

**ООО «Научно-производственное предприятие  
«ТОМЬАНАЛИТ»**

АНАЛИЗАТОР ЖИДКОСТИ КТА

**Кондуктометр/рН-метр КТА-2**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АНАЛИЗАТОРА .....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Комплектность .....	4
1.3 Метрологические и технические характеристики .....	4
1.4 Устройство и принцип работы .....	6
1.5 Маркировка .....	17
1.6 Упаковка .....	18
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	18
2.1 Эксплуатационные ограничения и указание мер безопасности.....	18
2.2 Подготовка анализатора к работе .....	19
2.3 Подготовка к проведению измерений .....	20
2.4 Подключение электрода и датчиков .....	20
2.5 Проведение измерений на анализаторе .....	20
2.6 Выключение анализатора .....	21
3 ИЗМЕРЕНИЕ pH.....	21
3.1 Подготовка электрода .....	21
3.2 Подготовка растворов для градуировки .....	21
3.3 Настройка анализатора на измерение pH.....	22
3.4 Градуировка .....	23
3.5 Проведение измерений pH.....	27
3.6 Просмотр и дополнение перечня используемых электродов .....	30
3.7 Просмотр параметров методики измерений .....	31
3.8 Создание новой методики измерений .....	32
3.9 Системные настройки анализатора при измерении pH .....	33
3.10 Просмотр и проверка идентификационных данных ПО.....	36
4 ИЗМЕРЕНИЕ УЭП И СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ.....	36
4.1 Подготовка кондуктометрического датчика .....	36
4.2 Настройка анализатора на измерение УЭП и солесодержания.....	37
4.3 Проведение измерений УЭП и солесодержания .....	39
4.4 Системные настройки анализатора при измерении УЭП.....	41
4.5 Просмотр и изменение параметров датчиков .....	43
4.6 Добавление нового датчика .....	45
4.7 Просмотр и проверка идентификационных данных ПО.....	45
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	45

6.1 Хранение .....	45
6.2 Транспортирование .....	46
7 ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА.....	45
8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	46
9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	46
10 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	47
11 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ .....	47
12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	51

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил использования, технического обслуживания, транспортирования и хранения анализатора жидкости КТА модификации кондуктометр/рН-метр КТА-2 (далее – анализатор). Анализатор выпускается в соответствии с техническими условиями «Анализаторы жидкости КТА. Технические условия 4215-035-59681863-2023» (ТУ 4215-035-59681863-2023).

РЭ является объединённым документом с паспортом изделия и инструкцией по эксплуатации. РЭ содержит информацию о гарантийных обязательствах изготовителя.

Прежде, чем приступить к работе с анализатором, необходимо подробно и внимательно изучить настоящее РЭ.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему анализатора изменения, не влияющие на технические характеристики, без коррекции эксплуатационной документации.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АНАЛИЗАТОРА

### 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Анализатор предназначен для измерений водородного показателя (рН), удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации растворённых солей (солесодержания) в жидких средах с одновременным измерением температуры.

Анализатор используется для измерений рН с применением комбинированного электрода.

1.1.2 Анализатор относится к анализаторам жидкости кондуктометрическим лабораторным по ГОСТ 22171 и к анализаторам жидкости потенциометрическим по ГОСТ 27987.

1.1.3 Область применения анализатора: испытательные, аналитические, экологические, инспекционные, сертификационные, научно-исследовательские и другие лаборатории и центры.

1.1.4 Рабочими условиями применения анализатора являются:

- температура окружающего воздуха: от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха: до 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питающей сети: (220 ± 22) В;
- частота питающей сети: (50 ± 1) Гц.

## 1.2 Комплектность

Комплект поставки анализатора приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Количество
1 Кондуктометр/рН-метр КТА-2	1 шт.
2 Датчик для измерения УЭП <sup>1)</sup>	1 шт.
3 Электрод комбинированный для измерений рН <sup>1)</sup>	1 шт.
4 Термодатчик	1 шт.
5 Зарядное устройство с USB разъёмом	1 шт.
6 Кабель соединительный USB-C	1 шт.
7 Анализатор жидкости КТА. Кондуктометр/рН-метр КТА-2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
8 Анализаторы жидкости КТА. Методика поверки	1 экз.
<sup>1)</sup> Типы датчика и электрода согласовываются при заказе анализатора.	

## 1.3 Метрологические и технические характеристики

1.3.1 Диапазон измерений удельной электрической проводимости:

- с датчиком ДК-2: от 0,01 до 1000 мкСм/см;
- с датчиком ДК-5: от 10 до 100 000 мкСм/см.

1.3.2 Пределы допускаемой погрешности измерений удельной электрической проводимости:

- с датчиком ДК-2:  $\pm(0,003+0,015\chi)$  мкСм/см;
- с датчиком ДК-5:  $\pm(0,05+0,025\chi)$  мкСм/см.

1.3.3 Диапазон показаний солесодержания (массовой концентрации растворённых солей в пересчёте на хлористый натрий):

- с датчиком ДК-2: от 0,01 до 500 мг/дм<sup>3</sup>;
- с датчиком ДК-5: от 4 до 50 000 мг/дм<sup>3</sup>.

1.3.4 Диапазон показаний массовой концентрации общего солесодержания (TDS), мг/дм<sup>3</sup>:

- с датчиком ДК-2: от 0,01 до 500 мг/дм<sup>3</sup>;
- с датчиком ДК-5: от 4 до 50 000 мг/дм<sup>3</sup>.

1.3.5 Диапазон измерений температуры: от 0 до 80 °С.

1.3.6 Пределы допускаемой погрешности измерений температуры:  $\pm 0,3$  °С.

1.3.7 Диапазон измерений водородного показателя: от 0 до 14 рН.

1.3.8 Пределы допускаемой погрешности измерений водородного показателя:  $\pm 0,050$  рН.

1.3.9 Питание анализатора осуществляется от внутреннего литий-полимерного аккумулятора.

1.3.9.1 Заряжается аккумулятор от внешнего зарядного устройства или от персонального компьютера при помощи кабеля USB-C при токе не менее 500 мА с номинальным выходным напряжением 5,0 В.

1.3.9.2 Подзарядка аккумулятора анализатора может быть осуществлена с применением беспроводного зарядного устройства, совмещённого с держателем электродов. Устройство включается в комплект поставки в случае согласования на стадии приобретения анализатора.

1.3.10 Потребляемая мощность, не более 1,0 В·А в рабочем режиме и не более 3 В·А в режиме заряда аккумулятора от внешнего зарядного устройства.

1.3.11 Габаритные размеры: не более 75х163х53 мм.

1.3.12 Масса: не более 0,3 кг.

1.3.13 Средняя наработка на отказ: не менее 5000 ч.

1.3.14 Средний срок службы: не менее 5 лет.

1.3.15 Анализатор является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием.

1.3.16 Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). ПО идентифицируется по запросу пользователя через меню системных настроек посредством вывода на дисплей идентификационного наименования и номера версии ПО.

Идентификационное наименование ПО: КТА-2.

Номер версии (идентификационный номер ПО): не ниже 1.0.0.

Цифровой идентификатор ПО не предусмотрен.

Основные функции ПО КТА-2:

- настройка и управление режимом работы анализатора;
- определение величины аналитического сигнала;
- расчёт результатов измерений;
- архивирование результатов измерений.

В анализаторах предусмотрена аппаратная защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений, реализованная изготовителем на этапе производства посредством установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи. Для предотвращения несанкционированного вскрытия и доступа к микроконтроллеру изготовителем проводится опломбирование корпуса анализаторов. Доступ к сервисным функциям, выполняемым микроконтроллером, защищён сервисным паролем.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

1.3.17 Анализатор соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

## 1.4 Устройство и принцип работы

### 1.4.1 Измеряемые показатели

Анализатор проводит измерение удельной электропроводности (УЭП) методом кондуктометрии, измерение водородного показателя (рН) методом потенциометрии и измерение температуры. По измеренному значению УЭП рассчитывается значение содержания (массовой концентрации растворённых солей).

### 1.4.2 Измерение УЭП кондуктометрическим методом

1.4.2.1 Электропроводностью жидкого вещества (раствора) называют величину, характеризующую способность вещества (раствора) проводить электрический ток. Электропроводность является обратной величиной электрического сопротивления.

На практике для характеристики жидкостей (растворов) используют понятие «удельная электропроводность». Удельной электропроводностью (УЭП) жидкости (раствора) называют электропроводность объёма раствора, находящегося между параллельными электродами площадью 1 м<sup>2</sup> каждый, расположенными на расстоянии 1 м друг от друга. Электроды для измерения электропроводности размещают в кондуктометрической ячейке или кондуктометрическом датчике.

Различают контактный и бесконтактный способы измерения электропроводности. При использовании бесконтактного метода в процессе измерения исследуемый раствор не имеет прямого контакта с электродами кондуктометрической ячейки и связан с измерительной цепью индуктивно или через ёмкость.

При контактном методе исследуемый раствор контактирует с электродами ячейки, чаще всего расположенными на погружном кондуктометрическом датчике.

Традиционно кондуктометрический датчик содержит два электрода, между которыми измеряется электрическое сопротивление (двух электродные датчики). Двухэлектродным датчикам свойственны погрешности, обусловленные эффектами поляризации жидкости у электродов и загрязнением электродов продуктами коррозии или иными веществами, находящимися в жидкости, наличие токов утечки, протекающих между электродами через жидкость за пределами области ячейки, наличием в межэлектродном пространстве объёмных неоднородностей (газовых пузырей), изменением геометрии ячейки в процессе эксплуатации. Величина этих погрешностей зависит от конструкции ячейки и условий её эксплуатации. Одним из способов повышения точности измерения является применение для измерений переменного тока, что существенно ослабляет влияние эффектов поляризации.

Другим способом уменьшения составляющих погрешностей, связанных с загрязнением электродов, является применение датчиков, использующих четырёхэлектродный метод измерений (четырёхэлектродные датчики). В этих датчиках два электрода, называемые возбуждающими, подключают к источнику питания, ток питания измеряют или поддерживают неизменным, а между возбуждающими электродами устанавливают два электрода, называемые измерительными, между которыми измеряют напряжение. По значению тока и напряжения рассчитывают значение сопротивления раствора, которое пересчитывают в значение электропроводности раствора. Для исключения тока утечки в четырёхэлектродный кондуктометрический датчик добавляют дополнительный пятый электрод, который является эквипотенциальным с одним из возбуждающих электродов (повторяющим потенциал одного из возбуждающих электродов).

1.4.2.2 В кондуктометре/рН-метре КТА-2 для измерения малых значений УЭП используют двухэлектродный датчик, для измерений высоких значений УЭП используют пятиэлектродный кондуктометрический датчик. Электроды в датчиках изготовлены из нержавеющей стали.

Экспериментально определяемая величина сопротивления раствора зависит от ряда параметров: от конструкции кондуктометрической ячейки (датчика), размера электродов, их формы, расстояния между ними и пр. Связь между сопротивлением раствора и удельной

электропроводностью выражают через коэффициент  $K$ , называемый константой или постоянной датчика (ячейки). Постоянная датчика является его важной индивидуальной характеристикой, определяется экспериментально и соответствует отношению расстояния между электродами к площади их поверхности.

Каждый датчик, входящий в комплект поставки кондуктометра, имеет свою постоянную, которая указывается в паспорте датчика и настройках прибора.

При смене датчика необходимо изменить значение постоянной датчика в настройках прибора.

1.4.2.3 Электропроводность сильно зависит от температуры жидкости, поэтому необходимо проводить измерения электропроводности при температуре жидкости 25 °С, или использовать опцию «Термокомпенсация», позволяющую привести измеренное значение электропроводности к значению электропроводности, которая была бы у жидкости при температуре 25 °С.

Кондуктометр/рН-метр КТА-2 по умолчанию автоматически проводит термокомпенсацию - учёт температуры жидкости и пересчёт УЭП при текущей температуре к УЭП, которой бы обладала данная жидкость при температуре 25 °С.

Температура жидкости, для которой пересчитывается значение УЭП называется температурой приведения. В настройках кондуктометра/рН-метра КТА-2 можно указать температуру приведения в диапазоне от 5 до 80 °С.

1.4.2.4 Для приведения измеряемого значения электропроводности жидкости к значению при температуре, отличной от температуры жидкости в момент измерения, применяют метод температурной компенсации.

В кондуктометре/рН-метре КТА-2 доступен выбор из трёх вариантов метода температурной компенсации (термокомпенсации):

- для особо чистых растворов;
- для слабых электролитов;
- для сильных электролитов.

Метод термокомпенсации (приведения) выбирается исходя из предварительных знаний об анализируемой жидкости или по значению предварительно измеренной электропроводности.

1.4.2.5 Термокомпенсация для жидкостей, представляющих собой особо чистые растворы, проводится по формуле (1):

$$\chi_T = \chi_R \frac{K_0 + (K_1 \cdot t^1) + (K_2 \cdot t^2) + (K_3 \cdot t^3) + (K_4 \cdot t^4)}{K_0 + (K_1 \cdot T^1) + (K_2 \cdot T^2) + (K_3 \cdot T^3) + (K_4 \cdot T^4)} \quad (1)$$

где:

$\chi_T$  – приведённое значение УЭП раствора;

$\chi_R$  – измеренная прямая электропроводность раствора;

$t$  – измеренная температура раствора;

$T$  – температура приведения (температура жидкости, для которой пересчитывается значение электропроводности);

$K_0 = 1,89302$ ;

$K_1 = -5,29721 \cdot 10^{-2}$ ;

$K_2 = 8,54461 \cdot 10^{-4}$ ;

$K_3 = -7,17701 \cdot 10^{-6}$ ;

$K_4 = 2,40298 \cdot 10^{-8}$ .

1.4.2.6 Термокомпенсация для слабых электролитов проводится по формуле (2):

$$\chi_T = \frac{\chi_R}{1 - \alpha_1 \cdot (t - T)} \quad (2)$$

где:

$\chi_T$  – приведённое значение УЭП жидкости;

$\chi_R$  – измеренная прямая электропроводность жидкости;

$\alpha_1$  – коэффициент Альфа1, заданный в настройках; по умолчанию равен 2,0;

$t$  – измеренная температура жидкости;

$T$  – температура приведения.

1.4.2.7 Термокомпенсация для сильных электролитов производится по формуле:

$$\chi_T = \frac{\chi_R}{(1 + \alpha_2(t - T) + 0,01663(\alpha_2 - 0,0174) \cdot (t - T)^2)} \quad (3)$$

где:

$\chi_T$  – приведённое значение электропроводности раствора;

$\chi_R$  – измеренная прямая электропроводность раствора;

$\alpha_2$  – коэффициент Альфа2, заданный в настройках; по умолчанию равен 0,019 (для оснований); может быть изменен на 0,0164 – для кислот; 0,0220 – для солей;

$t$  – измеренная температура раствора;

$T$  – температура приведения.

#### 1.4.3 Измерение pH потенциометрическим методом

1.4.3.1 Водородный показатель (pH) является характеристикой активности ионов водорода в растворах и численно равен отрицательному десятичному логарифму активности ионов водорода  $a_{H^+}$ :

$$pH = -\lg(a_{H^+}) \quad (4)$$

Под активностью понимают эффективную (действующую) концентрацию ионов водорода, которая пропорциональна их аналитической концентрации и в соответствии с которой ион водорода участвует в химических реакциях.

1.4.3.2 pH раствора связан с потенциалом электродной системы в анализируемом растворе прямолинейной зависимостью:

$$E = K + S \cdot pH, \quad (5)$$

где:

$E$  – измеренный потенциал, В;

$K$  – смещение, В;

$S$  – крутизна водородной характеристики (угловой коэффициент,  $S < 0$ ), мВ/pH.

Зная значение  $K$  и  $S$  и измерив потенциал электродной системы в растворе, можно рассчитать значение pH:

$$pH = \frac{E - K}{S}, \quad (6)$$

1.4.3.3 В качестве электродной системы могут применяться два отдельных электрода: измерительный и вспомогательный (электрод сравнения) или один комбинированный электрод, в корпусе которого объединены измерительный и вспомогательный электроды.

В кондуктометрах/pH-метрах КТА-2 для измерения pH применяется комбинированный электрод.

1.4.3.4 Перед началом измерений pH проводят градуировку для определения значений  $K$  и  $S$  следующим образом:

- измеряют значение потенциала комбинированного электрода Е в нескольких (2-7) буферных растворах с известным значением рН;
- по полученным данным строят градуировочный график;
- рассчитывается уравнение градуировочного графика в виде прямой линейной зависимости (2) и определяют значение К и S.

Построение градуировочного графика и расчёт его уравнения (градуировка) в кондуктометрах/рН-метрах КТА-2 проводится автоматически. По окончании расчёта автоматически проводится сравнение рассчитанного значения крутизны градуировочной характеристики S со значением, приведённым в паспорте электрода и введённым в память анализатора. По результатам сравнения делается вывод о возможности дальнейших измерений с применением полученного градуировочного графика.

#### 1.4.3.5 Для измерения рН анализируемого раствора:

- измеряют потенциал комбинированного электрода, опущенного в раствор;
- по значению измеренного потенциала Е автоматически рассчитывается значение рН по формуле (6).

1.4.3.5 Значение крутизны градуировочной характеристики S и значение рН зависят от температуры, поэтому во избежание увеличения погрешности измерения рН рекомендуется проводить градуировку и измерение рН при одинаковой температуре буферных (градуировочных) и анализируемых растворов.

Для минимизации погрешности измерений рН в тех случаях, когда нет возможности проводить градуировку и измерения при одинаковой температуре растворов, в анализаторе предусмотрена автоматическая температурная компенсация. Для этого в память анализатора вводят координаты изопотенциальной точки комбинированного электрода, а при измерении рН одновременно проводят измерение температура анализируемого раствора (при отключенном термодатчике значение температуры может быть введено «вручную»). Координаты изопотенциальной точки рН<sub>i</sub> и Е<sub>i</sub> являются нормируемыми параметрами и приводятся в паспорте на электрод. Расчёт значения рН при включенной опции термокомпенсации проводится автоматически с учётом температуры анализируемого раствора и температуры буферных растворов, применяемых при градуировке.

#### 1.4.4 Измерение температуры

Измерение температуры проводится методом измерения электрического сопротивления чувствительного элемента термодатчика с его после-

дующим преобразованием в значение температуры. При измерении УЭП для измерения температуры используется термодатчик, встроенный в кондуктометрический датчик. При измерении рН для измерения температуры используется внешний термодатчик, входящий в комплект поставки анализатора.

При отсутствии подключения термодатчика к анализатору при измерении рН значение температуры анализируемого раствора вводится «вручную» с помощью клавиатуры на сенсорном экране.

#### 1.4.5 Расчёт солесодержания

1.4.5.1 Солесодержание – условный показатель, характеризующий содержание в воде растворённых электролитов. Солесодержание характеризует степень очистки воды от неорганических примесей и выражается в мг условного вещества (чаще всего - хлорида натрия) в литре воды, эквивалентного измеренной величине электрической проводимости воды.

1.4.5.2 Существует несколько вариантов расчета солесодержание по значению УЭП жидкости. Кондуктометр/рН-метр КТА-2 рассчитывает солесодержание по формуле (7), связующей значение УЭП раствора с концентрацией хлорида натрия в данном растворе с учётом температуры анализируемого раствора:

$$C_{NaCl} = \frac{10^6}{\left( \sqrt{\frac{2,1549k_t}{\chi_t} + 1,563} - 1,25 \right)^2} \quad (7)$$

где:

$\chi_t$  – значение УЭП при температуре жидкости t, См/см;

$k_t$  – температурный коэффициент, рассчитываемый по формуле (8):

$$k_t = 1 + 0,01996(t - 25) + 0,0000584(t - 25)^2 \quad (8)$$

где:

t – температура жидкости, °С.

1.4.5.3 При необходимости, солесодержание может быть определено по приложению «Б» с использованием измеренного значения УЭП анализируемой жидкости с температурой 25 °С.

1.4.5.4 Кондуктометр/рН-метр КТА-2 также позволяет определять общее содержание твердых растворенных веществ (общее солесодержание), чаще всего обозначаемое TDS (Total Dissolved Solids). TDS рассчитывается путем умножения УЭП на коэффициент, зависящий от вещества

на условное содержание которого в жидкости проводят расчет. По умолчанию расчет ведется на содержание хлорида натрия.

#### 1.4.6 Устройство анализатора

Конструктивно анализатор представляет собой прибор настольного исполнения (рисунок 1), состоящий из пластикового корпуса 1 с дисплеем 2 с сенсорной панелью управления. В корпусе анализатора расположен вторичный измерительный преобразователь, называемый измерительным преобразователем (ИП).



1 – корпус; 2 – дисплей с сенсорной панелью управления;  
3 – кнопка включения/отключения анализатора

Рисунок 1 – Анализатор жидкости кондуктометр/pH-метр КТА-2  
(вид спереди)

К корпусу анализатора через разъёмы, расположенные на его задней панели (рисунок 2), присоединяются первичные преобразователи.

Первичным преобразователем является:

- при измерении УЭП: кондуктометрический датчик;
- при измерении pH: комбинированный электрод (электродная система, состоящая из двух электродов, размещенных в одном корпусе).

На лицевой панели анализатора (рисунок 1) расположена кнопка 3 включения/отключения анализатора.

На задней панели анализатора (рисунок 2) расположены разъём 1 для подключения зарядного устройства, разъём 2 для подключения внеш-

него термодатчика, разъём 3 типа BNC (СР) для присоединения комбинированного электрода для измерения pH, разъём 4 типа UC8-7PC для присоединения кондуктометрического датчика для измерения УЭП.



1 – разъём для подключения внешнего зарядного устройства;  
2 – разъём внешнего термодатчика; 3 – разъём комбинированного электрода; 4 – разъём кондуктометрического датчика

Рисунок 2 – Анализатор жидкости кондуктометр/pH-метр КТА-2  
(вид сзади)

Питание анализатора осуществляется от встроенного литий-полимерного аккумулятора. Заряжается аккумулятор от внешнего зарядного устройства (5 В, 1000 мА). Зарядка анализатора может быть также осуществлена от персонального компьютера с помощью кабеля через разъём USB-C.

#### 1.4.7 Управление анализатором

1.4.7.1 Настройка анализатора, градуировка и проведение измерений осуществляются с помощью выбора пунктов меню и нажатия управляющих кнопок, расположенных на дисплее с сенсорной панелью управления.

При включении анализатора на дисплее отображается меню «Выбор модуля», позволяющее выбрать необходимый тип измерения – измерение pH или измерение УЭП и солесодержания.

Выбор типа измерений проводится путём нажатия на соответствующую кнопку со значком pH или УЭП.



## 1.4.7.2 Управление анализатором при измерении pH

При выборе измерений pH на дисплее отобразится главное меню измерения pH с тремя основными управляющими кнопками: «АНАЛИЗ», «ГРАДУИРОВКА» и «НАСТРОЙКИ», позволяющими выбрать вид работы с анализатором. В верхней части меню указаны: наименование выбранной методики измерений; индикатор заряда аккумулятора и текущее время.

Назначение кнопок главного меню измерения pH приведено в таблице 2.

Таблица 2

Кнопка меню	Функциональное назначение
АНАЛИЗ	Проведение измерений по выбранной методике анализа. Наименование выбранной методики измерений указано в левом верхнем углу дисплея.
ГРАДУИРОВКА	Построение градуировочного графика для выбранной методики измерений.
НАСТРОЙКИ	1 Архив: просмотр и удаление результатов анализа, сохранённых в архив. 2 Electrodes: просмотр параметров применяемых электродов, задание параметров новых электродов. 3 Методики: просмотр параметров применяемых методик, создание, изменение и удаление новых методик измерений. 4 Системные настройки: информация об анализаторе и его программном обеспечении; калибровка анализатора по потенциалу; настройка функции измерения температуры; включение дополнительных опций; задание даты и времени; редактирование измерительных функций и параметров изображения.

## 1.4.7.3 Управление анализатором при измерении УЭП и соле-содержания

При выборе измерений УЭП на дисплее отобразится главное меню измерения УЭП с тремя основными управляющими кнопками: «АНАЛИЗ», «ДАТЧИК» и «НАСТРОЙКИ», позволяющими выбрать вид работы




с анализатором. В верхней части меню указаны: наименование измеряемого параметра (УЭП), наименование выбранного кондуктометрического датчика с указанием индивидуального номера датчика; индикатор заряда аккумулятора и текущее время. Назначение кнопок главного меню измерения УЭП приведено в таблице 3.

1.4.7.4 Операции по настройке анализатора и проведению измерений реализованы в диалоговом режиме и осуществляются автоматически после нажатия управляющей кнопки. Обозначение и функциональное назначение управляющих кнопок приведены в таблице 4.









Таблица 3

Кнопка меню УЭП	Функциональное назначение
АНАЛИЗ	Проведение измерений УЭП.
ДАТЧИК	1. Выбор кондуктометрического датчика. 2. Просмотр и изменение характеристик датчика.
НАСТРОЙКИ	1 Архив: просмотр и удаление результатов анализа, сохранённых в архив. 2 Термокомпенсация: просмотр и изменение параметров термокомпенсации: задание температуры приведения измеряемых значений УЭП,
НАСТРОЙКИ	выбор метода компенсации; введение коэффициентов, используемых при расчёте значения УЭП, приведённого к заданной температуре). 3 Системные настройки: задание времени накопления (усреднения результата); установка даты и времени, задание яркости дисплея; удаление архива; возврат к заводским настройкам. 4 О приборе: просмотр информации об анализаторе и его программном обеспечении.

Таблица 4

Управляющая кнопка	Функциональное назначение
	Возврат в главное меню.
	Возврат в предыдущее окно.
	Переход к следующему действию.

Продолжение таблицы 4

Управляющая кнопка	Функциональное назначение
	Переход на предыдущую/следующую страницу.
	Подтверждение установки.
	Удаление.
	Переход к табличному/графическому отображению градуировочного графика.
	Увеличение, уменьшение значения.
	Остановка измерения и принятие текущего значения.
	Сохранение в архив.
	Запуск нового измерения.

## 1.5 Маркировка

1.5.1 Основная маркировка анализатора нанесена на табличке, расположенной на его нижней панели, и содержит:

- знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- знак утверждения типа;
- обозначение модификации анализатора: КТА-2;
- год выпуска;
- номер анализатора по системе предприятия–изготовителя;
- обозначение ТУ;
- наименование, адрес и страну предприятия–изготовителя.

1.5.2 На лицевой панели анализатора над дисплеем нанесены знак утверждения типа и надпись «КТА-2»; под дисплеем - знак предприятия-изготовителя.

1.5.3 Вблизи органов управления и разъёмов нанесены надписи и обозначения, указывающие их назначение (рисунок 2):

- «ЭИ» - разъём для подключения комбинированного электрода;
- «КД» - разъём для подключения кондуктометрического датчика;

- «ТД» - разъём для подключения внешнего термодатчика;
- «↔» - разъём для подключения зарядного устройства;

1.5.4 На транспортную тару нанесены основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «ВЕРХ», «НЕ БРОСАТЬ» в соответствии с ГОСТ 14192.

1.5.5 Знак государственного реестра средств измерений нанесён вверху лицевой панели анализатора, на нижней панели анализатора и титульные листы эксплуатационной документации.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Анализатор упаковывается в коробку из картона по ГОСТ 7933 или деревянный ящик.

1.6.2 Документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и помещается в упаковочную тару вместе с анализатором.

1.6.3 Внешний термодатчик, кондуктометрический датчик и электрод упаковываются в специальную упаковку и помещаются в упаковочную тару вместе с анализатором.

1.6.4 Упаковочный лист вкладываются в упаковочную тару вместе с анализатором.

1.6.5 Упаковочная тара с упакованными изделиями оклеивается лентой на клеевой основе по ГОСТ 20477.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИЗАТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения и указание мер безопасности

2.1.1 К работе с анализатором допускаются лица, изучившие настоящее руководство, инструкцию по эксплуатации и паспорт используемого электрода.

2.1.2 При проведении измерений и при хранении электрода следует соблюдать рекомендации его производителя и правила эксплуатации электрода, указанные в паспорте и/или инструкции по эксплуатации электрода.

2.1.3 При работе с анализатором следует не допускать ударов анализатора, электрода, датчиков и пролива жидкости на анализатор.

2.1.4 Во избежание повреждений дисплея не допускаются его касание острыми предметами и слишком сильное нажатие на дисплей.

2.1.5 При проведении измерений должны соблюдаться требования

безопасности, предусмотренные основными правилами безопасной работы в химической лаборатории, а также указанные в паспорте (инструкции по эксплуатации) используемого электрода, датчика.

2.1.6 Вблизи места установки анализатора не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов.

2.1.7 При возникновении вопросов и проблем, связанных с эксплуатацией анализатора, следует связаться со специалистами НПП «Томъаналит» по телефону (3822) 902-912 или электронной почте ta@tomanalyt.ru.

## 2.2 Подготовка анализатора к работе

### 2.2.1 Органы управления и индикации

2.2.1.1 Кнопка включения/отключения анализатора расположена на передней панели анализатора (рисунок 1).

2.2.1.2 Управление работой анализатора осуществляют нажатием управляющих кнопок, отображённых на дисплее анализатора. Рекомендуется для нажатия применять стилус или обратную сторону ручки (карандаша).

### 2.2.2 Включение анализатора

2.2.2.1 Перед включением анализатора подключить к нему кондуктометрический датчик и/или комбинированный электрод и внешний термодатчик.

2.2.2.2 Нажать кнопку включения/отключения анализатора, расположенную на передней панели анализатора (рисунок 1), раздастся звуковой сигнал и на дисплее появится надпись «Томъаналит» и символ уровня заряда аккумулятора. Удерживать кнопку включения/отключения питания нажатой (около 3 секунд), пока не загорится подсветка дисплея анализатора. На дисплее отобразится окно выбора типа измерений: pH или УЭП. Измерение содержания проводится при выборе измерения УЭП.

### 2.2.3 Зарядка аккумулятора анализатора

2.2.3.1 При включении анализатора на дисплее отображается уровень заряда аккумулятора. Также уровень заряда отображается при работе анализатора в верхнем правом углу дисплея (слева от показания времени).

2.2.3.2 Для зарядки аккумулятора анализатора от зарядного устройства, следует присоединить прибор к зарядному устройству при помощи USB кабеля, имеющегося в комплектации анализатора. Подключить зарядное устройство к сети.

2.2.3.3 Для зарядки аккумулятора анализатора от компьютера, сле

дует присоединить прибор к USB разъёму компьютера соединительным кабелем, имеющимся в комплектации анализатора. Включить компьютер.

2.2.3.4 Зарядку аккумулятора анализатора при помощи беспроводного зарядного устройства, расположенного в корпусе держателя электродов БЗШ-01, следует проводить в соответствии с паспортом БЗШ-01.

2.2.3.5 В процессе зарядки допускается использовать анализатор по назначению.

## 2.3 Подготовка к проведению измерений

2.3.1 Подготовка к проведению измерений проводят в соответствии с прописью используемой методики измерений (ГОСТ, ПНД Ф, РД и т.п.) и настоящим руководством.

2.3.2 При подготовке к измерениям выполняют операции:

- подготовка комбинированного электрода;
- подключение термодатчика, кондуктометрического датчика и/или электрода к анализатору;
- при необходимости: подготовка буферных растворов;
- настройка анализатора на конкретный вид измерений: выбор вида измерений (pH или УЭП);
- при необходимости – градуировка анализатора с подключенным комбинированным электродом.

## 2.4 Подключение электрода и датчиков

2.4.1 Подключение электрода, кондуктометрического датчика и внешнего термодатчика следует производить к разъёмам, расположенным на задней панели анализатора (рисунок 2).

2.4.2 Комбинированный электрод подключить к разъёму «ЭИ», кондуктометрический датчик – к разъёму «КД», внешний термодатчик – к разъёму «ТД».

2.4.3 Перед подключением электрода проверить, что с него снят защитный колпачок.

2.4.4 При проведении измерений УЭП подключение термодатчика не требуется. Измерение температуры будет проводиться с применением термодатчика, встроенного в корпус кондуктометрического датчика.

## 2.5 Проведение измерений на анализаторе

2.5.1 Измерение pH проводят в соответствии с п.3 настоящего руководства и прописью используемой методики измерений.

2.5.2 Измерение УЭП и солесодержания проводят в соответствии с п.4 настоящего руководства.

2.5.3 Измерение температуры автоматически проводится одновременно с измерением рН и УЭП. При измерении рН для измерения температуры используется внешний термодатчик. При измерении УЭП и солесодержания для измерения температуры используется термодатчик, встроенный в кондуктометрический датчик.

2.5.4 Выбор вида измерений осуществляется при включении анализатора. В окне, отображающемся сразу после включения анализатора, нажимают кнопку с символом рН при необходимости измерения рН; с символом УЭП – при необходимости измерения УЭП и/или солесодержания.

## 2.6 Выключение анализатора

Нажать кнопку включения/отключения питания, расположенную на передней панели анализатора (рисунок 1) и удерживать в нажатом состоянии более 3 секунд. В открывшемся на дисплее окне подтвердить выключение анализатора, нажав кнопку «Да».

## 3 ИЗМЕРЕНИЕ рН

### 3.1 Подготовка электрода

Комбинированный электрод должен быть подготовлен к работе в соответствии с его паспортом и/или инструкцией по эксплуатации.

Обратите внимание! Соблюдение рекомендаций производителя электрода при эксплуатации и хранении электрода очень важно для получения надёжных результатов и сохранения срока эксплуатации электрода.

### 3.2 Подготовка растворов для градуировки

3.2.1 При измерении рН в качестве растворов для градуировки используют готовые буферные растворы (рабочие эталоны рН 1-го или 2-го разрядов, например БР-рН, изготовитель ФГУП «ВНИИФТРИ») или готовят буферные растворы из стандарт-титров.

Буферные растворы, приготовленные из стандарт-титров – рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов, имеют значение рН в соответствии с ГОСТ 8.135.

Обратите внимание, что рН буферных растворов зависит от температуры. При градуировке следует указывать значение рН, соответствующее

температуре буферного раствора, или проводить градуировку с буферными растворами, имеющими температуру  $(25.0 \pm 2.0) ^\circ\text{C}$ .

Значения рН буферных растворов в зависимости от температуры приведены в приложении «В».

3.2.2 При приготовлении, использовании и хранении буферных растворов необходимо следовать рекомендациям их производителя. Для недопущения появления дополнительной погрешности при работе с буферными растворами соблюдайте следующие правила:

- фиксируйте дату приготовления буферного раствора (или вскрытия ёмкости с буферным раствором), чтобы не допустить превышения срока годности раствора;

- колбы с буферными растворами храните плотно закрытыми, избегая попадания на них прямого солнечного света при условиях, указанных в эксплуатационной документации буферных растворов (стандарт-титров);




- не сливайте использованный буферный раствор назад в колбу (ёмкость) с общим объёмом буферного раствора и не смешивайте буферные растворы от разных производителей;

- храните буферные растворы при комнатной температуре, если иное не указано в эксплуатационной документации;

- не используйте буферные растворы с просроченным сроком годности.

### 3.3 Настройка анализатора на измерение рН

3.3.1 Анализатор может быть настроен на проведение измерений рН в соответствии с требованиями применяемой методики измерений. При включении анализатора на его дисплее отобразится окно «Выбор модуля». Для перехода к измерению рН нажать кнопку со значком рН. На дисплее отобразится главное меню с тремя основными управляющими кнопками: «АНАЛИЗ», «ГРАДУИРОВКА» и «НАСТРОЙКИ». В верхней строке слева отображается название методики измерений, в соответствии с параметрами которой будут проводиться измерения.

3.3.2 При необходимости смены методики на другую нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В открывшемся окне нажать на строку «МЕТОДИКИ». Откроется окно с перечнем доступных методик измерений. Выбранная методика измерений отмечена галочкой. Пролить весь перечень методик можно с помощью кнопок  . Нажать на строку с необходимой методикой. В открывшемся окне с параметрами методики нажать кнопку 



Примечание – При необходимости работы с опцией автоопределения рН буферного раствора необходимо выбрать методику «рН авто буфер». Данной методикой удобно пользоваться, если температура буферных растворов отличается от 25 °С более чем на 3 °С.



3.3.3 Для просмотра параметров методики необходимо нажать на строку с названием методики. Откроется окно с параметрами методики. Окно имеет три страницы со следующим содержанием:

- первая страница с общей информацией: имя методики; определяемый ион; имя электрода;

- вторая страница с параметрами точек градуировочного графика: значение рН буферного раствора и потенциал градуировочного раствора (потенциал отображается только в том случае, если в памяти анализатора сохранён градуировочный график для выбранной методики);

- третья страница с градуировочным графиком: вид графика и значение крутизны (углового коэффициента) градуировочного графика S (отображаются только в том случае, если в памяти анализатора сохранён градуировочный график для выбранной методики).

Переход между страницами осуществлять путём нажатия кнопки . Для возврата к перечню методик нажать кнопку .

Для возврата в окно настроек нажать кнопку , для возврата в главное меню нажать кнопку .

3.3.4 При выборе методики необходимо убедиться, что наименование комбинированного электрода, указанного в параметрах методики, соответствует подключенному к анализатору электроду.

Для просмотра параметров методики в главном меню нажать кнопку «НАСТРОЙКИ», в открывшемся окне нажать на строку «МЕТОДИКИ», в открывшемся перечне нажать на строку с именем используемой методики. В открывшемся окне указано имя измерительного электрода.

3.3.5 Если в перечне отсутствует необходимая методика, её необходимо создать в соответствии с п.3.8.

## 3.4 Градуировка

3.4.1 Градуировка проводится:

- при первом применении электрода и в дальнейшем с периодичностью, рекомендуемой в методике измерений (ГОСТ, ПНД Ф, РД и т.п.) или паспорте электрода;

- после смены электрода.

Для получения результатов измерений с меньшей погрешностью рекомендуется проводить градуировку один раз в день перед началом измерений.

3.4.2 Перед началом градуировки убедиться, что в анализаторе выбрана требуемая методика измерений. Название выбранной методики отображается в левом верхнем углу окна главного меню анализатора.

Если требуется проведение измерений по другой методике, выбрать методику по 3.3.2.

3.4.3 Подготовить буферные растворы в соответствии с 3.2.

3.4.4 Проверить уровень электролита в электроде. Уровень электролита в электроде должен поддерживаться на уровне, рекомендуемом в его эксплуатационной документации.

3.4.5 Вставить комбинированный электрод и термодатчик в лапку держателя электродов, подключить электрод и внешний термодатчик к анализатору в соответствии с 2.5. Убедиться, что подключаемый электрод соответствует наименованию электрода, указанного в параметрах методики (см. 3.3.4).

Если внешний термодатчик не используется, необходимо будет использовать ручной ввод температуры перед каждым измерением.

3.4.6 Если это рекомендовано в эксплуатационной документации: снять с электрода защитный колпачок и открыть отверстие для заполнения электролитом (заливное отверстие) в электроде.

3.4.7 В главном меню нажать кнопку «ГРАДУИРОВКА». Откроется окно с значением рН буферных растворов. Буферный раствор, для которого будет фиксироваться потенциал, отмечен слева стрелочкой. При необходимости, можно выбрать другой раствор для первого измерения. Для этого нажать на строку с нужным раствором. Стрелка должна переместиться на строку выбранного раствора.


3.4.8 Налить в чистый стаканчик достаточное количество буферного раствора, который отмечен на дисплее стрелкой.

При необходимости перемешивания, опустить в стаканчик с раствором якорь магнитной мешалки и установить стаканчик с раствором на магнитную мешалку.

Примечание: градуировка с перемешиванием проводится, если в прописи методики анализа указано, что измерения необходимо проводить при перемешивании. В этом случае и анализ пробы должен проводиться с перемешиванием.

3.4.9 Ополоснуть электрод и термодатчик дистиллированной или деионизированной водой и погрузить их в стаканчик с буферным раствором. Если есть возможность, то перед погружением в буферный раствор для измерений ополоснуть электрод и термодатчик этим же буферным раствором (погрузить на (2-3) с в резервный стаканчик с буферным раствором).

Глубина погружения электрода должна быть не менее 16 мм, если иное не указано в эксплуатационной документации электрода. Электрод не должен касаться дна стаканчика и якоря магнитной мешалки. При необходимости перемешивания включить магнитную мешалку.

3.4.10 Нажать на дисплее кнопку . Начнётся процесс измерения, и высветится окно, в котором указаны текущие значения измеряемых параметров и кнопки, приведённые в таблице 5.










Если внешний термодатчик отключен, то перед началом измерений высветится окно задания температуры. Измерить температуру измеряемого буферного раствора термометром, задать это значение на дисплее с помощью кнопок   и нажать на клавиатуре кнопку ввода  (для быстрого изменения значения температуры удерживать кнопку  или  до появления нужного значения температуры).

Таблица 5

Параметр / кнопка	Функциональное назначение
рН	Значение рН градуировочного раствора.
Е, мВ	Текущее значение потенциала в милливольтках (мВ).
Температура, °С	Текущее значение температуры раствора (или введённое значение температуры, если внешний термодатчик не подключен).
Времени осталось, с	Максимально возможное время до окончания измерений.
	Возврат на страницу с таблицей градуировочных результатов без сохранения измеряемого значения потенциала.
	Удаление текущих результатов измерений.
	Остановка измерения и принятие текущего значения.


3.4.11 После стабилизации потенциала и температуры измерение автоматически прекратится. Если стабилизация потенциала и/или температуры не наступает, то измерение автоматически прекратится по истечении максимального времени измерений, указанного в системных настройках.


Измерение можно остановить вручную, нажав кнопку .

3.4.12 Вынуть электрод и термодатчик из раствора, промыть их дистиллированной водой и следующим буферным раствором.

Если нет возможности ополаскивания следующим буферным раствором, то аккуратно промокнуть поверхность электрода и термодатчика фильтровальной бумагой.


3.4.13 Повторить операции по 3.4.8-3.4.12 для всех буферных растворов.

3.4.14 Просмотреть градуировочный график и значение крутизны градуировочного графика S можно, нажав кнопку . Градуировочный график отображается в виде зависимости потенциала от рН. Под градуировочным графиком прописано значение крутизны градуировочного графика S и средней температуры буферных растворов. Значение S появится после измерения значений для второй точки градуировочного графика.

Для возврата в окно построения градуировочного графика нажать кнопку .

3.4.15 Сравнить значение крутизны градуировочной характеристики S со значением, приведённым в паспорте на комбинированный электрод, с учётом температуры градуировочных растворов.

В случае построения неудовлетворительного градуировочного графика на дисплее анализатора появится сообщение о необходимости перестроить градуировочный график.

3.4.16 После построения градуировочного графика перейти в главное меню, нажав кнопку . В отрывшемся диалоговом окне подтвердить сохранение градуировки. Градуировочный график автоматически сохранится в памяти прибора.

3.4.17 В дальнейшем просмотреть градуировочный график можно, нажав кнопку «ГРАДУИРОВКА» в главном меню.

3.4.18 В случае возникновения проблем в ходе проведения измерений на анализаторе рекомендуется связаться со специалистами предприятия-изготовителя по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте [ta@tomanalyt.ru](mailto:ta@tomanalyt.ru).

### 3.5 Проведение измерений pH

3.5.1 Проведение измерений pH пробы проводится по выбранной в соответствии с 3.3.2 методикой измерений. Наименование выбранной методики высвечено слева верхней строки главного меню анализатора. При необходимости, выбрать требуемую методику измерений по 3.3.2.

3.5.2 Убедиться, что подключенный к анализатору комбинированный электрод соответствует наименованию электрода, указанного в параметрах методики (см. 3.3.4).

3.5.3 Если для выбранной методики измерений отсутствует градуировочный график, провести градуировку по 3.4.

Рекомендуется ежедневно перед началом работы проводить градуировку электродов по 3.4.



3.5.4 Если это рекомендовано в эксплуатационной документации: снять с электрода защитный колпачок и открыть отверстие для заполнения электролитом (заливное отверстие) в электроде.

3.5.5 Налить достаточное количество раствора пробы (образца) в стаканчик для измерений.

Количество раствора должно быть таким, чтобы обеспечивало погружение электрода на глубину не менее 16 мм (если иное не указано в эксплуатационной документации электрода), при этом электрод не должен касаться дна стаканчика и якоря магнитной мешалки.

При необходимости перемешивания установить стаканчик с раствором образца на мешалку, опустить в стаканчик якорь магнитной мешалки.

3.5.6 Ополоснуть электрод и термодатчик дистиллированной или деионизированной водой, если есть возможность, ополоснуть раствором анализируемой пробы. Погрузить электрод и термодатчик в стаканчик с раствором пробы. При необходимости, включить магнитную мешалку.

3.5.7 Выйти в главное меню измерения pH. Если вы находитесь не в главном меню, вернуться в него можно путём нажатия кнопок  и .

Если вы находитесь в окне измерения УЭП, то для перехода к измерению pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ», в открывшемся окне нажать кнопку «pH», расположенную в правом нижнем углу экрана.

3.5.8 Для перехода в режим измерений в главном меню измерения pH нажать кнопку «АНАЛИЗ».

Примечание – В случае отсутствия градуировочного графика для выбранной методики появится сообщение о необходимости градуи-

ровки. Необходимо провести градуировку, после чего приступить к анализу пробы.

3.5.9 Начнётся процесс измерения, и на дисплее высветится окно в котором указаны текущие значения измеряемых параметров.

Параметры измерений и кнопки, высвечиваемые на дисплее в момент измерения, приведены в таблице 6.









Если термодатчик отключен, то перед началом измерений высветится окно задания температуры. Измерить температуру измеряемого градуировочного раствора термометром и задать это значение на дисплее с помощью кнопок  , нажать на клавиатуре кнопку ввода  (для быстрого изменения значения температуры удерживать кнопку  или  до появления нужного значения температуры).

Таблица 6

Параметр / кнопка	Функциональное назначение
pX(pH)	Измеренное в текущий момент значение pX(pH).
E, мВ	Текущее значение потенциала в милливольтках (мВ).
Температура, °C	Текущее значение температуры раствора (или введенное значение температуры, если внешний термодатчик не подключен).
Времени осталось, с	Максимально возможное время до окончания измерений.
	Возврат на страницу с таблицей градуировочных результатов без сохранения измеряемого значения потенциала.
	Остановка измерения и принятие текущего значения.

3.5.10 Измерение будет автоматически остановлено по достижении стабильности потенциала.

Если стабильность потенциала не будет достигнута, то измерение автоматически прекратится по истечении заданного времени измерения. Максимально возможное время измерения задано в системных настройках анализатора и, при необходимости, может быть изменено.

Измерение можно остановить вручную. Для этого нужно нажать кнопку .


Если температура измеряемого раствора отличается от температуры градуировочных растворов при построении градуировки более чем на 3 °С, то рекомендуется проводить измерение при включенной опции «Термокомпенсация» (см. п.3.9.3).

3.5.11 По окончании измерений на дисплее отобразятся измеренное значение потенциала электрода, температура раствора и результат измерений.

3.5.12 Для перехода к анализу следующей пробы нажать кнопку .

3.5.13 Для выхода в главное меню нажать кнопку .

### 3.5.14 Сохранение результата измерений в «Архив»




Для сохранения результата анализа нажать кнопку . Архив сохранится под именем даты и времени проведения измерений.


### 3.5.15 Просмотр сохраненного результата измерений

В главном меню измерения pH нажать кнопку НАСТРОЙКИ, в открывшемся окне нажать на строку АРХИВ. В открывшемся списке нажать на строку, в которой указаны дата и время проведения измерений, для которых просматривается результат.

Откроется окно, в котором указаны:


- дата и время проведения измерений;
- результат измерений;
- измеренное значение потенциала;
- температура раствора, в котором проводилось измерение.



Для возврата к списку архива нажать кнопку . Пролить весь архив можно, нажимая кнопки  / .

Для выхода в главное меню в открывшемся окне нажать кнопку стрелка влево и в следующем окне кнопку .

### 3.5.16 Удаление результата измерений из архива

Сохраненные в архив результаты могут быть удалены из него следующим способом:

- в соответствии с 3.5.15 открыть окно с результатом измерений;
- в открывшемся окне нажать кнопку .

Результат измерений будет удалён из архива. Для выхода в главное меню нажать кнопку , в открывшемся окне - кнопку .

### 3.5.17 Завершение измерений pH

Вынуть электрод и внешний термодатчик из держателя электродов и промыть дистиллированной водой. Надеть защитный колпачок на разъём электрода. Электрод хранить между измерениями в соответствии с его паспортом и инструкцией по эксплуатации.

### 3.5.18 Переход к измерению УЭП

Для перехода к измерению УЭП в главном меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В открывшемся окне нажать кнопку «УЭП» в правом нижнем углу экрана.



3.5.19 В случае возникновения проблем в ходе проведения измерений на анализаторе рекомендуется связаться со специалистами предприятия-изготовителя по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте ta@tomanalyt.ru.

## 3.6 Просмотр и дополнение перечня используемых электродов

3.6.1 Для автоматического контроля правильности градуировки в параметрах используемой методики измерений указывается используемый измерительный комбинированный электрод.

При работе на анализаторе можно использовать широкий спектр измерительных (индикаторных) электродов. Параметры некоторых измерительных электродов внесены в память анализатора. В зависимости от количества и типа используемых в вашей лаборатории измерительных электродов вы можете добавить новые измерительные электроды в память анализатора.



3.6.2 Для просмотра перечня электродов и их параметров в главном меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В появившемся окне нажать на строку «ЭЛЕКТРОДЫ».


В открывшемся окне отображаются названия электродов. Пролить весь список можно с помощью кнопок  / , расположенных внизу окна. Для просмотра параметров электрода нажать на строку с именем необходимого электрода. Откроется окно с параметрами электрода:


- имя;
- ион водорода, который определяется данным электродом;
- крутизна градуировочной характеристики (наклон градуировочного графика - величина, указываемая в паспорте электрода);
- допустимое отклонение от заданной крутизны градуировочной характеристики;



- значение координат изопотенциальной точки  $pH_i$  и  $E_i$  (эти значения приводятся в паспорте на электрод).



Не выходя из окна параметров электрода можно просмотреть параметры всех электродов, нажимая на кнопки  / , расположенные внизу окна.




Для возврата к окну с перечнем электродов нажать кнопку , расположенную внизу окна.

3.6.3 Для внесения нового электрода в главное меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В появившемся окне нажать на строку «ЭЛЕКТРОДЫ». Путём нажатия кнопки  найти электроды с именем «Электрод 1», «Электрод 2», «Электрод 3» и т.д. Выбрать из них электрод, для которого не заданы параметры, и нажать на строку с его именем.

В открывшемся окне заполнить поля для ввода (заполнение проводить в соответствии с параметрами, указанными в паспорте электрода или его инструкции по эксплуатации):



- Крутизна  $S$  - крутизна градуировочной (водородной) характеристики;
- Отклонение – допустимое отклонение от крутизны градуировочной характеристики;
- значение координат изопотенциальной точки  $pH_i$  и  $E_i$ .

Для ввода параметра нажать на соответствующую строку, в открывшемся окне выбрать или набрать нужное значение и нажать кнопку . Для отмены введённого значения использовать кнопку крестик; для возврата в окно с параметрами – кнопку .


Для сохранения введённых значений и возврата в окно с перечнем электродов нажать кнопку . Для подтверждения сохранения нажать «ДА» в открывшемся диалоговом окне. Для выхода в главное меню нажать кнопку , в открывшемся окне - кнопку .

### 3.7 Просмотр параметров методики измерений

3.7.1 Измерения на анализаторе проводятся в соответствии с параметрами выбранной методики измерений. В памяти прибора заложены параметры наиболее часто применяемых методик. Если среди этих методик нет необходимой, то можно создать и сохранить требуемую методику измерений в соответствии с 3.8.

3.7.2 Для просмотра параметров методики в главном меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В появившемся окне нажать кнопку «МЕТОДИКИ». На дисплее отобразится список методик, в котором установленная для измерений методика отмечена справа галочкой. Пролистать все страницы списка методик можно, нажимая на кнопки  / , расположенные внизу окна.

Нажать на строку с именем нужной методики.




3.7.3 Откроется окно с параметрами методики. Окно имеет три страницы, переход между которыми осуществляется нажатием кнопки :

- общие параметры;
- параметры точек градуировочного графика;
- вид градуировочного графика.

Если по просматриваемой методике ранее проводилась градуировка, то все значения будут заполнены. Если градуировка ранее не проводилась, то на второй странице будут отсутствовать значения потенциалов градуировочных точек; третья страница будет полностью пустая. После проведения градуировки по данной методике все значения будут автоматически заполнены.

### 3.8 Создание новой методики измерений

3.8.1 Анализатор позволяет создать пять новых методик измерений. Перед созданием новой методики измерений необходимо убедиться, что измерительный электрод для данной методики есть в памяти анализатора. В противном случае, необходимо добавить используемый электрод в память анализатора в соответствии с 3.6.

3.8.2 В главном меню нажать кнопку «НАСТРОЙКИ». В появившемся окне нажать кнопку «МЕТОДИКИ». На дисплее отобразится список методик, в котором установленная для измерений методика отмечена справа галочкой. Пролистать все страницы списка можно, нажимая на кнопки  / , расположенные внизу окна. Найти методики с именем «Методика 1», «Методика 2», «Методика 3», «Методика 4», «Методика 5». Выбрать из них ту, для которой не заданы параметры, и нажать на строку с её именем. Откроется окно с параметрами методики. Окно имеет три страницы, переход между которыми осуществляется нажатием кнопки .

3.8.3 Для задания параметра необходимо нажать на его строку и выбрать или ввести необходимое значение.

Для перехода между страницами окна использовать кнопку .



Заполнить поля в открывшемся окне:

на первой странице:

- Ион –  $H^+$ ;

- Имя электрода: - используемый измерительный (индикаторный) электрод (выбрать из списка);

на второй странице параметры градуировки (возможное число точек градуировочного графика: от 2 до 5):



- значение pH буферного раствора – необходимо нажать на строку с точками, в открывшемся окне набрать на клавиатуре нужное значение и нажать кнопку  (в дальнейшем, при необходимости изменения значения pH буферного раствора необходимо нажать на строку с редактируемым значением pH, в открывшемся окне ввести новое значение pH и нажать кнопку );

- значение потенциала (Е, мВ) не заполняется, значение автоматически появится после проведения градуировки по выбранной методике;



на третьей странице (градуировочный график) значения не вводятся, страница только для просмотра, значения отобразятся после проведения градуировки по выбранной методике:

- вид графика;

- рассчитанное значение крутизны градуировочной характеристики S.

3.8.4 Для выбора созданной методики для проведения измерений нажать кнопку ; для возврата к списку методик нажать кнопку .

Для подтверждения сохранения нажать «ДА» в открывшемся диалоговом окне.

Для возврата в меню измерения pH последовательно нажать кнопки  и .

### 3.9 Системные настройки анализатора при измерении pH

3.9.1 Для просмотра и изменений системных настроек в главном меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ», в открывшемся окне нажать на строку «СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ».

Перечень системных настроек анализатора и их назначение приведены в таблице 7.


Таблица 7

Настройки	Функциональное назначение
О приборе	Информация об анализаторе и его программном обеспечении.
Опции	Включение / выключение опции «Термокомпенсация» (опция «Автоопределение» включена постоянно).
Размерность	Выбор единиц измерения, в которых автоматически рассчитывается результат измерения (по умолчанию выбраны единицы измерения «рН»).
Кол-во десятичных	Количество десятичных знаков (дискретность), которые будут отображаться в результате измерений.
Яркость	Изменение яркости подсветки дисплея.
Время подсветки	Изменение времени, в течение которого подсвечивается дисплей при отсутствии действий с анализатором.
Время отключения	Изменение времени, по истечении которого анализатор автоматически отключается при отсутствии действий с анализатором.
Дата и время	Корректировка текущих даты и времени.
Время измерения	Изменение максимально возможного времени измерений, по истечении которого останавливается процесс измерений при отсутствии стабилизации потенциала.
Время стабилизации	Изменение времени, в течение которого контролируется стабильность измеренных значений потенциала.
Потенциал стабилизации	Изменение допустимого разброса потенциала за время стабилизации (если в течении заданного времени стабилизации разброс потенциала не превышает заданное значение, то потенциал считается стабильным, измерение останавливается и выдается результат измерений).
Отображ. измерения	Задание способа расчёта отображаемого результата измерений. Мгновенное: при измерениях отображаются значения потенциала и pH, фиксируемые в текущий момент времени. Среднее: при измерениях отображаются значения потенциала и $pX(pH)$ , усреднённые за предшествующее время измерений, равное заданному времени стабилизации.

Продолжение таблицы 7

Настройки	Функциональное назначение
Термодатчик	Калибровка термодатчика. Проводится только на предприятии изготовителе и при проведении поверки! Вход в настройку термодатчика защищён паролем.
Калибровка	Калибровка анализатора. Проводится только на предприятии изготовителе и при проведении поверки анализатора! Вход в окно калибровки защищён паролем.
Стирание архива	Удаление всех данных из архива. Требуется знание пароля.
Заводские настройки	Восстановление заводских системных настроек анализатора.

### 3.9.2 Изменение системных настроек

Для изменения системных настроек в главном меню измерения pH нажать кнопку «НАСТРОЙКИ», в открывшемся окне нажать на строку «СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ». В открывшемся окне нажать на строку с названием изменяемых настроек. В открывшемся окне задать необходимые настройки и подтвердить их изменение, нажав кнопку .

Обратите внимание: системные настройки Калибровка и Термодатчик могут быть изменены только при проведении поверки или после консультации со специалистами предприятия-изготовителя! Самостоятельное изменение данных настроек может привести к ухудшению точности результатов измерений. Для входа на страницы данных настроек потребуется ввести пароль.

### 3.9.3 Включение/выключение опции «термокомпенсация»

При определении pH проб, температура которых отличается от температуры буферных растворов при градуировке более чем на 3 °C, необходимо включить опцию «термокомпенсация». Для этого зайти в «СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ» / «Опции» (см.3.9.2), нажать на строку «Термокомпенсация», чтобы в её правой части высветилась галочка.

Для отключения опции «термокомпенсация» нажать на строку «Термокомпенсация», чтобы в её правой части отсутствовала галочка.

### 3.9.4 Использование опции «автоопределение»

При проведении градуировки для измерения pH можно воспользоваться опцией «автоопределение», которая позволяет автоматически

определять значение pH буферного раствора, в который погружены электроды. Рекомендуется использовать данную опцию при работе с электродом ЭСК-10603/7.

Для использования опции «автоопределение» в соответствии с п.3.3.2 загрузить методику «pH авто буфер». При построении градуировочного графика по данной методики значение pH буферного раствора будет определяться автоматически и после определения высвечиваться в таблице в окне построения градуировочного графика.

## 3.10 Просмотр и проверка идентификационных данных программного обеспечения

3.10.1 В главном меню нажать кнопку «НАСТРОЙКИ».

3.10.2 В открывшемся окне нажать строку «СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ».

3.10.3 В открывшемся окне с помощью кнопки стрелка вправо найти строку «О приборе». Нажать на неё. На дисплее отобразится информация о приборе и его программном обеспечении.

## 4 ИЗМЕРЕНИЕ УЭП И СОЛЕСОДЕРЖАНИЯ

### 4.1 Подготовка кондуктометрического датчика

4.1.1 Для проведения измерений УЭП используйте датчик в соответствии с предполагаемым диапазоном измеряемого значения УЭП:

- для измерения УЭП в диапазоне 0.1 до 1000 мкСм/см используйте двухэлектродный датчик ДК-2;

- для измерения УЭП в диапазоне от 10 до 100 000 мкСм/см используйте пятиэлектродный датчик ДК-5.

4.1.2 Перед проведением измерений датчики проводимости, хранившиеся в сухом виде, следует промыть в этиловом спирте в течение 10 минут. Для гарантированного удаления окислов и загрязнений с поверхности электродов датчика рекомендуется по возможности использовать ультразвуковую ванну.

4.1.3 Для промывки следует погружать датчик в стаканчик с этиловым спиртом на глубину не менее 5 см, но не более 10 см.


4.1.4 После промывки, перед проведением измерений кондуктометрический датчик ополоснуть бидистиллированной водой для удаления остатков этилового спирта.

4.1.5 Подключить кондуктометрический датчик к анализатору через разъём «КД».

4.1.6 Кондуктометрический датчик хранить сухом виде в чистой упаковке.

## 4.2 Настройка анализатора на измерение УЭП и солесодержания

4.2.1 При включении анализатора на его дисплее отобразится окно «Выбор модуля». Для перехода к измерению УЭП и/или солесодержания нажать кнопку со значком «УЭП». На дисплее отобразится главное меню измерения УЭП с тремя основными управляющими кнопками: «АНАЛИЗ», «ДАТЧИК» и «НАСТРОЙКИ». В верхней строке слева отображается наименование выбранного кондуктометрического датчика.

4.2.2 При необходимости проведения измерений с другим кондуктометрическим датчиком нажать кнопку «ДАТЧИК». В открывшемся окне нажать на квадратик, расположенный справа от имени нужного датчика так, чтобы в квадратике отобразилась «галочка». Нажать кнопку подтверждения выбора .

### 4.2.3 Настройка измеряемых параметров


Анализатор в режиме измерения УЭП позволяет проводить измерение параметров, приведённых в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение	Параметр
$\chi(t)$	УЭП, приведённая к заданной температуре (по умолчанию – 25 °С) в единицах мкСм/см.
$\chi(r)$	Электропроводность прямая, рассчитанная как обратное значение измеренному сопротивлению (не приведённое к заданной температуре) в единицах мкСм/см.
R	Сопротивление омическое в единицах Ом.
$\rho$	Удельное электрическое сопротивление жидкости в единицах Ом·м.
T	Температура раствора в единицах градусов Цельсия, °С.
C(NaCl)	Солесодержание (концентрация солей по NaCl) в единицах мг/л (мг/дм³).
TDS	Общее содержание твёрдых растворимых веществ в единицах мг/л (мг/дм³).

Для выбора измеряемых параметров в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «АНАЛИЗ». Отобразится окно, в котором построчно будут выведены три измеряемых параметра. В левой части строк указано название измеряемого параметра.



По умолчанию установлены измеряемые параметры: электропроводность, приведенная к температуре 25 °С -  $\chi(t)$ ; электропроводность прямая -  $\chi(r)$ ; температура - T °С. Измеряемый параметр может быть изменен при необходимости измерения других параметров, указанных в таблице 4.

Для изменения отображаемого параметра нажать на строку, в которой хотите изменить измеряемый параметр. В открывшемся окне нажать на квадратик, расположенный справа от наименования параметра, значение которого необходимо измерять и отображать в строке, таким образом, чтобы в квадратике появилась «галочка». Для подтверждения выбора нажать кнопку .

### 4.2.4 Просмотр и изменение параметров датчика

4.2.4.1 Для просмотра и/или изменения параметров кондуктометрического датчика нажать кнопку «ДАТЧИК». Откроется окно с перечнем доступных датчиков. Нажать на строку с именем датчика. Откроется окно со следующими параметрами:

- Имя датчика: наименование и идентификационный номер датчика;
- Количество электродов: число электродов, содержащихся в датчике (ДК-2 содержит два электрода, ДК-5 - пять электродов);
- Постоянная датчика: конструктивный коэффициент чувствительности; значение приведено в паспорте датчика;
- Сдвиг нуля термометра – аддитивный коэффициент коррекции погрешности измерения температуры; значение приведено в паспорте кондуктометрического датчика;
- Коэф. термометра – мультипликативный коэффициент коррекции погрешности измерения температуры. Значение указано в паспорте датчика.

4.2.4.2 Для изменения значения параметра нажать на строку с именем параметра, ввести пароль и внести необходимые изменения. Для возврата в меню измерения УЭП последовательно нажать кнопки  и .

Для получения пароля необходимо связаться с предприятием-изготовителем по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте ta@tomanalyt.ru.

### 4.3 Проведение измерений УЭП и солесодержания

4.3.1 При включении анализатора на его дисплее отобразится окно «Выбор модуля». Для перехода к измерению УЭП и/или солесодержания нажать кнопку со значком УЭП.

4.3.2 Налить анализируемую жидкость в стакан. Объём жидкости в пробе должен быть достаточным для того чтобы иметь возможность погрузить кондуктометрический датчик на глубину от 5 до 10 см.

Промыть датчик дистиллированной водой, многократно погружая его в сосуд с водой для лучшего проникания к электродам датчика. Затем погрузить датчик в анализируемую жидкость таким образом, чтобы отверстия в нижней части датчика были полностью погружены в жидкость. Не вынимая датчик из жидкости, резко встряхнуть датчик несколько раз для удаления пузырьков воздуха.


4.3.3 На дисплее анализатора нажать кнопку «АНАЛИЗ».

Откроется окно измерения УЭП с измеряемыми параметрами и начнётся процесс циклического измерения.

4.3.4 Циклическое измерение производится автоматически в следующей последовательности:


- выбор и подстройка диапазона измерения;
- накопление результата (время накопления задаётся в настройках);
- расчёт выбранных параметров;
- усреднение;
- отображение.

Окончание очередного цикла измерения индицируется появлением индикатора жёлтого цвета в строке статуса вверху экрана.


4.3.5 После стабилизации показаний нажать на кнопку  для остановки измерений. После чего результаты можно фиксировать или сохранить в архив в соответствии с 4.3.9.

4.3.6 В процессе анализа измеряются семь параметров пробы. При этом отображаются на экране только три из них. После остановки процесса измерений можно просмотреть измеренные значения всех параметров, если переключать отображаемый параметр в любой из строк результата.

4.3.7 Для перехода к анализу следующей пробы нажать кнопку .

4.3.8 Для выхода в главное меню нажать кнопку .

### 4.3.9 Сохранение результата измерений в «Архив»

Для сохранения результата анализа нажать кнопку . Архив сохранится под именем даты и времени проведения измерений и идентификатором «УЭП». В архив будет внесена запись в том наборе параметров (три строки) который отображается на экране в момент сохранения в архив. Для сохранения в архив результатов измерений более трех параметров необходимо




последовательно переключать на экране отображаемый параметр и сохранять очередную запись архива.


### 4.3.10 Просмотр сохраненного результата измерений

В главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Настройки». В открывшемся окне нажать на строку «Архив». В открывшемся списке нажать на строку, в которой указаны дата и время проведения измерений, для которых просматривается результат (результаты измерения УЭП помечены справа идентификатором «УЭП»).

Откроется окно, в котором указаны:


- дата и время проведения измерений;
- результаты измерений (три параметра).

Для возврата к списку архива нажать кнопку . Проллистать весь архив можно, нажимая кнопки  / .



Для выхода в главное меню в открывшемся окне нажать кнопку стрелка влево и в следующем окне кнопку .

### 4.3.11 Удаление результата измерений из архива

Сохраненные в архив результаты могут быть удалены из него следующим способом:

- в соответствии с 4.3.10 открыть окно с результатом измерений;
- в открывшемся окне нажать кнопку .

Результат измерений будет удалён из архива.


Для выхода в главное меню нажать кнопку , в открывшемся окне - кнопку .

### 4.3.12 В случае возникновения проблем

в ходе проведения измерений на анализаторе рекомендуется связаться со специалистами предприятия-изготовителя по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте ta@tomanalyt.ru.

#### 4.3.13 Измерения солесодержания

Результат измерения солесодержания может быть получен одновременно с результатом измерения УЭП как описано выше.

Для настройки отображения измеряемого значения солесодержания в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «АНАЛИЗ». Отобразится окно, в котором построчно будут выведены три измеряемых параметра. Нажать на строку с названием параметра, измерение которого хотите заменить на измерение солесодержания. В открывшемся окне нажать на квадратик, расположенный справа от наименования параметра «Концентрация солей по NaCl», таким образом, чтобы в квадратике появилась «галочка». Для подтверждения выбора нажать кнопку .

При необходимости, солесодержание может быть определено по приложению «Б» с использованием измеренного значения УЭП анализируемой жидкости с температурой 25 °С.

#### 4.3.14 Завершение измерений

Промыть кондуктометрический датчик дистиллированной водой. Датчик хранить между измерениями в сухом виде на воздухе.


#### 4.3.15 Переход к измерению pH

Для перехода к измерению pH в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Настройки». В открывшемся окне нажать кнопку «pH».

### 4.4 Системные настройки анализатора при измерении УЭП

4.4.1 Для просмотра и изменений системных настроек в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Настройки», в открывшемся окне нажать на строку «Системные настройки».

Перечень системных настроек анализатора при измерении УЭП и их назначение приведены в таблице 9.

4.4.2 Для изменения системных настроек нажать на строку с названием выбранной настройки. В открывшемся окне задать необходимое значение и подтвердить, нажав кнопку .

Обратите внимание: системные настройки «Полное стирание архива» и «Заводские настройки» сопровождаются появлением предупредительного окна с необходимостью подтверждения действия.

Таблица 9

Настройки	Функциональное назначение
Дата и время	Корректировка текущих даты и времени.
Время накопления	Изменение времени накопления и усреднения аналитического сигнала от кондуктометрического датчика без учёта времени подстройки диапазона чувствительности.
Яркость дисплея	Изменение яркости подсветки дисплея.
Полное стирание архива	Удаление всех записей из архива.
Заводские настройки	Восстановление заводских системных настроек анализатора.

#### 4.4.3 Настройка параметров термокомпенсации

4.4.3.1 Для изменения значений параметров термокомпенсации в главном меню измерения УЭП нажать на кнопку «Настройки», в открывшемся окне нажать на строку «Термокомпенсация». Откроется окно с параметрами, относящимися к приведению измеренных значений УЭП к значению УЭП, которую имела бы данная жидкость при температуре, отличной от температуры жидкости в момент измерения:

- Температура приведения;
- Метод компенсации;
- Коэффициент Alpha1;
- Коэффициент Alpha2;
- Коэффициент TDS.

4.4.3.2 Температура приведения – температуры жидкости, для которой пересчитывается измеренное показание УЭП. По умолчанию приведение осуществляется к нормальному значению температуры 25 °С. Для приведения значения УЭП к иному значению температуры жидкости нажать на строку «Температура приведения» и задать нужное значение температуры приведения в диапазоне от 0 до 80 °С.


4.4.3.3 Метод компенсации – метод, используемый для пересчета (приведения) измеренного значения УЭП к значению УЭП, которую бы имела жидкость при заданной температуре (температуре приведения).

Доступен выбор из трёх методов компенсации:

- «0» - для особо чистых растворов;


- «1» - для слабых электролитов;
- «2» - для сильных электролитов.

Метод компенсации устанавливается, исходя из предварительных знаний о составе анализируемой жидкости и/или из значения измеренной УЭП. Для выбора нажать на строку «Метод компенсации», в открывшемся окне нажать на квадратик в правой части строки с названием нужного метода таким образом, чтобы в нем появилась галочка. Формулы пересчета УЭП для каждого из методов компенсации приведены в п.1.4.2 настоящего руководства.


4.4.3.4 Коэффициент Alpha1 – коэффициент  $\alpha_1$ , используемый при пересчете УЭП для слабых электролитов. По умолчанию установлено значение коэффициента 2,0. При необходимости изменения коэффициента нажать на строку «Коэффициент Alpha1», в открывшемся окне задать необходимое значение и подтвердить, нажав кнопку .

4.4.3.5 Коэффициент Alpha2 – коэффициент  $\alpha_2$ , используемый при пересчете УЭП для слабых электролитов. По умолчанию установлено значение коэффициента:

- 0,0190 – для оснований;
- 0,0164 – для кислот;
- 0,0220 – для солей.

При необходимости изменения коэффициента нажать на строку «Коэффициент Alpha2», в открывшемся окне задать необходимое значение и подтвердить, нажав кнопку .


4.4.3.6 Коэффициент TDS – коэффициент пересчёта УЭП в общее содержание твёрдых растворимых веществ в единицах мг/л. По умолчанию установлено значение 0,42 для расчета на условное содержание хлорида натрия.

При необходимости изменения коэффициента нажать на строку «Коэффициент TDS», в открывшемся окне задать необходимое значение и подтвердить, нажав кнопку . Значение некоторых коэффициентов для расчета на условное содержание:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – 0,67;  $\text{CaSO}_4$  – 0,74;  $\text{NaHCO}_3$  – 0,91.

## 4.5 Просмотр и изменение параметров датчиков

4.5.1 Для просмотра и изменений параметров датчиков в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Датчик», в открывшемся окне на-

жать на строку с именем нужного датчика. Откроется окно с параметрами датчика, приведенными в таблице 10.

4.5.2 Для изменения параметров датчика необходимо нажать на строку с нужным параметром, в открывшемся окне ввести значение параметра и подтвердить выбор нажав кнопку .

Для возврата к списку параметров нажать кнопку .

4.5.3 В памяти анализатора зарезервировано место для четырёх кондуктометрических датчиков следующим образом:

- на первом месте записывается датчик для диапазона чувствительности 0,1 – 1000 мкСм/см;
- на втором месте записывается датчик для диапазона чувствительности 10 – 100000 мкСм/см;
- на третьем и четвёртом местах записи предназначены для дополнительных датчиков и не имеют ограничения по диапазону чувствительности.

Таблица 10

Параметр	Функциональное назначение
Имя датчика	Наименование и идентификационный номер датчика.
Количество полюсов	Количество электродов в датчике: ДК-2 – два электродов; ДК-5 – пять электродов.
Коэффициент датчика	Собственный коэффициент датчика – конструктивный коэффициент чувствительности. Значение из паспорта датчика.
Сдвиг нуля термометра	Аддитивный коэффициент корректировки погрешности измерения температуры. Значение из паспорта датчика.
Коэффициент термометра	Мультипликативный коэффициент коррекции погрешности измерения температуры. Значение из паспорта датчика.

Изменение ряда параметров потребует знание пароля

Для получения пароля необходимо связаться со специалистами предприятия-изготовителя по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте ta@tomanalyt.ru.

#### 4.6 Добавление нового датчика

Для просмотра и изменений параметров датчиков в главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Датчик», в открывшемся окне нажать на строку с именем нужного датчика. Ввести новые значения, указанные в паспорте добавляемого датчика.

#### 4.7 Просмотр и проверка идентификационных данных программного обеспечения

В главном меню измерения УЭП нажать кнопку «Настройки». В открывшемся окне нажать строку «О приборе». На дисплее отобразится информация о приборе и его программном обеспечении.

### 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Анализатор является сложным электронным прибором, поэтому к его ремонту допускается квалифицированный персонал предприятия-изготовителя или его официальные представители на условиях сервисного обслуживания. После ремонта обязательна поверка анализатора в соответствии с разделом 6 настоящего РЭ.

5.2 При возникновении неисправности анализатора необходимо связаться с предприятием-изготовителем по телефону (3822) 902-912 или +7-983-232-09-17; электронной почте ta@tomanalyt.ru. Специалистами предприятия изготовителя будут даны подробные консультации по исправлению неисправности.

При осуществлении звонка на предприятие-изготовитель рекомендуется находиться рядом с включенным анализатором.

5.3 При ремонте анализатора следует принимать меры безопасности в соответствии с действующими правилами эксплуатации электроустановок до 1000 В.

### 6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

#### 6.1 Хранение

6.1.1 Анализатор до ввода в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

6.1.2 В помещении для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

#### 6.2 Транспортирование

6.2.1 Транспортирование анализатора можно производить всеми видами крытого транспорта по условиям хранения 3 ГОСТ 15150.

6.2.2 При транспортировании самолетом анализатор должен быть размещен в отопливаемых герметизированных отсеках.

6.2.3 Трюмы судов, кузова автомобилей, используемые для перевозки анализатора, не должны иметь следов цемента, угля, химикатов.

### 7 ПОВЕРКА АНАЛИЗАТОРА

Поверка анализатора жидкости кондуктометр/рН-метр КТА-2 осуществляется по документу \_\_\_\_\_ «Анализаторы жидкости КТА. Методика поверки», утвержденному \_\_\_\_\_ г.

Свидетельство о приёме и первичной поверке кондуктометра/рН-метра КТА-2 приведено в пункте 8 данного руководства.

### 8 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Анализатор жидкости КТА модификация кондуктометр/рН-метр КТА-2 заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4215-035-59681863-2023, поверен и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись) М.П.

Дата первичной поверки \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (знак поверки)



## 9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие анализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных ТУ и РЭ.

9.2 Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев с момента изготовления анализатора, гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода анализатора в эксплуатацию.

## 10 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При неисправности анализатора в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправностей. Акт с указанием точного адреса потребителя высылается предприятию-изготовителю по адресу:

634021, Россия, г. Томск, ул. Елизаровых, д. 97/9, офис 31  
ООО «НПП «Томьаналит».

Тел./факс: (3822) 902-912 (многоканальный). E-mail: ta@tomanalyt.ru.

## 11 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКЕ

Анализатор жидкости КТА модификация кондуктометр/рН-метр КТА-2 заводской № \_\_\_\_\_

Дата поверки	Наименование поверочного органа	Заключение о поверке

## 12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Перечень нормативных документов, на которые приведены ссылки в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

## Перечень ссылочных нормативных документов

Перечень нормативных документов, на которые приведены ссылки в настоящем РЭ, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.135-2004	Государственная система обеспечения единства измерений. Стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го и 3-го разрядов. Технические и метрологические характеристики. Методы их определения.	3.2.1
ГОСТ 7933-89	Картон для потребительской тары. Общие технические условия.	1.6.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.5.4
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	6.1.2, 6.2.1
ГОСТ 20477-86	Лента полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия.	1.6.5
ГОСТ 22171-90	Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные. Общие технические условия	1.1.1
ГОСТ 27987-88	Анализаторы жидкости потенциометрические ГПС. Общие технические условия.	1.1.1

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

## Зависимость солесодержания водных растворов хлорида натрия от удельной электропроводности при температуре раствора 25 °С

Таблица Б.1

УЭП, мкСм/см	C <sub>NaCl</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	УЭП, мкСм/см	C <sub>NaCl</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	УЭП, мкСм/см	C <sub>NaCl</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	УЭП, мкСм/см	C <sub>NaCl</sub> , мг/дм <sup>3</sup>
0,0550	0	7,000	3,226	110,0	51,80	1500	745,5
0,1000	0,0208	8,000	3,692	120,0	56,60	1600	796,5
0,2000	0,0672	9,000	4,158	130,0	61,38	1700	848,5
0,3000	0,1133	10,00	4,620	140,0	66,10	1800	900,4
0,4000	0,1596	11,00	5,090	150,0	70,88	1900	952,4
0,5000	0,2059	12,00	5,560	160,0	75,67	2000	1004
0,6000	0,2522	13,00	6,020	170,0	80,48	3000	1534
0,7000	0,2985	14,00	6,490	180,0	85,27	4000	2072
0,8000	0,3449	15,00	6,960	190,0	90,08	5000	2625
0,9000	0,3912	16,00	7,430	200,0	94,86	6000	3185
1,000	0,4380	17,00	7,890	300,0	143,3	7000	3752
1,100	0,4840	18,00	8,360	400,0	191,8	8000	4330
1,200	0,5300	19,00	8,830	500,0	241,1	9000	4911
1,300	0,5770	20,00	9,300	600,0	290,1	10000	5480
1,400	0,6230	30,00	13,98	700,0	340,0	11000	6090
1,600	0,7160	40,00	18,68	800,0	389,7	12000	6690
1,800	0,8080	50,00	23,40	900,0	439,9	13000	7295
2,000	0,9010	60,00	28,12	1000	491,9	14000	7899
3,000	1,366	70,00	32,84	1100	541,5	15000	8512
4,000	1,830	80,00	37,58	1200	592,0	16000	9125
5,000	2,295	90,00	42,33	1300	642,6	18000	10370
6,000	2,760	100,0	47,10	1400	693,8	20000	11670

# ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

## Зависимость значений pH буферных растворов от температуры в соответствии с ГОСТ 8.135

Таблица В.1

pH бу- фера при 25	pH буферных растворов при температуре, °C											
	10	15	20	25	30	37	40	50	60	70	80	90
<b>1,48</b>	-	-	1,48	<b>1,48</b>	1,48	1,49	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,53
<b>1,65</b>	1,64	1,64	1,64	<b>1,65</b>	1,65	1,65	1,65	1,65	1,66	1,67	1,69	1,72
<b>3,49</b>	3,47	3,48	3,48	<b>3,49</b>	3,50	3,52	3,53	3,56	3,60	-	-	-
<b>3,56</b>	-	-	-	<b>3,56</b>	3,55	3,54	3,54	3,54	3,55	3,57	3,60	3,63
<b>4,01</b>	4,00	4,00	4,00	<b>4,01</b>	4,01	4,02	4,03	4,05	4,08	4,12	4,16	4,21
<b>4,64</b>	4,65	4,65	4,65	<b>4,64</b>	4,64	4,65	4,65	4,66	4,68	4,71	4,75	4,80
<b>4,71</b>	4,72	4,71	4,71	<b>4,71</b>	4,72	4,72	4,73	4,74	4,77	4,80	4,84	4,88
<b>6,26</b>	6,42	6,36	6,31	<b>6,26</b>	6,21	6,14	6,12	6,03	5,95	-	-	-
<b>6,86</b>	6,91	6,89	6,87	<b>6,86</b>	6,84	6,83	6,82	6,81	6,82	6,83	6,85	6,90
<b>7,41</b>	7,46	7,44	7,42	<b>7,41</b>	7,39	7,37	-	-	-	-	-	-
<b>7,43</b>	7,49	7,47	7,45	<b>7,43</b>	7,41	7,40	-	-	-	-	-	-
<b>7,65</b>	8,08	7,93	7,79	<b>7,65</b>	7,51	7,33	7,26	7,02	6,79	-	-	-
<b>9,18</b>	9,35	9,29	9,23	<b>9,18</b>	9,13	9,07	9,05	8,98	8,93	8,90	8,88	8,84
<b>9,18</b>	9,33	9,28	9,23	<b>9,18</b>	9,14	9,09	9,07	9,01	8,97	8,93	9,91	8,90
<b>10,00</b>	10,15	10,10	10,05	<b>10,00</b>	9,95	9,89	9,87	9,80	9,75	9,73	9,73	9,75
<b>12,43</b>	12,97	12,78	12,60	<b>12,43</b>	12,27	12,05	11,96	11,68	11,42	11,19	10,98	10,80