

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы растворенного кислорода МАРК-3010

#### Назначение средства измерений

Анализатор растворенного кислорода МАРК-3010 (в дальнейшем – анализатор) предназначен для измерения массовой концентрации растворенного в воде кислорода (КРК) и температуры анализируемой водной среды.

#### Описание средства измерений

Анализатор растворенного кислорода МАРК-3010 – это малогабаритный переносной прибор, конструктивно состоящий из блока преобразовательного, датчика кислородного ДК-3010 и кюветы проточной КП-3010. Датчик кислородный ДК-3010 соединен с блоком преобразовательным кабелем длиной 1,5 м.

Датчик кислородный ДК-3010 (далее датчик) – проточный, амперометрический, по принципу работы совпадающий с полярографической ячейкой закрытого типа. При измерении КРК в датчике вырабатывается сигнал постоянного тока, который при фиксированной температуре пропорционален концентрации растворенного кислорода в анализируемой водной среде.

Для измерения температуры анализируемой водной среды и автоматической компенсации температурной зависимости сигнала с датчика в анализаторе используется терморезистор, встроенный в корпус датчика.

Сигнал с датчика поступает в блок преобразовательный, который осуществляет обработку сигнала и выводит информацию на экран знакоинтегрирующего индикатора.

Электрическое питание анализатора осуществляется от установленной в блоке преобразовательном аккумуляторной батареи, зарядка которой производится с помощью источника питания ИП-102, входящего в комплект поставки анализатора.

Кювета проточная КП-3010 (далее кювета) используется при проведении измерений КРК на протоке анализируемой водной среды. В перерывах между измерениями или при транспортировании анализатора кювета с установленным датчиком размещается в гнезде блока преобразовательного и фиксируется байонетным соединением.

Внешний вид анализатора показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Анализатор растворенного кислорода МАРК-3010

- Градуировка анализатора - полуавтоматическая, по двум точкам:
- по бескислородному («нулевому») раствору;
  - по воздуху с относительной влажностью 100 % с учетом атмосферного давления.
- Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-96:
- блока преобразовательного – IP65;
  - источника питания ИП-102 – IP40.

### Программное обеспечение

В анализаторе имеется встроенное программное обеспечение.

Программное обеспечение «МАРК-3010» предназначено для преобразования измеренного значения тока датчика в КРК и значения сопротивления терморезистора в температуру, вывода полученных данных на индикатор, а так же для проведения операций градуировки и обработки команд кнопок управления.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	3010I_430_01_01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.01
Цифровой идентификатор ПО	0x53912850
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-32

Конструкция анализатора исключает возможность несанкционированного влияния на ПО анализатора и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений КРК при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... от 0 до 10,00.

Верхний предел диапазона измерения КРК зависит от температуры анализируемой среды и приведен в таблице 2.

Таблица 2

t, °С	0	10	20	30	40	50	60	70
КРК, мг/дм <sup>3</sup>	17,45	13,48	10,00	8,98	7,69	6,59	5,63	4,63

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды (20,0 ± 0,2) °С и температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ± (0,001 + 0,04C), где C – здесь и далее по тексту – измеренное значение КРК в мг/дм<sup>3</sup>.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры анализируемой среды, на каждые ± 5 °С от нормальной (20,0 ± 0,2) °С в пределах всего рабочего диапазона температур от 0 до плюс 70 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ± (0,0005 + 0,012C).

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые ± 10 °С от нормальной (20 ± 5) °С в пределах рабочего диапазона от плюс 1 до плюс 50 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ± (0,001 + 0,002C).

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки, находящейся в диапазоне температур от плюс 15 до плюс 35 °С, при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ± (0,001 + 0,04C).

Диапазон измерений температуры анализируемой среды, °С ..... от 0 до плюс 70.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , °С .....  $\pm 0,3$ .

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые  $\pm 10 ^\circ\text{C}$  от нормальной  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  в пределах рабочего диапазона температур воздуха от плюс 1 до плюс  $50 ^\circ\text{C}$ , °С .....  $\pm 0,1$ .

Время установления показаний анализатора при измерении КРК  $t_{0,9}$ , мин, не более .. 2.

Время установления показаний анализатора при измерении КРК  $t_y$ , мин, не более 60.

Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды  $t_{0,9}$ , мин, не более ..... 1.

Время установления показаний анализатора при измерении температуры анализируемой среды  $t_y$ , мин, не более ..... 3.

Нестабильность показаний анализатора при измерении КРК за время 8 ч,  $\text{мг/дм}^3$ , не более .....  $\pm (0,0005 + 0,02C)$ .

Градуировка анализатора производится по воздуху с относительной влажностью 100 % при температуре от плюс 15 до плюс  $35 ^\circ\text{C}$ .

Электрическое питание анализатора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи с номинальным выходным напряжением постоянного тока 3,3 В с допускаемым отклонением напряжения питания от 3,1 до 3,6 В.

Потребляемая мощность анализатора при номинальном напряжении питания 3,3 В, мВт, не более ..... 180.

Габаритные размеры и масса узлов анализатора соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование узлов анализатора	Обозначение	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Блок преобразовательный	BP54.01.000	120×85×80	0,50
Датчик кислородный ДК-3010 (без кабеля)	BP54.02.000	Æ42×95	0,30
Кювета проточная КП-3010	BP54.03.000	Æ52×113	0,20
Источник питания ИП-102 (без кабеля)	BP45.00.000	80×75×35	0,20

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от плюс 1 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре  $35 ^\circ\text{C}$  и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более ..... 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

Параметры анализируемой среды:

- температура, °С ..... от 0 до плюс 70;
- давление, МПа, не более ..... 0,1;
- содержание солей,  $\text{г/дм}^3$ , не более ..... 40;
- рН ..... от 4 до 12;
- расход анализируемой воды через кювету проточную,  $\text{см}^3/\text{мин}$  ..... от 20 до 1500.

Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 20000;
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ..... 2;
- средний срок службы анализатора, лет, не менее ..... 10.

### Знак утверждения типа

наносится с внешней стороны на заднюю поверхность блока преобразовательного методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализатора соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
1 Анализатор растворенного кислорода МАРК-3010	BP54.00.000	1
2 Комплект инструмента и принадлежностей	BP54.04.100	1
3 Комплект запасных частей для ДК-3010	BP54.04.200	1
4 Комплект инструмента и принадлежностей ЭК-2	BP54.04.300	1
5 Комплект поверочный	BP54.04.400	1
Комплект для пробоотборных трубок с наружным диаметром менее 7 мм	BP54.04.500	1
6 Руководство по эксплуатации	BP54.00.000РЭ	1
7 Паспорт	BP54.00.000ПС	1

### Поверка

осуществляется по документу «Анализатор растворенного кислорода МАРК-3010. Методика поверки», приведенному в Приложении А к Руководству по эксплуатации BP54.00.000РЭ и утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 29 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- кислородно-азотные поверочные газовые смеси (ПГС) ГСО 10253-2013 1 разряда, пределы допускаемого относительного отклонения  $\pm 5\%$  отн. пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm (-0,046X+1,523)\%$  отн., где X – номинальное значение объемной доли; с объемной долей кислорода от 3,5 до 4,6 % и от 10,4 до 12,7 %;
- термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/26, диапазон регулирования температуры от 10 до 100 °С, погрешность поддержания температуры не более  $\pm 0,1$  °С;
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 ТУ 4211-041-44229117-2005, диапазон измерений от минус 50 до плюс 300 °С, погрешность измерения  $\pm 0,05$  °С;
- секундомер механический СОСпр-2б-2-000 ТУ 25-1894.003-90;
- ротаметр РМ-А 0,063 ГУЗ ГОСТ 13045-81;
- весы лабораторные электронные В1502, диапазон взвешивания от 0,5 до 1500 г, погрешность взвешивания не более  $\pm 30$  мг.

### Сведения о методиках (метода) измерений

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации BP54.00.000РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализатору растворенного кислорода МАРК-3010

1 ГОСТ 22018-84 «Анализаторы растворенного кислорода амперометрические ГСП. Общие технические требования.

2 ГОСТ 8.766-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода)».

3 Р 50.2.045-2005 «Анализаторы растворенного в воде кислорода. Методика поверки».

4 Технические условия ТУ 4215-039-39232169-2015.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ВЗОР» (ООО «ВЗОР»)

Адрес: 603003, г. Н. Новгород, ул. Заводской парк, д.33

Тел./факс: (831) 416-29-40, эл. почта: [market@vzor.nnov.ru](mailto:market@vzor.nnov.ru).

ИНН 5261003830.

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1.

Тел./факс: (831) 428-78-78, (831) 428-57-95, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)

Аттестат аккредитации № 30011-13, действителен до 27 ноября 2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.П.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.