите опцию «Level» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 4.3-16.

Рис. 4.3-16 Окно настройки верхнего предела срабатывания сигнализации.



С помощью клавиш перемещения курсора введите значение верхнего предела срабатывания сигнализации и нажмите клавишу «ENTER».

Рис. 4.3-17 Окно выбора измеряемой величины сигнализации.

При срабатывании сигнализации на дисплее в строке иконок появляется мигающий знак, обозначающий превышение верхнего предела сигнализации, а также раздается прерывистый звуковой сигнал и в строке иконок появляется знак звукового сигнала. В окне «ALARM SETTINGS» также можно установить зону гистерезиса, в которой отсутствует замыкание/размыкание реле. Данный параметр позволяет сглаживать случайные флуктуации в измерительном сигнале. Кроме того сигнализация может быть настроена на работу с концентрацией или температурой анализируемого вещества (рис. 4.3-17).

## Установка часов

Дисплей данных ⇌ Главное меню ⇌ Установки ⇌ Установка часов

Установка часов осуществляется из окна «SETUP». В этом окне (см. рис. 4.3-1) выберите опцию «SET TIME» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора высветится окно, показанное на рис. 4.3-18. Установите дату и время и нажмите клавишу «ENTER».

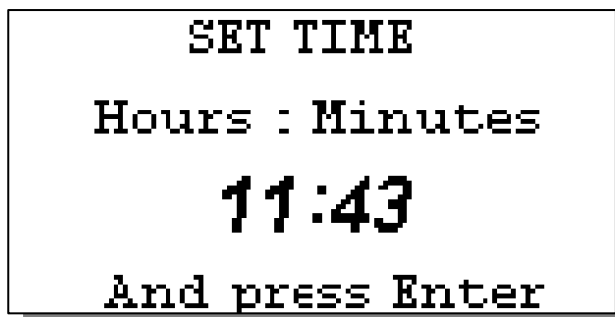


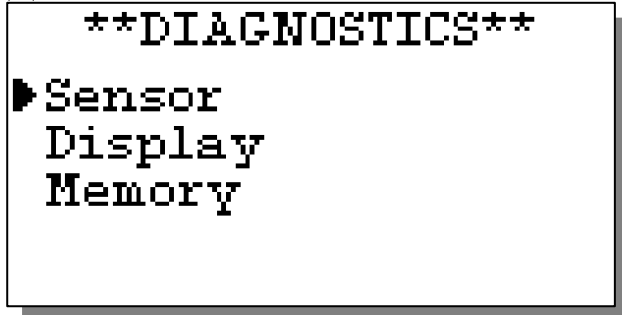
Рис. 8.3-22 Окно установки часов

После ввода текущего времени и даты анализатор переходит в режим измерения (см. рис. 4.1). В нижней строке окна будут высвечиваться время и

дата. При активизации протоколирования запись данных в энергонезависимую память и электронный блокнот будет производиться в установленной шкале времени.

#### 4.4. Меню «DIAGNOSTICS»

Дисплей данных ⇐→ главное меню ⇐→ диагностика



При входе в меню «DIAGNOSTICS» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 4.4-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции диагностических тестов.

Рис. 4.4-1 Окно «DIAGNOSTICS»

При выборе одной из этих опций на дисплей анализатора будут вызываться окна, показанные ниже

##### Диагностика сенсора

В этом окне высвечиваются текущие значения тока, температуры, чувствительности и значения остаточного тока сенсора

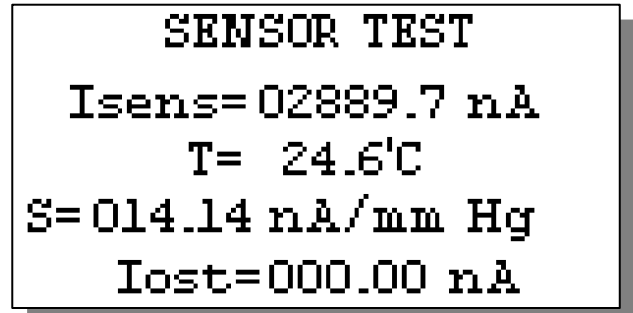
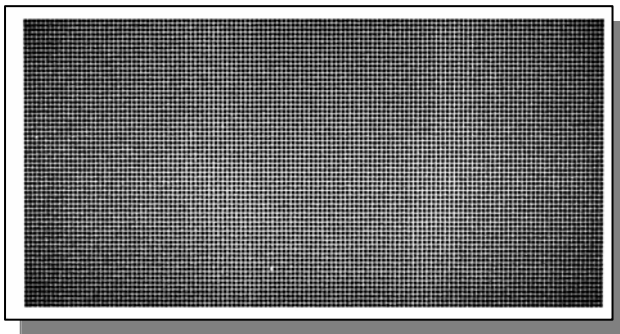


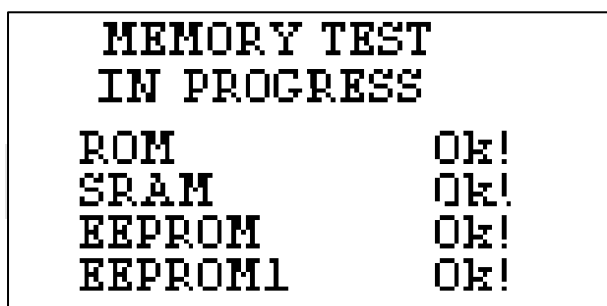
Рис. 4.4-2а. Диагностика сенсора

##### Диагностика экрана



В процессе выполнения этого теста окно дисплея заполняется по спирали до полного заполнения дисплея.

Рис. 4.4-2б. Диагностика экрана



##### Диагностика памяти

Положительное тестирование элементов памяти отражается записью OK!

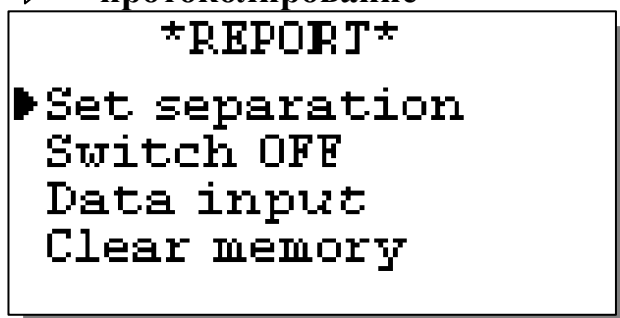
Рис. 4.4-2с. Диагностика памяти

## 4.5. Меню «REPORT»

Дисплей данных ⇌ главное меню ⇌ протоколирование

При входе в меню «REPORT» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 4.5-1. В этом окне Вы можете выбрать четыре опции

Рис. 4.5-1. Окно «REPORT»



При выборе первой опции на дисплей анализатора вызывается окно ввода интервала времени для записи данных, показанное на рис. 4.5-2. С помощью клавиш перемещения курсора введите интервал времени для записи данных и нажмите клавишу «ENTER».

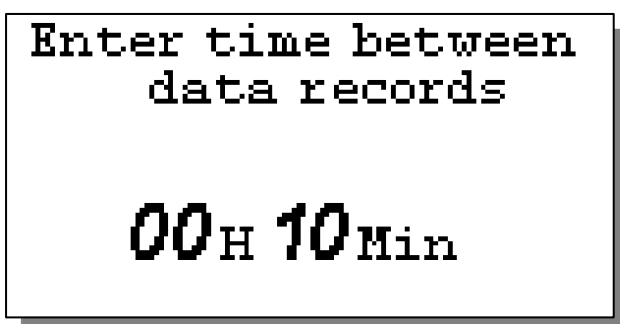


Рис. 4.5-2. Окно ввода интервала времени для записи данных в энергонезависимую память.

При установке интервала времени Вы должны помнить, что объем независимой памяти хотя и является достаточно большим, но тем не менее ограниченным. При задании интервала времени для записи данных 15 мин., объема энергонезависимой памяти хватит на проведение записей в течение 6 месяцев.

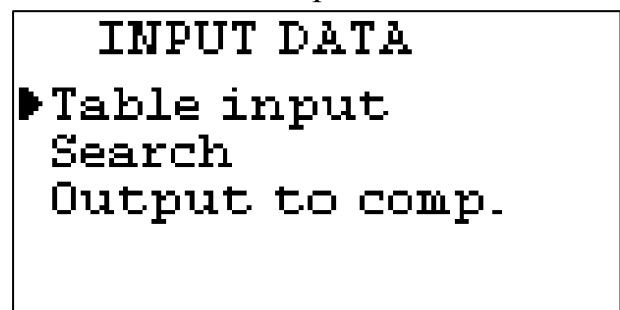


Рис. 4.5-3. Окно «INPUT DATA»

При выборе опции «SWITCH ON/OFF» (см. рис. 4.5-1) осуществляется включение/выключение протоколирования.

При выборе опции «INPUT DATA» на дисплей анализатора вызывается окно вывода данных, показанное на рис. 4.5-3. В этом окне Вы можете выбрать опции реализующие

вывод данных на дисплей анализатора (см. рис. 4.5-4а), поиск данных в протоколе по дате (см. рис. 4.5-4б).

С помощью клавиш «RIGHT», «LEFT» Вы можете пролистывать протокол данных. При нажатии клавиши «ENTER» из окна рис. 4.5-4a или опции «SEARCH» из окна вывода данных (см. рис. 4.5-3) высвечивается окно поиска данных по дате (см. 4.5-4b)

```
Date: 25.02.10.
Time: 11:48
O2: 33.8 mm.Hg
T: 24.6 'C
Enter-srch by date
```

Рис. 4.5-4a. Окно данных протокола

```
SEARCH SETTINGS:
Date: 20.01.09.
Time: 00:00
To search - 'Enter'
```

С помощью клавиш перемещения курсора установите дату и время для поиска данных в протоколе. Для поиска нажмите клавишу «ENTER». На дисплее откроется окно, показанное на рис. 4.5-4a.

Рис. 4.5-4b. Окно поиска данных по дате

Для очистки ячеек памяти в окне «REPORT» (см. рис. 4.5-3) выберите опцию «Очистить память» и нажмите на клавишу «ENTER». После подтверждения очитки записей на дисплее анализатора в течение 5 секунд откроется окно, показанное на рис. 4.5-5.

```
ALL RECORDS ERASED
```

Рис. 4.5-5. Окно удаления данных.

## 4.6. Меню «NOTEPAD»

Дисплей данных ⇌ Главное меню ⇌ Блокнот

```
ELECTRONIC
NOTEPAD
▶ Switch OFF
Clear
View
Out to computer
```

При входе в меню «NOTEPAD» на дисплее анализатора открывается окно, показанное на рис. 4.6-1. В этом окне Вы можете выбрать три опции.

Рис. 4.6-1. Окно «ELECTRONIC NOTEPAD»

При выборе опции «SWITCH ON/OFF» включается или выключается электронный блокнот. При этом в режиме измерения в верхней строке появляется или исчезает «иконка» блокнота (см. рис. 4.1).

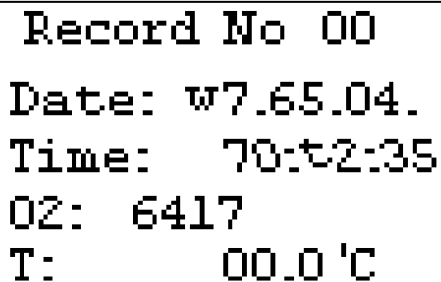
При выборе опции «CLEAR» происходит удаление данных из блока энергонезависимой памяти. На дисплее анализатора в течение 5 секунд открывается окно, показанное на рис. 4.6-2.

Объем электронного блокнота рассчитан на 500 записей.



ALL RECORDS ERASED

Рис. 4.6-2. Окно «CLEAR NOTEPAD»



Record No 00  
Date: w7.65.04.  
Time: 70:22:35  
O2: 6417  
T: 00.0 'C

При выборе опции «VIEW» (см. рис. 4.6-1) открывается окно, показанное на рис. 4.6-3.

С помощью клавиш «LEFT» «RIGHT» Вы можете пролистывать данные, записанные в электронный блокнот.

Рис. 4.6-3. Окно «RECORD IN NOTEPAD»

## 5. КАЛИБРОВКА АНАЛИЗАТОРА.

В анализаторе реализованы следующие **виды калибровок:**

- Калибровка по нулевой точке;
- Автоматическая калибровка по атмосферному воздуху;

Общие положения по калибровке анализатора приведены в п. 2 настоящего руководства.

### 5.1 Процедура калибровки нулевой точки анализатора.

Калибровка нулевой точки проводится в процессе производства и при подготовке анализаторов к поверке. В силу малости и высокой стабильности токов утечки сенсоров данная процедура в процессе эксплуатации не проводится.

В качестве стандартного образца с нулевым содержанием кислорода можно использовать «Ноль-раствор» или инертный газ высокой степени чистоты (аргон, азот). Для приготовления «Ноль раствора»  $10 \pm 0.5$  г сульфита натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ГОСТ 195-77) растворяют в 200 мл водопроводной воды и добавляют 20-50 мг растворимой соли кобальта или серебра (например, кобальта хлористого –  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , ГОСТ 4525-77). Добавка солей тяжелых металлов используется в качестве катализатора реакции окисления сульфита натрия. Через 10 минут «Ноль-раствор» может использоваться для калибровки. Калибровку сенсоров можно проводить не доставая их из измерительной камеры или помещая их в стакан с «Ноль раствором».

Если калибровка будет проводиться в измерительной камере, Вам необходимо заполнить ее "Ноль - раствором".

Если калибровка будет проводиться в стакане, Вам необходимо достать сенсор из измерительной камеры, а затем погрузите его чувствительную часть в стакан с «Ноль раствором».

**ВНИМАНИЕ !** Убедитесь в отсутствии пузырьков воздуха на чувствительной части амперометрического сенсора.

Для проведения калибровки анализатора по нулевой точке Вам необходимо перейти в меню «CALIBRATION» (см. рис. 4.2-1).

С помощью клавиш перемещения курсора выберите опцию «ZERO CAL.» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно «ZERO CAL.», показанное на рис. 5.1-1.

**ZERO CAL.**  
**Place sensor in  
 medium with zero  
 concentration of oxygen  
 and press 'Enter'**

Рис. 5.1-1. Окно «ZERO CAL.»



После установки АС в среду с нулевым содержанием кислорода нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно сообщений, показанное на рис. 5.1-2. В нижней части окна выведется текущее значение измеряемой величины в предварительно выбранной Вами единице измерения.

После стабилизации показаний нажмите клавишу «ENTER».

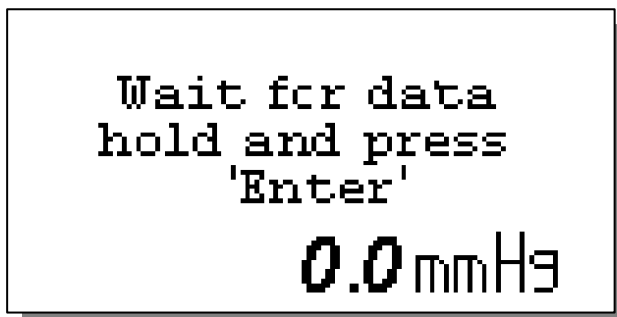


Рис. 5.1-2. Окно сообщений

Для точной калибровки нулевой точки амперометрический сенсор должен быть подключен к анализатору не менее 12 часов. Если амперометрический сенсор перед проведением калибровки не отключался от анализатора и находился в "Ноль - растворе" или в воде с низким содержанием кислорода, то показания анализатора должны снизиться до значений 0 - 5 мкг/дм<sup>3</sup> менее чем за 15 мин. Если показания анализатора превышают 5 мкг/л, необходимо подождать еще 20-30 мин., а затем после стабилизации показаний нажать клавишу «ENTER».

На дисплее анализатора на 3-5 сек. появится сообщение «Калибровка нулевой точки успешно завершена», а затем анализатор перейдет в режим измерений, и на дисплее отобразится окно, показанное на рис. 4.1.

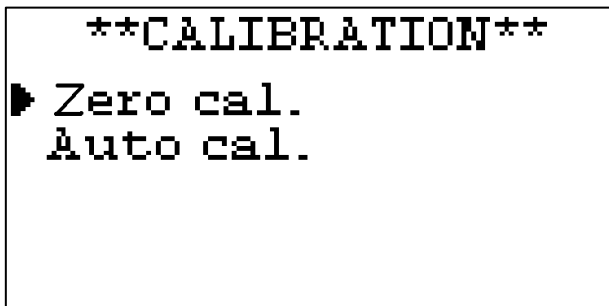
## 5.2. Процедура автоматической калибровки анализатора.

При автоматической калибровке анализатора в качестве стандартного образца с известным содержанием кислорода используется атмосферный воздух, насыщенный парами воды. Калибровку сенсоров можно проводить двумя способами.

При первом способе калибровки сенсор достают из измерительной камеры, тщательно промывают его чувствительную часть в водопроводной воде и с помощью фильтровальной бумаги или марлевого тампона удаляют оставшиеся капли воды с поверхности АС. Затем на дно «калибровочной колбы» наливают немного водопроводной воды и устанавливают в нее АС. Чувствительная поверхность сенсора не должна касаться поверхности воды в склянке.

При втором способе калибровки сенсоры остаются в измерительной камере. Измерительную камеру тщательно промывают водой. Для этого через входную трубку пропускают 1 - 3 л воды. Далее измерительную камеру достают из держателя, поворачивают на 180°, давая стечь жидкости, а затем опять устанавливают в кронштейн.

Для проведения автоматической калибровки анализатора по атмосферному воздуху, насыщенному парами воды, нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, **\*\*MAIN MENU\*\***, показанное на рис. 4.2-1. С помощью клавиш перемещения курсора выберите



опцию «CALIBRATION» и нажмите «ENTER». На дисплее анализатора появится окно, **\*\*CALIBRATION \*\***, показанное на рис. 5.2-1.

Рис. 5.2-1 Окно «CALIBRATION»

С помощью клавиш перемещения курсора выберите опцию «AUTO CAL.» и нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно «AUTO CAL.», показанное на рис. 5.2-2. Если амперометрический сенсор установлен в воздухе, насыщенном парами воды, нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора появится окно ввода данных барометрического давления, показанное на рис. 5.2-3. С помощью клавиш перемещения курсора и клавиши «ENTER» введите текущее значение барометрического давления калибровки.

**AUTOCALIBRATION**  
 Place sensor in  
 saturated water  
 vapor air  
 and press 'Enter'

Рис. 5.2-2 Окно «AUTO CAL.»

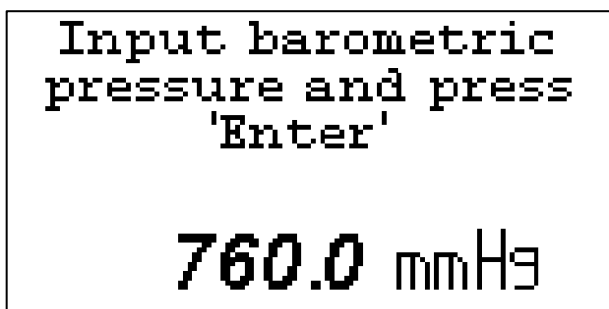


Рис. 5.2-3 Окно ввода барометрического давления.

После ввода значения барометрического давления на дисплее анализатора появится окно сообщений показанное на рис. 5.2-4. В нижней части этого окна выводится текущее значение измеряемой величины, соответствующее параметрам прошлой калибровки. После стабилизации показаний нажмите клавишу «ENTER». На дисплее анализатора в течение 3-5 сек. высветится сообщение «Автокалибровка успешно завершена». При этом анализатор изменит параметры калибровки и перейдет в режим измерений.

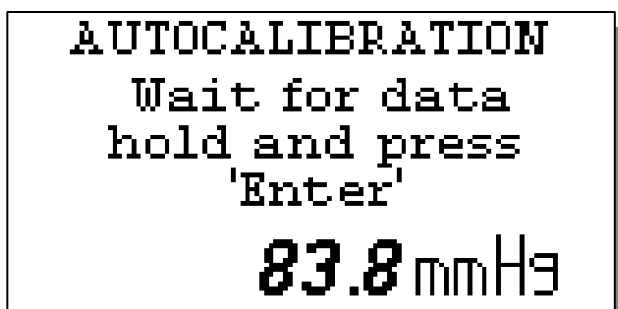


Рис. 5.2-4 Окно сообщения

## **6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА.**

Если Ваш анализатор нуждается в техническом обслуживании, ремонте или периодической поверке, свяжитесь с сервисным центром фирмы или с ближайшим официальным дилером.

Сервисный центр выполняет весь комплекс работ по техническому обслуживанию анализаторов их первичной и периодической поверке в органах ГОССТАНДАРТа РФ. С условиями проведения этих работ Вы можете ознакомиться на сайте.

6.1 Электронный блок анализатора крайне редко нуждается в обслуживании и ремонте благодаря высокому качеству производства анализаторов, использованию надежных комплектующих, прочности, герметичности и высокой степени промышленной защиты корпуса анализатора (IP-65). Каждый анализатор в комплекте с датчиком подвергается испытаниям на надежность в течение 1 месяца. Перед отправкой Потребителю каждый анализатор проходит предпродажную подготовку и тестирование работоспособности его основных блоков. В периодической замене нуждается только батарейка, установленная в нижнем отсеке анализатора. Замена батарейки осуществляется при техническом обслуживании анализатора перед представлением его для ежегодной периодической поверки в органы ГОССТАНДАРТа РФ.

6.2. Амперометрические сенсоры благодаря оригинальным техническим решениям, использованию благородных металлов и высокому качеству производства имеют неограниченный срок службы. В то же время сенсоры нуждаются в проведении межрегламентного обслуживания, выполняемого Потребителем в процессе эксплуатации. К этим работам относятся замена мембранного колпачка и гелиевого раствора электролита (см. п. 2.2). Периодичность замены электролита и мембранного колпачка зависит от условий эксплуатации анализатора и должна проводиться не реже 1 раза в год, а также в следующих случаях:

- Нарушена целостность мембраны. Внешним признаком этого служат видимые капельки электролита на торцевой поверхности сенсора, а также значительное уменьшение уровня электролита в корпусе сенсора;
- Мембрана вытянулась и не достаточно сильно натягивается торцевой частью стеклянной гильзы. Признаком слабого натяжения мембраны является значительное снижение быстродействия и высокое значение остаточного тока сенсора;
- Показания анализатора при измерениях или калибровке нестабильны и имеют большой дрейф.

Если в сенсоре возникла какая-то неполадка прежде всего проверьте целостность кабеля и стеклянной гильзы. Наличие трещин и сколов на стеклянной гильзе АС свидетельствует о несоблюдении Потребителем мер предосторожностей. Неаккуратное обращение с АС и несоблюдение мер предосторожностей может привести к его потере. При выяснении причин

отказов могут оказаться полезными тесты работоспособности АС. Эти тесты можно также проводить при замене мембранного колпачка и раствора электролита.

**Тест №1.** Проверка сопротивления изоляции между катодом и анодом.

1. Снимите мембранный колпачок и промойте электродный ансамбль в дистиллированной воде. С помощью фильтровальной бумаги удалите капли воды и тщательно просушите торцовую часть стеклянной гильзы.
2. В главном меню войдите в опцию диагностика сенсора.
3. Если ток сенсора (I<sub>сенс</sub>) имеет близкое к нулю значение и сопоставим с величиной остаточного тока (I<sub>ост</sub>), то сопротивление изоляции находится в пределах нормы. Если ток сенсора значительно отличается от нуля, попробуйте более тщательно выполнить п. 1 настоящего теста. Высокое значение тока сенсора свидетельствует о нарушении сопротивления изоляции. К возможным причинам следует отнести нарушение целостности кабеля, трещины или сколы в стеклянной гильзе, а также попадание влаги или сульфата натрия в разъем сенсора. В последнем случае следует промыть разъем дистиллированной водой, а затем тщательно просушить в течение нескольких суток при температуре близкой к 40-60 °С.

**Тест №2.** Проверка датчика температуры и проверка реакции сенсора на Ваше дыхание. Этот тест выполняется после выполнения теста №1.

1. В окне «Диагностика сенсора» наблюдайте за током протекающим через сенсор (I<sub>сенс</sub>) и показаниями температуры (Т). Возьмите сенсор и выдохните на стеклянную гильзу сенсора, направляя струю альвеолярного воздуха на торцовую часть стеклянной гильзы. Если температура окружающего воздуха ниже 35 °С, то показания температуры (Т) и тока сенсора должны возрасти. Увеличение тока сенсора объясняется тем, что на поверхности стеклянной гильзы конденсируется влага из альвеолярного воздуха и электрическая цепь между катодом и анодом замыкается.
2. По мере испарения влаги со стеклянной гильзы показания температуры и тока сенсора будут уменьшаться, стремясь к прежним значениям. Такое поведение сенсора свидетельствует об отсутствии обрывов в кабеле и разъеме сенсора. Если ток сенсора не изменяется, попробуйте погрузить торцовую часть стеклянной гильзы в стакан с дистиллированной водой. При этом анод сенсора должен находиться в воде. Если эта операция не привела к ожидаемому результату, то по-видимому, к кабелю сенсора прикладывались недопустимо высокие механические усилия, что привело к обрыву анода или катода. В этом случае свяжитесь с сервисным центром. Ремонт такого сенсора возможен только в случае обрыва кабеля у разъема. При недопустимо высоких механических нагрузках на кабель может также произойти обрыв проводов кабеля датчика температуры. В этом случае на

дисплее высветится надпись «Датчик не подключен». В этом случае также свяжитесь с сервисным центром.

### 6.3. Измерительная камера.

При проведении анализов в потоке жидкостей содержащих большое количество взвешенных частиц на внутренней поверхности измерительной камеры появляются отложения. В этом случае Вам следует ее прочистить с помощью марлевого тампона закрепленного на деревянной палочке. Для эффективности очистки можно использовать любые моющие средства, например стиральный порошок. Допускается использовать органические растворители (дихлорэтан, хлороформ, спирт и др.). Для исключения возможности дальнейшего засорения измерительной камеры целесообразно установить фильтр тонкой очистки.

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Внешние проявления	Вероятные причины	Способы устранения
1. Анализатор не включается	Вышел из строя предохранитель	Заменить предохранитель.
2. На дисплее анализатора загорается сообщение «Сенсор не подключен»	1. Сенсор не подключен к анализатору 2. Обрыв кабеля	Открыть внутренний отсек анализатора и подключить сенсор Свяжитесь с сервисным центром по вопросу ремонта или замены сенсора
3. Показания не чувствительны к изменению концентрации кислорода.	1. Высох раствор электролита 2. Обрыв кабеля	Долить раствор электролита или заменить мембранный колпачок Выполнить Тест №2. При отрицательном результате связаться с сервисным центром фирмы по вопросу ремонта или замены сенсора
4. При калибровке по «Нуль раствору» сенсор имеет большой остаточный ток	Нарушено сопротивление изоляции в сенсоре или в разъеме сенсора	Произвести внешний осмотр сенсора и выполнить Тест №1. При отрицательном результате связаться с сервисным центром фирмы по вопросу ремонта или замены сенсора
5. Показания сенсора нестабильны во времени при постоянной концентрации кислорода.	1. Нарушена целостность мембраны 2. Мембрана вытянулась из-за превышения температуры или расхода воды	Заменить мембранный колпачок Обеспечить требования по температуре и расходу воды через измерительную камеру. Заменить мембранный колпачок
6. После включения анализатора выход на рабочий режим превышает 20 минут	Разрядилась батарейка	Заменить пальчиковую батарейку
7. Быстродействие сенсора существенно уменьшилось	Мембрана вытянулась из-за превышения температуры или расхода воды	Обеспечить требования по температуре и расходу воды через измерительную камеру. Заменить мембранный колпачок