

Altimax OD914

Анализатор жидкости



Руководство пользователя



Содержание

1.Метрологические и технические характеристики	4
2.Органы управления	6
3.Работа с анализатором	9
3.1.Подготовка к работе	9
3.2.Начало работы	9
3.3.Калибровка датчика	9
3.4.Измерение массовой концентрации растворенного кислорода	10
3.5.Сохранение и просмотр результатов измерений	13
4.Настройки анализатора	14
4.1.Вывод данных в .xml файл на USB-носитель	14
4.2.Установка даты и времени	15
4.3.Очистка памяти анализатора	15
4.4.Настройка времени автоматического отключения	15
4.5.Сброс к заводским настройкам	15
4.6.Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации	16
4.7.Настройка разрешения показаний анализатора	16
4.8.Настройка компенсации солености	16
4.9.Выбор единицы измерения температуры	16
4.10.Настройка компенсации атмосферного давления	17
5.Программное обеспечение	18
6.Приложение	19
6.1.Приложение А:Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от температуры	19
6.2.Приложение Б:Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от атмосферного давления	20
6.3.Приложение В:Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от высоты над уровнем моря	21
6.4.Приложение Г:Методика приготовления нулевого раствора.	22

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора Altimax OD914 (далее — анализатор жидкости) и обеспечит надежные результаты измерений.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность прибора.

1. Метрологические и технические характеристики

Диапазоны показаний массовой концентрации растворенного кислорода	от 0 до 20 мг/дм ³ (ppm) от 0 до 200%
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	от 0,01 до 20
Дискретность показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм ³	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода	±2%
Диапазон показаний температуры, °C	От -10 до +110
Диапазон измерений температуры, °C	От 0 до +100
Дискретность показаний температуры, °C	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,8 от 0 °C до +5 °C включ., ±0,4 св.+5°C до +60°C включ., ±0,8 св.+60°C до +100°C
Условия эксплуатации:	
температура анализируемой среды, °C относительная влажность, % атмосферное давление, кПа температура окружающей среды, °C	от +15 до +25 от 30 до 85 от 84 до 106 20±5
Диапазон и тип компенсации атмосферного давления	от 66 до 200 кПа, ручная
Характеристика пылевлагозащиты IP	IP54
Тип источника питания	Блок питания DC 5В/1А

Габаритные размеры вторичного преобразователя (измерительного блока), мм, не более:	
длина	130
ширина	15
высота	180
Габаритные размеры первичных преобразователей (датчиков), мм, не более:	
длина	260
диаметр	18
Масса вторичного преобразователя (измерительного блока), кг, не более	0,28
Масса первичных преобразователей (датчиков), кг, не более	0,2

Комплект поставки

- Анализатор Altimax – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации – 1 шт.
- Измерительный датчик – 1 шт.
- Датчик температуры – 1 шт.
- Штатив для датчиков – 1 шт.

2. Органы управления

Органы управления анализатором жидкости Altimax представлены на рисунках 1, 2.

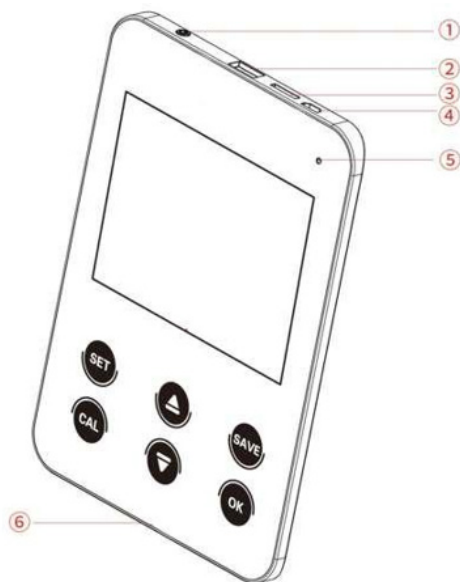


Рисунок 1 - Общий вид анализатора жидкости Altimax

1. Клавиша включения/выключения
2. Разъем USB тип A для подключения внешнего носителя
3. Разъем для карты памяти формата Micro SD
4. Разъем Micro USB для зарядки
5. Индикатор зарядки
6. Разъем для подключения измерительного датчика

Клавиша	Назначение
SET	Переход к меню системных настроек, перемещение цифры влево при задании параметров
UP	Пролистывание вверх
DOWN	Пролистывание вниз, переключение режимов измерений
CAL	Начало калибровки, возврат к предыдущему меню
SAVE	Сохранение и просмотр данных, перемещение цифры вправо при задании параметров
OK	Подтверждение выбора или заданного значения



Рисунок 2 - Цифровой дисплей анализатора Altimax.

1. Индикация текущего режима измерений
2. Измеренное значение
3. Дата и время

4. Единица измерения
5. Значение температуры образца и индикация режима температурной компенсации
6. Индикация калибровки и состояния электрода
7. Индикация стабилизации показаний
8. Индикация низкого заряда аккумулятора

3. Работа с анализатором

3.1. Подготовка к работе

Подключите блок питания к анализатору и включите блок в электрическую сеть.

Проверьте полярографический датчик. Крышка электрода должна быть заполнена электролитом (насыщенный раствор KCl), внутри не должно быть пузырьков воздуха. При наличии большого воздушного пузыря – снимите крышку и долейте электролит.

Подключите оба разъема к измерительному блоку.

3.2. Начало работы

Для включения или выключения анализатора нажмите клавишу включения/выключения. Анализатор перейдет к последнему использованному режиму измерений.



Внимание: перед началом измерений необходимо оставить прибор включенным в течение 15 минут для поляризации электрода.

3.3. Калибровка датчика

3.3.1 Калибровка точки 100%

Калибровка полярографического датчика по точке 100%-ного содержания кислорода должна проводиться после каждого включения анализатора. Не выключайте анализатор между измерениями, автоматическое отключение анализатора по умолчанию отключено.

Для калибровки нажмите клавишу «CAL». Держите датчик в воздухе вертикально в течение 3-5 минут до установления стабильных показаний (загорается индикатор

стабилизации). Нажмите клавишу «ОК» для записи показаний, на дисплее появится надпись «100%». В случае, если показания нестабильны – подождите еще несколько минут или повторите процесс поляризации. На дисплее появится индикатор М, означающий, что проведена калибровка по точке 100%.

3.3.2 Калибровка точки 0% (по нулевому раствору)

Калибровка полярографического датчика по точке 0% (нулевое содержание кислорода) рекомендована при замене датчика/мембраны электрода или после длительного хранения датчика. После калибровки нулевой точки при дальнейшем использовании необходима только калибровка по точке 100%.

Для калибровки нулевой точки необходим свежий нулевой раствор, не содержащий кислорода. Нулевой раствор приобретается или готовится отдельно, методика приготовления приведена в приложении 4.

Для калибровки нажмите клавишу «CAL». Поместите датчик в нулевой раствор на 3-5 минут до установления стабильных показаний (загорается индикатор стабилизации). Нажмите клавишу «ОК» для записи показаний, на дисплее появится надпись «0%». Промойте датчик дистиллированной водой, держите его вертикально в воздухе в течение 3-5 минут до установления стабильных показаний (загорается индикатор стабилизации). Нажмите клавишу «ОК» для записи показаний, на дисплее появится надпись «100%». На дисплее появится индикация «L M», означающая, что проведена калибровка по двум точкам.

При калибровке нулевой точки измеренное значение содержания кислорода должно быть в диапазоне от 0,02 до 0,15 мг/л в течение 5 минут. При меньших значениях калибровка нулевой точки не требуется, датчик в хорошем состоянии. Большие измеренные значения (свыше 0,15 мг/л) означают, что время отклика датчика слишком велико, равно как и остаточные токи. В таком случае требуется замена мембраны или очистка катода (см. раздел «Обслуживание датчика»).

3.4. Измерение массовой концентрации растворенного кислорода

3.4.1 Принцип измерения и ограничения

Принцип измерения концентрации кислорода в жидкостях основан на амперометрическом методе (электрод Кларка). Для обеспечения точности показаний

необходимо обеспечить движение мембраны относительно измеряемой жидкости (или наоборот) со скоростью не менее 5 см/с. Под это условие подходит:

- Измерение проточной жидкости с достаточной скоростью потока
- Измерение слабо текущей или статичной жидкости (например, в водоеме), при котором датчик будет двигаться вверх-вниз с амплитудой 10-15 см и периодичностью 2-3 секунды
- Измерение статичных образцов в лабораторной посуде при помощи магнитной мешалки, установленной на 60-180 об/мин

При нарушении этого условия анализатор будет показывать заниженные значения концентрации.

3.4.2 Проведение измерений

Измерение начинается автоматически. Поместите датчик в жидкость, наклонив его примерно на 45° так, чтобы мембрана была направлена на поток жидкости, а температурный датчик был погружен в измеряемую жидкость. Убедитесь, что соблюдается достаточная скорость движения жидкости относительно мембраны датчика (см. выше). Подождите 3-5 минут до стабилизации показаний. Зафиксируйте или сохраните в памяти прибора измеренное значение. Промойте датчик дистиллированной водой.

3.4.3 Температурная зависимость

Растворимость кислорода сильно зависит от температуры (см. приложение 1). Датчик температуры находится на внешней части полярографического датчика, а не под крышкой мембраны в электролите. Обычно, для уравнивания температуры по всему полярографическому датчику занимает 3-5 минут. Поэтому, измерение концентрации кислорода должно длиться не менее 3 минут во избежание большой погрешности измерений.

Температурная компенсация имеет два варианта работы: автоматический и ручной. При подключении термодатчика анализатор переходит в режим автоматической температурной компенсации. Измерения возможны и без термодатчика, в режиме ручной температурной компенсации, для этого необходимо задать температуру измеряемого раствора (подробнее см. раздел «Настройки анализатора»).

3.4.4 Зависимость от атмосферного давления

Растворимость кислорода также зависит от атмосферного давления (см. приложения 2 и 3). Анализатор оснащен функцией ручной компенсации атмосферного давления, подробнее см. главу «Настройки анализатора».

3.4.5 Зависимость от солености

Обычно, измерения содержания растворенного кислорода проходят в жидкостях с малым содержанием солей (к примеру, вода из водохранилищ). Однако, при измерении сильно соленых жидкостей (например, морская вода), может возникнуть высокая погрешность. Для этого, в анализаторе предусмотрена компенсация солености (см. главу «Настройки анализатора»). Перед установкой этого параметра измерьте соленость воды кондуктометром, солемером или другим аналитическим методом.

3.4.6 Уход за датчиком

Датчик следует хранить в дистиллированной воде. Рекомендуется использовать комплектный колпачок для хранения датчика.

Не трогайте мембрану датчика, так как жиры могут «забить» микроскопические поры мембраны и снизить чувствительность датчика.

В случае, если показания анализатора при измерении нулевого раствора составляют 0,15 мг/л и выше в течение 5 минут, следует очистить электрод. Для этого при помощи мелкозернистой наждачной бумаги (гритность P1200 и выше), смоченной водой, несильно протрите золотистую поверхность электрода, затем протрите её сухой чистой тряпкой или бумажным полотенцем и промойте дистиллированной водой.

Если очистка электрода не помогла, следует заменить мембрану. Для этого открутите старую крышку, промойте электрод дистиллированной водой и вытрите его сухой чистой тряпкой или бумажным полотенцем. Заполните новую крышку мембраны электролитом до краев, аккуратно и медленно поместите электрод внутрь крышки и плотно закрутите ее. Уберите вылившийся электролит сухой чистой тряпкой или бумажным полотенцем. Внутри крышки не должно оставаться больших воздушных пузырей.

После очистки электрода и/или замены мембраны следует произвести калибровку по нулевому раствору и по точке 100%.

3.5. Сохранение и просмотр результатов измерений

3.5.1 Сохранение результата

После стабилизации показаний (индикатор стабилизации горит) нажмите клавишу «SAVE». На дисплее отобразится индикатор «M+» и номер сохраненного результата в памяти.

3.5.2 Просмотр результатов

Нажмите и удерживайте клавишу «SAVE». На экране отобразится последний сохраненный результат. Для пролистывания результатов используйте клавиши «UP» и «DOWN». В одной ячейке данных сохраняется результат измерения, температура (измеренная или заданная), дата и время сохранения результата.

Для выхода из режима просмотра сохраненных результатов нажмите клавишу «CAL».

4. Настройки анализатора

Для перехода в меню настроек нажмите клавишу «SET». Для навигации между пунктами меню используйте клавиши «UP» и «DOWN», для подтверждения выбора – клавишу «OK», для выхода из меню настроек или отмены настройки параметра – клавишу «CAL».

Пункт меню	Наименование параметра
P1	Вывод данных в .xml файл на USB-носитель
P2	Установка даты и времени
P3	Очистка памяти анализатора
P4	Настройка времени автоматического отключения
P5	Сброс к заводским настройкам
P6	Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации
P7	Настройка разрешения показаний анализатора
P8	Настройка компенсации солености
P9	Выбор единицы измерения температуры
P10	Настройка компенсации атмосферного давления

4.1. Вывод данных в .xml файл на USB-носитель

В настольных анализаторах предусмотрена возможность экспорта сохраненных данных в формате .xml на внешний USB-носитель. В таблицу данных экспортируются все сохраненные данные в памяти анализатора. Данные включают в себя: порядковый номер ячейки данных, режим измерений, измеренное значение, температура, время и дата сохранения. Для экспорта данных используйте USB-накопитель объемом не более 8 Гб, отформатированный в FAT16 или FAT32 или карту памяти формата micro SD.

Для сохранения данных подключите накопитель к анализатору и в меню настроек выберите пункт «P1». Нажмите клавишу «OK» для вывода данных. После переноса на дисплее появится надпись «good», означающая успешный перенос данных. Появление надписи «Err» означает, что при записи произошла ошибка экспорта, замените накопитель на другой и повторите попытку.

4.2. Установка даты и времени

Текущая дата и время отображаются в режиме измерений анализатора, а также сохраняются вместе с результатом измерений и отображаются в распечатках.

Для установки даты и времени выберите пункт меню «P2». Задайте значения даты и времени при помощи клавиш «UP» и «DOWN», для переключения между цифрами даты и времени нажимайте клавишу «CAL».

4.3. Очистка памяти анализатора

Память сохраненных результатов вмещает до 1000 наборов данных. Память результатов можно очистить полностью.

Для очистки памяти результатов анализатора выберите пункт меню «P3». На экране появится надпись «Clr», для подтверждения очистки нажмите клавишу «OK».

4.4. Настройка времени автоматического отключения

Автоматическое отключение предназначено для экономии заряда источников питания.

Для настройки времени автоматического отключения анализатора перейдите к пункту меню «P4». При помощи клавиш «+» и «-» задайте время работы анализатора (от 0 до 20 минут). При установке времени работы на 0, анализатор будет работать постоянно.

4.5. Сброс к заводским настройкам

Для сброса анализатора к заводским настройкам перейдите к пункту меню «P5». На

дисплее отобразится «8888». Для подтверждения сброса нажмите клавишу «ОК». В результате сброса будут очищены данные о калибровке, сохраненные результаты измерений не будут удалены.

4.6. Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации

Анализатор предусматривает работу без подключенного термодатчика. В таком случае, анализатор перейдет в режим ручной температурной компенсации и будет проводить коррекцию измеренных значений в соответствии с заданной пользователем температурой.

Перейдите к пункту меню «Р6». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение температуры измеряемых жидкостей или температуру окружающей среды (если температуру жидкости измерить не представляется возможным).

4.7. Настройка разрешения показаний анализатора

Перейдите к пункту меню «Р7». При помощи клавиш «+» и «-» выберите дискретность показаний анализатора (0,1 или 0,01 мг/л).

4.8. Настройка компенсации солености

При измерении содержания растворенного кислорода в растворах с высоким содержанием соли (например, морская вода) необходимо задать соленость раствора для отображения корректных значений концентрации кислорода. Перед настройкой измерьте соленость раствора кондуктометром, солемером или другим аналитическим методом.

Перейдите к пункту меню «Р8». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение солености измеряемого раствора (в г/л или ppt).

4.9. Выбор единицы измерения температуры

Для выбора единицы измерения температуры перейдите к пункту меню «Р9». При помощи клавиш «+» и «-» выберите один из двух вариантов: °C, °F.

4.10. Настройка компенсации атмосферного давления

Для отображения корректных значений содержания кислорода в измеряемой жидкости необходимо задать текущее атмосферное давление. Атмосферное давление можно задать либо исходя из измеренного барометром значения, либо в соответствии с приложением 3, исходя из высоты над уровнем моря.

Перейдите к пункту меню «P10». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение текущее атмосферное давление (в кПа).

5. Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением, которое осуществляет их функционирование, сбор измерительных данных, их обработку, визуализацию и хранение. Конструктивно анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Уровень защиты ПО – «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики датчиков учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	-
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

6. Приложение

6.1. Приложение А: Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от температуры

Темп. °C	Раствор. O2 мг/л	Темп. °C	Раствор. O2 мг/л	Темп. °C	Раствор. O2 мг/л
0	14.64	16	9.86	32	7.30
1	14.22	17	9.66	33	7.18
2	13.82	18	9.46	34	7.07
3	13.44	19	9.27	35	6.95
4	13.09	20	9.08	36	6.84
5	12.74	21	8.90	37	6.73
6	12.42	22	8.73	38	6.63
7	12.11	23	8.57	39	6.53
8	11.81	24	8.41	40	6.43
9	11.53	25	8.25	41	6.34
10	11.26	26	8.11	42	6.25
11	11.01	27	7.96	43	6.17
12	10.77	28	7.82	44	6.09
13	10.53	29	7.69	45	6.01
14	10.30	30	7.56		
15	10.08	31	7.43		

6.2. Приложение Б: Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от температуры

Атмосферное давление		Растворимость кислорода, мг/л		
мм рт.ст.	кПа	15°C	25°C	35°C
750	100.00	9.94	8.14	6.85
751	100.13	9.96	8.15	6.86
752	100.26	9.97	8.16	6.87
753	100.40	9.98	8.17	6.88
754	100.53	9.99	8.18	6.89
755	100.66	10.00	8.20	6.90
756	100.80	10.01	8.21	6.91
757	100.93	10.03	8.22	6.92
758	101.06	10.04	8.23	6.93
759	101.20	10.07	8.24	6.94
760	101.33	10.08	8.25	6.95
761	101.46	10.09	8.26	6.96
762	101.60	10.11	8.27	6.97
763	101.73	10.12	8.28	6.98
764	101.86	10.14	8.30	6.99
765	102.00	10.15	8.31	7.00
766	102.13	10.16	8.32	7.01
767	102.26	10.18	8.33	7.02
768	102.40	10.19	8.34	7.02
769	102.53	10.21	8.35	7.03
770	102.66	10.22	8.36	7.04
771	102.80	10.23	8.37	7.05
772	102.93	10.25	8.39	7.06
773	103.06	10.26	8.40	7.07
774	103.19	10.28	8.41	7.08
775	103.33	10.29	8.42	7.09

Перевод между единицами измерения давления:

1 мм рт.ст. = 133 322 Па = 133,322 кПа = 0,00133 бар = 0,0013 ат

6.3. Приложение В: Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от высоты над уровнем моря

Высота над уровнем моря		Атмосферное давление		O ₂	Высота над уровнем моря		Атмосферное давление		O ₂
Фут	Метр	кПа	мм рт.ст.	мг/л	Фут	Метр	кПа	мм рт.ст.	мг/л
0	0	101.3	760	8.25	7500	2287	77.1	579	6.28
500	152	99.34	746	8.09	8000	2439	75.63	568	6.16
1000	305	97.6	733	7.95	8500	2591	74.44	559	6.06
1500	457	95.87	720	7.81	9000	2744	72.97	548	5.94
2000	610	94.28	708	7.68	9500	2896	71.64	538	5.83
2500	762	92.54	695	7.54	10000	3049	70.17	527	5.71
3000	915	90.95	683	7.41	10500	3201	68.84	517	5.61
3500	1067	89.35	671	7.28	11000	3354	67.38	506	5.49
4000	1220	87.75	659	7.15	12000	3659	66.58	500	5.42
4500	1372	86.15	647	7.02	13000	3963	65.78	494	5.36
5000	1524	84.56	635	6.89	14000	4268	64.98	488	5.29
5500	1677	83.09	624	6.77	15000	4573	64.18	482	5.23
6000	1829	81.63	613	6.65	16000	4878	63.38	476	5.16
6500	1982	80.03	601	6.52	17000	5183	62.58	470	5.10
7000	2134	78.56	590	6.40	18000	5488	61.79	464	5.03

6.4. Приложение Г: Методика приготовления нулевого раствора.



Внимание: При работе с химическими реактивами соблюдать требования техники безопасности по ГОСТ 12.1.007-76, ГОСТ 12.4.021-75 и требования безопасности на конкретный реактив!

Необходимое оборудование и реактивы для приготовления нулевого раствора:

1. Мерная посуда (колба или цилиндр), объемом не менее 100 мл;
2. Стакан со шкалой, объемом не менее 300 мл;
3. Пипетка или дозатор, объемом не менее 2 мл;
4. Натрий сернистоокислый (сульфит натрия, Na_2SO_3), ч.д.а.;
5. Кобальт хлористый 6-водный (хлорид кобальта гексагидрат, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), ч.д.а.;
6. Вода дистиллированная;
7. Весы лабораторные.

Методика приготовления:

1. Отмерьте 100 мл дистиллированной воды, перенесите ее в стакан или любую другую емкость;
2. Отсыпьте 1 г сернистоокислого натрия, поместите его в воду;
3. Приготовьте раствор кобальта хлористого 6-водного с массовой концентрацией 2 г/л;
4. Добавьте полученный раствор кобальта хлористого в воду с сернистоокислым натрием;
5. Перемешайте стеклянной палочкой или при помощи магнитной мешалки на минимальных оборотах до растворения соли.

В результате должен получиться бесцветный раствор без запаха с небольшим мутноватым осадком. Полученный раствор хранить при температуре от +15°C до +35°C. Срок хранения нулевого раствора:

- не более 4 часов в открытом виде;
- до 1 месяца в плотно закрытом сосуде.