

Altimax OD614

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.Уход за датчиком	12
4.Сохранение, просмотр и удаление результатов измерений	13
4.1.Сохранение, просмотр и удаление результатов измерений	13
4.2.Просмотр сохраненных результатов	13
4.3.Удаление сохраненных результатов	13
5.Настройки анализатора	14
5.1.Настройка разрешения показаний анализатора	14
5.2.Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации	15
5.3.Настройка компенсации солёности	15
5.4.Настройка компенсации атмосферного давления	15
5.5.Выбор единиц измерения температуры	15
5.6.Настройка времени работы подсветки дисплея	16
5.7.Настройка времени автоматического отключения	16
5.8.Сброс к заводским настройкам	16
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. Метрологические и технические характеристики

Диапазон 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	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, %	±2
Диапазон показаний температуры, °C	От 0 до +100
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
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
Диапазон температурной компенсации измерений, °C	От 0 до +100
Тип температурной компенсации электрода, °C	Ручная и автоматическая
Характеристика пылевлагозащиты IP	IP57
Количество ячеек для сохранения результатов измерений	200 позиций

Тип источника питания	Батареи типоразмера AA (1,5В), 2 шт.
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
Габаритные размеры вторичного преобразователя (измерительного блока), мм, не более:	
Длина Ширина Высота	90 31 160
Габаритные размеры первичных преобразователей (датчиков), мм, не более:	
Длина Диаметр	260 18
Масса вторичного преобразователя (измерительного блока), кг, не более	0,28
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.
- Кейс для хранения и транспортировки – 1 шт.

2. Органы управления

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



Рисунок 1 - Общий вид анализатора жидкости Altimax

	Клавиша включения/выключения анализатора
[CAL]	Клавиша калибровки, возврат в предыдущее меню
[MODE]	Клавиша переключения режимов измерений
	В режиме измерений переключает анализатор жидкости между единицами измерения (мг/л, ppm, %)
[RES]	Клавиша включения подсветки, удаления данных
	Клавиша переключения режимов измерений
	В режиме измерений переключает анализатор жидкости между единицами измерения (мг/л, ppm, %)

[+ /RM]	Клавиша увеличения, просмотра данных
	В режиме измерений служит для перехода к просмотру сохраненных результатов
	При изменении настроек увеличивает значение параметра
[+ /M+]	Клавиша уменьшения, сохранения данных
	В режиме измерений служит для сохранения результатов измерений
	При изменении настроек уменьшает значение параметра
[OK]	Клавиша подтверждения
	В режиме измерений служит для перехода в меню настроек
	В остальных режимах служит для подтверждения выбора

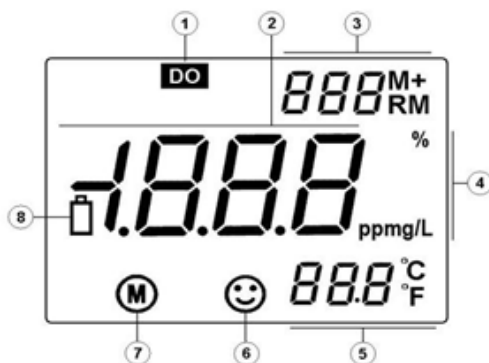


Рисунок 2 - Цифровой дисплей анализатора Altimax

1. Индикация режима измерений
2. Измеренное значение
3. Номер ячейки памяти, M+ – индикация сохранения результата, RM – индикация просмотра сохраненных результатов
4. Единицы измерения
5. Значение и единица измерения температуры

6. Индикация стабилизации показаний
7. Индикация точек калибровки
8. Индикация низкого заряда батарей (2,4 В и ниже)

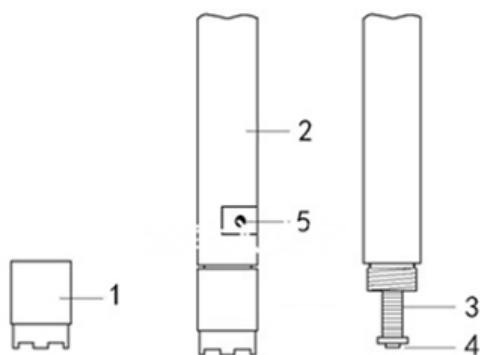


Рисунок 3 - Полярографический датчик растворенного кислорода.

1. Крышка электрода с мембраной
2. Корпус электрода
3. Анод
4. Катод
5. Температурный датчик

3. Работа с анализатором

3.1. Подготовка к работе

Откройте крышку батарейного отсека измерительного блока. Используйте отвертку/биту PH2. Установите батареи типоразмера AA, соблюдая полярность.

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 датчик к анализатору.

3.2. Начало работы

Для включения или выключения анализатора нажмите клавишу включения/выключения. Анализатор перейдет к последнему использованному режиму измерений. Для удобства работы с анализатором возможно использовать подсветку дисплея (включается/выключается клавишей «RES») и/или подставкой.



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.

3.5. 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, просмотр и удаление результатов измерений

4.1. Сохранение, просмотр и удаление результатов измерений

В режиме измерений нажмите клавишу «-/M+» для сохранения измеренного значения. В верхнем правом углу экрана отобразится значок «M+» и номер ячейки памяти. Анализатор сохраняет измеренное значение, температуру и режим измерения.

4.2. Просмотр сохраненных результатов

В режиме измерений нажмите клавишу «+/RM». Анализатор перейдет в режим просмотра сохраненных результатов, в верхнем правом углу экрана отобразится значок «RM». Для пролистывания сохраненных данных используйте клавиши «+/RM» и «-/M+». Для возврата к режиму измерений нажмите клавишу «CAL».

4.3. Удаление сохраненных результатов

В режиме просмотра сохраненных результатов нажмите и удерживайте клавишу «RES». На экране появится надпись , что означает полную очистку памяти анализатора.

5. Настройки анализатора

Для перехода к меню настроек нажмите и удерживайте клавишу «OK». Для навигации между пунктами меню используйте клавиши «+» и «-», для подтверждения выбора/настройки – клавишу «OK», для выхода из пункта меню или возврата к режиму измерений используйте клавишу «CAL».

Пункт меню	Название параметра	Примечания
P1	Настройка разрешения показаний анализатора	0,1 или 0,01 мг/л
P2	Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации	
P3	Настройка компенсации солености	
P4	Настройка компенсации атмосферного давления	
P5	Выбор единиц измерения температуры	
P6	Настройка времени работы подсветки дисплея	
P7	Настройка времени автоматического отключения	
P8	Сброс к заводским настройкам	

Для изменения значения параметра используйте клавиши «+» и «-», для сохранения настройки нажмите клавишу «OK», для выхода без изменений – «CAL».

5.1. Настройка разрешения показаний анализатора

Перейдите к пункту меню «P1». При помощи клавиш «+» и «-» выберите дискретность показаний анализатора (0,1 или 0,01 мг/л).

5.2. 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 «Р2». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение температуры измеряемых жидкостей или температуру окружающей среды (если температуру жидкости измерить не представляется возможным).

5.3. 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 «Р3». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение солености измеряемого раствора (в г/л или ppt).

5.4. 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 «Р4». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение текущее атмосферное давление (в кПа).

5.5. Выбор единиц измерения температуры

Для выбора единицы измерения температуры перейдите к пункту меню «Р5». При помощи клавиш «+» и «-» выберите один из двух вариантов: °C, °F.

5.6. Настройка времени работы подсветки дисплея

Подсветка дисплея влияет на время автономной работы от батарей питания. В анализаторе предусмотрено автоматическое отключение подсветки дисплея для экономии заряда.

Для настройки времени работы подсветки дисплея перейдите к пункту меню «Р6». При помощи клавиш «+» и «-» задайте время работы подсветки (от 0 до 20 минут). При установке времени работы на 0, подсветка будет работать постоянно.

5.7. Настройка времени автоматического отключения

Автоматическое отключение предназначено для экономии заряда источников питания.

Для настройки времени автоматического отключения анализатора перейдите к пункту меню «Р7». При помощи клавиш «+» и «-» задайте время работы анализатора (от 0 до 20 минут). При установке времени работы на 0, анализатор будет работать постоянно.

5.8. Сброс к заводским настройкам

Для сброса анализатора к заводским настройкам перейдите к пункту меню «Р8». При помощи клавиш «+» и «-» выберите пункт «Оп» и подтвердите выбор нажатием клавиши «ОК». На дисплее отобразится «888», после чего анализатор будет сброшен к исходным настройкам, а память результатов измерений будет очищена.

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 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		

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 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

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, 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 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 сернистокислым 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.