

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости многопараметрические ЭКОТЕСТ-2000

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости многопараметрические ЭКОТЕСТ-2000 (далее – анализаторы) предназначены для измерения показателя активности (рН, рХ) и массовой (С) или молярной ( $C_m$ ) концентрации ионов, окислительно-восстановительного потенциала (Еh), температуры (Т) и концентрации растворенного кислорода ( $O_2$ ) в воде и водных средах.

Анализаторы могут использоваться при определении биохимического потребления кислорода (БПК), а также в качестве высокоомного милливольтметра при потенциометрическом титровании, проведении анализов методом стандартных добавок и других потенциометрических измерениях по соответствующим методикам выполнения измерений.

#### Описание средства измерений

Анализаторы состоят из набора первичных преобразователей: измерительного (ионоселективного) электрода, электрода сравнения, амперометрического датчика растворенного в воде кислорода с термоэлектрическим преобразователем, термоэлектрического преобразователя и вторичного измерительного преобразователя (ИП), выполненного на микропроцессоре с автономным питанием и индикацией результатов измерений на ЖК- дисплее.

В зависимости от режимов работы и измеряемых параметров анализаторы поставляются в следующих модификациях: ЭКОТЕСТ-2000Т (рН-метр – иономер, термооксиметр, термометр, вольтметр; ЭКОТЕСТ-2000И (рН-метр – иономер, термометр, вольтметр).

Принцип работы анализаторов в режиме рН-метра - иономера основан на измерении разности потенциалов (э.д.с.) между измерительным электродом и электродом сравнения, с последующим автоматическим вычислением рХ или массовой концентрации определяемого иона.

Память анализаторов содержит данные (название, атомная или молекулярная масса и заряд) для 29 ионов:  $H^+$ ;  $Cl^-$ ;  $Br^-$ ;  $I^-$ ;  $Na^+$ ;  $K^+$ ;  $NH_4^+$ ;  $NO_3^-$ ;  $Ag^+$ ;  $S^{2-}$ ;  $Cu^{2+}$ ;  $Cd^{2+}$ ;  $Pb^{2+}$ ;  $Hg^{2+}$ ;  $Ca^{2+}$ ;  $Ba^{2+}$ ;  $CO_3^{2-}$ ;  $ClO_4^-$ ;  $ReO_4^-$ ;  $F^-$ ;  $AuCl_4^-$ ;  $Zn^{2+}$ ;  $Fe^{3+}$ ;  $Ca^{2+} + Mg^{2+}$  (жесткость);  $HPO_4^{2-}$ ;  $NO_2^-$ ;  $CN^-$ ;  $CNS^-$ ;  $CrO_4^{2-}$ , последние результаты градуировки по каждому виду ионов, а также три резервные ячейки для ввода параметров для других ионов по выбору пользователя.

Принцип работы анализаторов в режиме термооксиметра основан на амперометрическом методе. Молекулы растворенного в воде кислорода диффундируют через полупроницаемую мембрану кислородного датчика и восстанавливаются на катоде. Генерируемый при этом электрический ток пропорционален концентрации кислорода в воде. Выходной ток преобразуется в напряжение, сигналы от датчика усиливаются в измерительном преобразователе, преобразуются в цифровую форму и отображаются на дисплее.

Анализаторы используются в химико-технологических, агрохимических, экологических и аналитических лабораториях промышленных предприятий, научно-исследовательских учреждений, органах контроля, инспекции и надзора.

Внешний вид анализаторов жидкости многопараметрических ЭКОТЕСТ-2000 представлен на рисунках 1, 2



Рисунок 1 - Внешний вид анализатора ЭКОТЕСТ-2000 (модификация ЭКОТЕСТ-2000И)



Рисунок 2 - Внешний вид анализатора ЭКОТЕСТ-2000 (модификация ЭКОТЕСТ-2000Т)

### Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением, позволяющим проводить управление процессами измерения, осуществлять выбор режимов работы, преобразование сигналов, полученных от первичных преобразователей в цифровую форму, расчет величин измеряемых параметров, и отображение их значений на ЖК- дисплее.

Идентификационные данные программного обеспечения «ЭКОТЕСТ-2000» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационный данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭКОТЕСТ-2000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.1-21.12.2001
Цифровой идентификатор ПО	недоступен для пользователя
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты соответствует высокому уровню защиты согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

1 Режимы работы, диапазоны измерений анализаторов многопараметрических ЭКОТЕСТ-2000 приведены в таблице 2.

Таблица 2- Режимы работы, диапазоны измерений анализаторов многопараметрических ЭКОТЕСТ-2000

Режим работы	Измеряемая величина и единица измерения	Диапазон измерений величины		Дискретность	Модификация	
		вторичного измерительного преобразователя (ИП)	анализатора*		ЭКОТЕСТ-2000Т	ЭКОТЕСТ-2000И
рН-метр-иономер	рХ	от минус 20 до плюс 20	от 0 до 7	0,01	да	да
	рН	от минус 20 до плюс 20	от минус 1 до плюс 14	0,01	да	да
	молярная концентрация ( $C_m$ ), моль/дм <sup>3</sup>	от $10^{-7}$ до 1	от $10^{-7}$ до 1	$10^{-7}$	да	да
	э.д.с., мВ	от минус 3200 до плюс 3200	от минус 3200 до плюс 3200	0,1	да	да
Термооксиметр	кислород ( $O_2$ ), мг/ дм <sup>3</sup>	от 0 до 20	от 0 до 20	0,01	да	нет
	%	от 0 до 200	от 0 до 200	0,1	да	нет
	Температура ( $T_k$ ), °С		от 0 до 35	0,1	да	нет
Вольтметр	окислительно-восстановительный потенциал (Еh), э.д.с., мВ	от минус 3200 до плюс 3200	от минус 3200 до плюс 3200	0,1	да	да
Термометр	Температура ( $T_n$ ), °С	от минус 5 до плюс 150	от 5 до 80	0,01	да	да
Опции	градуировка анализатора по кислороду				да	нет
	настройка ИП при выпуске				да	да

\*В комплекте с первичными преобразователями

Примечание – Массовая концентрация ионов (С) рассчитывается по формуле  $C=M \cdot C_m$ , где М – молярная масса ионов.

2 Характеристики погрешности анализаторов многопараметрических ЭКОТЕСТ-2000  
таблице 3.

Таблица 3- Характеристики погрешности анализаторов многопараметрических ЭКО-ТЕСТ-2000

Характеристики погрешности измеряемой величины	Значение погрешности, не более	
	вторичного измерительного преобразователя (ИП)	анализатора*
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения показателя активности ионов рХ (рН)	± 0,02	± 0,05
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения окислительно-восстановительного потенциала (Eh), э.д.с., мВ	± 1,5	-
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры в режиме «Термометр» (Т <sub>и</sub> ), °С	± 0,3	± 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИП при измерении рХ (рН) в рабочем диапазоне температур анализируемой среды в режиме термокомпенсации, рХ (рН)	±0,04	-
Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности при измерении концентрации кислорода, включая погрешность температурной компенсации в диапазоне от 0 °С до 35 °С, %	-	± 2,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении температуры в режиме «Термооксиметр» (Т <sub>к</sub> ), °С	-	± 0,5
*В комплекте с первичными преобразователями		

3 Питание осуществляется от 4 элементов типа АА, напряжением 1,5 В каждый, или от внешнего блока питания БПС 5-0,5.

4 Средняя наработка на отказ – не менее 20000 часов.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Датчики кислорода взаимозаменяемые. Средний срок службы не менее 1 года.

5 Габаритные размеры:

- измерительного преобразователя (длина×ширина×высота), мм, не более 200×105×60;
- амперометрического датчика растворенного в воде кислорода с термоэлектрическим преобразователем (диаметр×высота), мм, не более 20×100;
- штатива ШЛ-4 (длина×ширина×высота), мм, не более 50×120×350;
- электродов и термоэлектрического преобразователя в соответствии с паспортами.

6 Масса:

- измерительного преобразователя, кг, не более 0,5;
- датчика растворенного в воде кислорода с термоэлектрическим преобразователем, кг, не более 0,2;
- штатива ШЛ-4, кг, не более 0,5;
- электродов и термоэлектрического преобразователя в соответствии с паспортами.

7 Рабочие условия применения:

-температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40;
-относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более	90;
-атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106,7; (от 630 до 800).

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус анализатора и титульный лист руководства по эксплуатации КДЦТ.414310.005 РЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

- 1 Вторичный измерительный преобразователь ЭКОТЕСТ-2000.
- 2 Электрод ЭКОМ-рН\*.
- 3 Электроды ионоселективные типа ЭКОМ\*\*.
- 4 Электрод ЭВЛ-1МЗ\*.
- 5 Датчик кислорода ДКТП (модификация ЭКОТЕСТ-2000Т).
- 6 Температурный датчик Pt-1000 \*.
- 7 Штатив ШЛ-4\*.
- 8 Стакан лабораторный вместимостью 100 см<sup>3</sup>\*
- 9 Блок питания БПС – 5-0,5\*.
- 10 Руководство по эксплуатации.
- 11 Методика поверки.
- 12 Паспорта на ионоселективные электроды\*\*
- 13 Методики выполнения измерений массовой концентрации ионов с помощью ионоселективных электродов «ЭКОМ»\*.
- 14 Паспорт на блок питания \*.

Примечание - \* Комплектация осуществляется по требованию заказчика в соответствии со спецификацией предприятия-изготовителя.

**Поверка**

осуществляется по документу «Методика поверки Анализаторы жидкости многопараметрические ЭКОТЕСТ – 2000» КДЦТ.414310.005 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) в 04 апреля 2005 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений Р3003 класса точности 0,0005 с диапазоном измерения (0...11,111110)В по ТУ 2504.3771-79;
- магазин сопротивлений МСР- 60М, с диапазоном измерения (0...10<sup>4</sup>) Ом, класса точности 0,02 по ГОСТ 5.1394-72;
- имитатор электродной системы И-02, с погрешностью ±5 мВ по ТУ 25-05.2141-76;
- буферные растворы 2-го разряда по ГОСТ 8.135-2004;
- термометр лабораторный ТЛ-4, с диапазоном измерений (0...80)°С по ГОСТ 28498.
- термостат жидкостной с точностью поддержания температуры ±0,02 °С в диапазоне (5...80)°С.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам многопараметрическим «ЭКОТЕСТ-2000»**

1. ГОСТ 8.120-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерения рН.
2. ГОСТ 27987-88 «Анализаторы жидкости потенциметрические ГСП. Общие технические условия».
3. ГОСТ 22018-84 Анализаторы растворенного кислорода амперометрические ГСП. Общие технические требования.
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические требования».
5. Технические условия ТУ 4215-005-41541647-2005 Анализаторы жидкости многопараметрические ЭКОТЕСТ-2000.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКОНИКС» (ООО НПП «ЭКОНИКС»)

ИНН: 7708019731

Адрес: Россия, 119071, Москва, Ленинский пр-т, д.31., корп.4.

Тел/факс: (495) 730-51-26, (495) 958-28-30, (495) 952-65-84.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» Центральное отделение

141570, пгт Менделеево, Солнечногорский район, Московская область

E-mail: info@mencsm.ru

тел. (495) 994-2210

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Московской области» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-14 от 07.02.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«10» 08 2015 г.