

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001

#### Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости ЭКСПЕРТ-001 (далее – анализаторы) предназначены для измерений показателя активности ионов (рН, рХ), электродвижущей силы (ЭДС) электродных систем (в частности, окислительно-восстановительного потенциала (Еh)), температуры и массовой концентрации растворенного кислорода в воде, водных и некоторых неводных средах.

Анализаторы могут использоваться при определении биохимического потребления кислорода (БПК), при потенциометрическом титровании и других потенциометрических и амперометрических измерениях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на измерении сигналов ПИП с последующим их преобразованием в значения измеряемых величин и выводе на графический дисплей результатов измерений ЭДС, рН, Еh, рХ, молярной и массовой концентрации ионов, температуры и массовой концентрации растворенного кислорода.

Анализаторы состоят из первичных (ПИП) и вторичного измерительных преобразователей.

Анализаторы выпускаются в четырех модификациях: ЭКСПЕРТ-001-1, ЭКСПЕРТ-001-2, ЭКСПЕРТ-001-3, ЭКСПЕРТ-001-4. Модификации анализатора отличаются друг от друга значениями некоторых метрологических характеристик. Кроме того, модификации ЭКСПЕРТ-001-2 и ЭКСПЕРТ-001-4 имеют дополнительную функцию измерения массовой концентрации растворенного кислорода и могут применяться для измерения биохимического потребления кислорода (режим БПК-термооксиметра). Все модификации имеют входы сигналов от электродных систем и температурных датчиков. Модификации дополнительно ЭКСПЕРТ-001-2 и ЭКСПЕРТ-001-4 имеют дополнительный вход сигналов от амперометрического датчика кислорода с термоэлектрическим преобразователем.

Модификации анализатора производятся в двух исполнениях:

- исполнение 0 со встроенным аккумулятором (все модификации);
- исполнение 1 с четырьмя элементами типа АА (модификации ЭКСПЕРТ-001-1, ЭКСПЕРТ-001-3, ЭКСПЕРТ-001-4).

Конструктивно корпус анализатора выполнен как переносной или лабораторный прибор в виде микропроцессорного блока с графическим дисплеем и клавиатурой и набора ПИП.

В качестве ПИП могут использоваться:

- электродная система, состоящая из измерительного электрода (рН-электрода, ОВП-электрода (редоксметрического электрода), ионоселективного электрода) и вспомогательного электрода (электрода сравнения);
- датчик температуры;
- амперометрический датчик растворенного кислорода с термоэлектрическим преобразователем.

Во всех модификациях допускается установка дополнительных входов для электродных систем без изменения технических характеристик анализаторов. Все модификации анализатора имеют разъем для подключения внешнего устройства по интерфейсу RS232.

Во всех модификациях анализатора допускается подключение магнитной мешалки.

Общий вид анализаторов в переносном и лабораторном исполнениях (без ПИП) приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

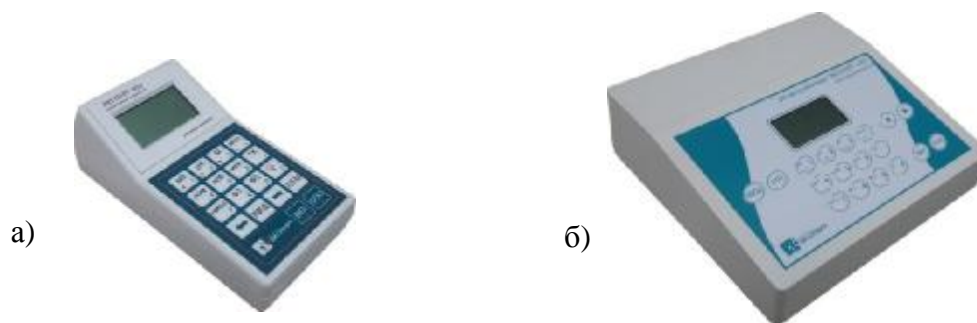


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов (без ПИП) в переносном (а) и лабораторном (б) вариантах исполнения корпуса

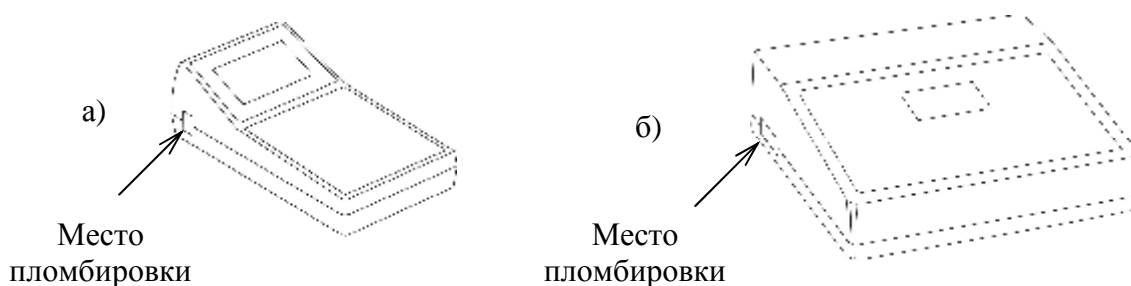


Рисунок 2 – Схема пломбировки анализаторов от несанкционированного доступа в переносном (а) и лабораторном (б) вариантах исполнения корпуса

### Программное обеспечение

В анализаторе имеется встроенное метрологически значимое программное обеспечение (ПО).

ПО идентифицируется непосредственно в анализаторе. Номер версии (идентификационный номер) ПО отображается на экране.

Метрологически значимая часть ПО записана в микросхемах, которые конструктивно защищены от несанкционированного доступа.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Э001
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.64
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	2E8C4997
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация	Эксперт-001-1	Эксперт-001-2	Эксперт-001-3
Диапазон измерений показателя активности ионов водорода (рН)	от 0 до 14			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	Эксперт-001-1	Эксперт-001-2	Эксперт-001-3	Эксперт-001-4
Модификация				
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений рН	±0,03		±0,05	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений рН, вызванной изменением сопротивления измерительного электрода в диапазоне от 0 до 500 МОм и вспомогательного электрода в диапазоне от 0 до 20 кОм	±0,01			
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерений рН с учетом дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры анализируемой жидкости в диапазоне от +5 до +80 °С (погрешности термокомпенсации)	±0,05		±0,07	
Диапазон измерений показателя активности ионов (рХ)	от 1 до 7			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений рХ в диапазоне: от 1 до 3 включ. св. 3 до 7			±0,05 ±0,1	
Диапазон измерений ЭДС, мВ	от -4000 до +4000		от -3200 до +3200	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС в диапазоне, мВ: от -4000 до менее -2000 от -2000 до +2000 включ. св. 2000 до 4000 от -3200 до +3200	±0,4 ±0,2 ±0,4 -		- - - ±1,5	
Диапазон измерений ОВП (Еh), мВ	от -4000 до +4000		от -3200 до +3200	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП (Еh), мВ	±10			
Диапазон измерений температуры контролируемой среды, °С	от +5 до +80			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение			
	Эксперт-001-1	Эксперт-001-2	Эксперт-001-3	Эксперт-001-4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры контролируемой среды, °С	±0,5			
Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	-	от 1 до 15	-	от 1 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	-	±0,5	-	±0,5
Диапазон измерений температуры контролируемой среды при измерении массовой концентрации растворенного кислорода, °С	-	от +5 до +40	-	от +5 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при измерении массовой концентрации растворенного кислорода, °С	-	±0,5	-	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электропитания: при работе от сети переменного тока (через адаптер): - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц при работе от автономного встроенного аккумулятора или 4-х элементов типа АА: - напряжение постоянного тока, В - электрическая емкость аккумулятора, мАж	от 207 до 243,8 от 49 до 51  от 5,3 до 6,8 1200
Потребляемая мощность от внешнего источника питания, Вт, не более	6
Время установления рабочего режима после включения, мин, не более	15
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	8
Габаритные размеры (без ПИП*), мм, не более: в лабораторном исполнении: - длина×ширина×высота в переносном исполнении: - длина×ширина×высота	230×230×80  210×110×70
Масса (без ПИП), кг, не более: - в лабораторном исполнении - в переносном исполнении	1,1 0,95

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: температура анализируемой жидкости, °С - при измерении массовой концентрации растворенного кислорода - в остальных случаях атмосферное давление, кПа относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С, %, не более температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40 от +5 до +80 от 84 до 106,7 90 от +15 до +30
Примечание - Габаритные размеры, масса и показатели надежности ПИП – в соответствии с их паспортами.	

**Знак утверждения типа**

наносится на нижнюю панель анализатора в виде пленочного изображения и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 - Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор жидкости в составе:	ЭКСПЕРТ-001	1 шт.
- вторичный измерительный преобразователь	-	1 шт.
- комплект ПИП*	-	1 шт.
Сетевой адаптер	-	1шт.
Руководство по эксплуатации	КТЖГ.414318.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	КТЖГ.414318.001 ПС	1 экз.
* Комплектация анализаторов ПИП осуществляется по требованию заказчика.		

**Поверка**

осуществляется по разделу 8 «Методика поверки», приведенному в документе КТЖГ.414318.001 РЭ «Анализатор жидкости ЭКСПЕРТ-001. Руководство по эксплуатации», утвержденному (в части методики поверки) ФГУП «ВНИИФТРИ» 29 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений Р3003 (рег. № 7476-91), диапазон напряжений постоянного тока от 10 нВ до 11,1111 В, класс точности 0,0005;
- имитатор электродной системы И-02 (рег. № 5517-18), значения сопротивления, имитирующего внутреннее сопротивление измерительного электрода 500 и 1000 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ±25 %; значения сопротивления, имитирующего внутреннее сопротивление вспомогательного электрода 10 и 20 кОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ±1 %;
- стандарт-титры для приготовления буферных растворов - рабочих эталонов рН 2-го разряда СТ-рН по ГОСТ 8.135-2004, значения рН (при температуре +25 °С) 4,01; 6,86 и 9,18;
- стандарт-титры СТ-ОВП-01 (рег. № 61364-15);
- рабочие эталоны активности ионов натрия в водных растворах РЭАИ-Na (рег. № 43471-09);
- рабочие эталоны активности ионов брома в водных растворах РЭАИ-бром (рег. № 49026-12);

- рабочие эталоны активности ионов йода в водных растворах РЭАИ-йод (рег. № 49025-12);
- рабочие эталоны активности ионов калия в водных растворах РЭАИ-К (рег. № 43472-09);
- рабочие эталоны активности ионов фтора в водных растворах РЭАИ-Ф (рег. № 43473-09);
- рабочие эталоны активности ионов хлора в водных растворах РЭАИ-С1 (рег. № 43476-09);
- рабочие эталоны активности нитрат-ионов в водных растворах РЭАИ-нитрат (рег. № 49027-12);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и паспорт анализатора.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе; при использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений анализаторы применяются в соответствии с аттестованными и (или) стандартизованными методика (методами) измерений.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам жидкости ЭКСПЕРТ-001**

- ГОСТ 22729-84 Анализаторы жидкостей ГСП. Общие технические условия
- ГОСТ 8.120-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН
- ГОСТ Р 8.641-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрохимическими методами ионного состава водных растворов (средств измерений рХ)
- ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)
- ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы
- ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры
- ТУ 26.51.53-001-52722949-2018 Анализатор жидкости ЭКСПЕРТ-001. Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эконикс-Эксперт»  
(ООО «Эконикс-Эксперт»)  
ИНН 7728209000  
Адрес: 117513, г. Москва, а/я 55  
Юридический адрес: 117513, г. Москва, ул. Академика Бакулева, д.6, корп.1, кв.179  
Телефон (факс): (499) 600-23-45  
Web-сайт: [www.ionomer.ru](http://www.ionomer.ru)  
E-mail: [ionomer@ionomer.ru](mailto:ionomer@ionomer.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.