Altimax OD714

Анализатор жидкости



Руководство пользователя

Содержание

1.Технические и метрологические 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

4.Сохранение и просмотр результатов измерений 13
4.1.Сохранение результата 13
4.2.Просмотр результатов 13

5.Настройки анализатора 14

6.Программное обеспечение 17

7.Приложение 18
7.1.Приложение А: Растворимость кислорода
в дистиллированной воде в зависимости от температуры 18
7.2.Приложение Б: Растворимость кислорода
в дистиллированной воде в зависимости от атмосферного давления 19
7.3.Приложение В: Растворимость кислорода
в дистиллированной воде в зависимости от высоты над уровнем моря 20
7.4.Приложение Г: Методика приготовления нулевого раствора. 21

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование измерителей растворенного кислорода Altimax (далее – анализатор/прибор).

Полагается, что конечный пользователь обладает компетенциями и допусками для работы с данным оборудованием. Эксплуатация предоставленного оборудования должна производиться в соответствии с руководством и строго по назначению!

Невыполнение данных требований может привести к неисправности оборудования и отказу производителя от гарантийных обязательств.

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 анализаторов.

Настоящее РЭ содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации измерителей растворенного кислорода Altimax, предназначено для изучения измерителей растворенного кислорода, их характеристик и правил эксплуатации с целью правильного обращения при эксплуатации.

1. Технические и метрологические характеристики

Таблица 1 - Технические и метрологические характеристики

Диапазоны показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм3	от 0 до 20 мг/дм^3 (ppm) от 0 до 200%
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм3	от 0,01 до 20
Дискретность показаний массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм3	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, %	±2
Диапазон показаний температуры, °С	От 0 до +100
Диапазон измерений температуры, °С	От 0 до +100
Дискретность показаний температуры, °С	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,8 от 0 °С до +5 °С включ., ±0,4 св.+5°С до +60°С включ., ±0,8 св.+60°С до +100°С
Условия эксплуатации:	
Температура анализируемой среды, °С Относительная влажность, % Атмосферное давление, кПа Температура окружающей среды, °С	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
Диапазон и тип компенсации солености	От 0 до 45 ppt (г/л), ручная
Количество ячеек для сохранения результатов измерений	200 позиций
Характеристика пылевлагозащиты IP	IP54

Тип источника питания	Блок питания DC 12В/1А
Габаритные размеры вторичного преобразователя (измерительного блока), мм, не более:	
Длина Ширина Высота	220 200 40
Габаритные размеры первичных преобразователей (датчиков), мм, не более:	
Длина Диаметр	260 18
Масса вторичного преобразователя (измерительного блока), кг, не более	0,56
Масса первичных преобразователей (датчиков), кг, не более	0,2
Разъемы для подключения	
Датчика температуры Измерительного датчика	BNC Q6 BNC Q9

Комплект поставки

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

2. Органы управления

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



Рисунок 1 - Общий вид анализаторов Altimax



Рисунок 2 - Разъемы подключения анализатора Altimax.

Назначение разъемов

1. Разъем датчика температуры
2. Разъем датчика растворенного кислорода
3. Не используется
4. Разъем USB тип A для подключения внешнего носителя
5. Разъем USB тип B для подключения принтера
6. Разъем блока питания

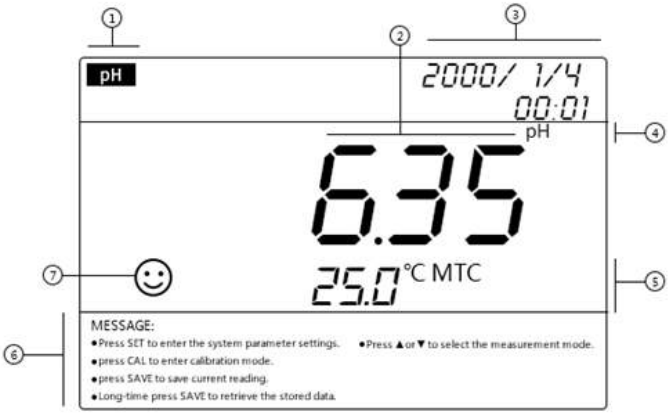


Рисунок 3 - Цифровой дисплей анализатора Altimax.

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. Подсказки по работе с анализатором

7. Индикация стабилизации показаний

Клавиша	Назначение
ON/OFF	Включение/выключение анализатора
CAL	Переход к режиму калибровки, переключение цифры при настройке параметра
SAVE	Сохранение результатов измерений, переход к режиму просмотра сохраненных данных
ESC/PRN	Выход из текущего меню, печать
SET	Переход к меню настроек анализатора
UP	Увеличение значения параметра
DOWN	Уменьшение значения параметра, переключения между единицами измерения
OK	Подтверждение выбора или введенного параметра

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.

ВАЖНО: 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 «OK» 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 M, 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 «OK» 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 «OK» 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

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). Измерение начнется автоматически. 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%.

4. Сохранение и просмотр результатов измерений

4.1. Сохранение результата

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

4.2. 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 «ESC/PRN».

5. 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 «ESC/PRN».

Пункт меню	Наименование параметра
P1	Вывод данных в .xml файл на USB-носитель
P2	Установка даты и времени
P3	Очистка памяти анализатора
P4	Выбор единицы измерения температуры
P5	Отладочный пункт
P6	Отладочный пункт
P7	Сброс к заводским настройкам
P8	Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации
P9	Отладочный пункт
P10	Настройка разрешения показаний анализатора
P11	Настройка компенсации солености
P12	Настройка компенсации атмосферного давления

5.1 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.

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.

5.2 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».

5.3 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».

5.4 Выбор единицы измерения температуры

Для выбора единицы измерения температуры перейдите к пункту меню «P4». При помощи клавиш «+» и «-» выберите один из двух вариантов: °C, °F.

5.5 Сброс к заводским настройкам

Для сброса анализатора к заводским настройкам перейдите к пункту меню «P7». На дисплее отобразится «8888». Для подтверждения сброса нажмите клавишу «OK». В результате сброса будут очищены данные о калибровке, сохраненные результаты измерений не будут удалены.

5.6 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 «P8». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение температуры измеряемых жидкостей или температуру окружающей среды (если температуру жидкости измерить не представляется возможным).

5.7 Настройка разрешения показаний анализатора

Перейдите к пункту меню «P10». При помощи клавиш «+» и «-» выберите дискретность показаний анализатора (0,1 или 0,01 мг/л).

5.8 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 «P11». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение солености измеряемого раствора (в г/л или ppt).

5.9 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 соответствие с приложением 3, исходя из высоты над уровнем моря.

Перейдите к пункту меню «P12». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение текущее атмосферное давление (в кПа).

6. 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	-

7. Приложение

7.1. Приложение A: Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от температуры

Темп. °C	Раствор. O_2 мг/л	Темп. °C	Раствор. O_2 мг/л	Темп. °C	Раствор. O_2 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		

7.2. Приложение Б: Растворимость кислорода в дистиллированной воде в зависимости от атмосферного давления

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.

7.3. Приложение B: 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

7.4. 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 сернистокислый (сульфит натрия, Na2SO3), ч.д.а.;
5. Кобальт хлористый 6-водный (хлорид кобальта гексагидрат, CoCl2*6H2O), 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 сернистокислого 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 сернокислым 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°С до +35°С. Срок хранения нулевого раствора:

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