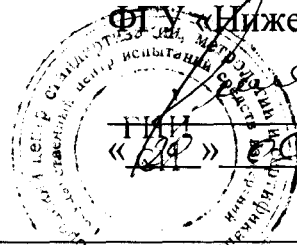


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»



И.И. Решетник

2008 г.

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-303	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38221-08</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ГОСТ 22018-84 и техническим условиям ТУ 4215-029-39232169-2008.

### Назначение и область применения

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-303 (в дальнейшем – анализаторы), выпускаемые в исполнениях МАРК-303Т и МАРК-303Э, предназначены для измерения массовой концентрации растворенного кислорода в воде (в дальнейшем – КРК) и температуры воды.

Область применения – измерение массовой концентрации растворенного в воде кислорода и температуры в поверхностных и сточных водах, в питьевой воде, в рыбоводческих хозяйствах, в технологических процессах химической, биотехнологической, пищевой промышленности, в учебных процессах и в отраслях экологии.

Анализатор растворенного кислорода исполнения МАРК-303Т предназначен также для проведения высокочувствительных измерений КРК (в микрограммовом диапазоне) и может быть использован на объектах теплоэнергетики для контроля деаэрированных вод.

### Описание

Тип анализатора: амперометрический, с внешним поляризирующим напряжением, с одним чувствительным элементом, с жидкокристаллическим графическим индикатором (далее – индикатором), с автоматической термокомпенсацией, с проточно-погружным датчиком ДК-303Т или с погружным датчиком ДК-303Э, с автоматической градуировкой при размещении датчика в кислородной среде (воздухе) при температуре от плюс 15 до плюс 35 °С, с автоматическим учетом атмосферного давления при градуировке.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-303Т входят:

- блок преобразовательный БП-303;
- датчик кислородный ДК-303Т с соединительным кабелем длиной 1,5 м.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-303Э входят:

- блок преобразовательный БП-303;
- датчик кислородный ДК-303Э с соединительным кабелем длиной 5 м.

Кислородный датчик включает в себя преобразователи массовой концентрации растворенного кислорода и температуры. Он соединен с блоком преобразовательным кабельным неразъемным соединением.

В состав блока преобразовательного, смонтированного в пластмассовом корпусе, входят усилитель входного сигнала, аналого-цифровой преобразователь, микроконтроллер, индикатор, датчик атмосферного давления, коммутатор, узел питания.

Для измерения содержания растворенного в воде кислорода в анализаторе используется амперометрический датчик, работающий по принципу полярографической ячейки закрытого типа. Электроды погружены во внутренний раствор электролита, который отделен

от анализируемой среды мембраной, проницаемой для кислорода, но непроницаемой для жидкости и паров воды. Кислород из анализируемой среды диффундирует через мембрану в тонкий слой электролита между электродами и мембраной и вступает в электрохимическую реакцию на поверхности катода, который поляризуется внешним напряжением, приложенным между электродами. При этом в датчике вырабатывается сигнал постоянного тока, который при фиксированной температуре пропорционален концентрации растворенного кислорода в измеряемой среде. Выходной сигнал датчика кислорода поступает на усилитель, а с его выхода – на аналого-цифровой преобразователь (АЦП).

Для измерения температуры и для автоматической компенсации температурной зависимости сигнала с датчика кислорода в анализаторе используется датчик температуры (платиновый терморезистор). Сигнал с датчика температуры поступает на вход АЦП.

АЦП преобразует сигналы датчика кислорода и датчика температуры в коды, поступающие на микроконтроллер.

Микроконтроллер производит обработку полученных кодов и выводит информацию на жидкокристаллический графический индикатор.

Анализатор позволяет фиксировать результаты измерения в электронном блокноте.

### Основные технические характеристики

Диапазон измерения КРК при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм<sup>3</sup>:

- для исполнения МАРК – 303Т ..... от 0 до 10,00;
- для исполнения МАРК – 303Э ..... от 0 до 20,00.

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>:

- для исполнения МАРК-303Т ..... ±(0,003+0,04С);
  - для исполнения МАРК-303Э ..... ±(0,050+0,04С),
- где С – 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 рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ±0,012С.

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 температур от плюс 1 до плюс 50 °С, мг/дм<sup>3</sup> ..... ±(0,002+0,002С).

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при избыточном давлении анализируемой среды до 0,2 МПа (для исполнения МАРК-303Э), мг/дм<sup>3</sup> ..... ±0,1С.

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>:

- для исполнения МАРК-303Т ..... ±(0,003+0,04С);
- для исполнения МАРК-303Э ..... ±(0,050+0,04С).

Диапазон измерения температуры анализируемой среды, °С ..... от 0 до плюс 50.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, °С ..... ±0,3.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, обусловленной изменением температуры ок-

ружающего воздуха, на каждые  $\pm 10$  °С от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С в пределах рабочего диапазона температур воздуха от плюс 1 до плюс 50 °С, °С .....  $\pm 0,1$ .

Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора  $t_{0,9}$  при измерении КРК, мин:

- для исполнения МАРК-303Т ..... 2;
- для исполнения МАРК-303Э ..... 1.

Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора  $t_y$  при измерении КРК, мин:

- для исполнения МАРК-303Т ..... 30;
- для исполнения МАРК-303Э ..... 2.

Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора  $t_{0,9}$  при измерении температуры анализируемой среды, мин ..... 1.

Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора  $t_y$  при измерении температуры анализируемой среды, мин ..... 3.

Нестабильность показаний анализатора при измерении КРК за время 8 ч, мг/дм<sup>3</sup>, не более:

- для исполнения МАРК-303Т .....  $\pm(0,0015+0,02C)$ ;
- для исполнения МАРК-303Э .....  $\pm(0,025+0,02C)$ .

При подключении к персональному компьютеру (ПК) через порт USB анализатор осуществляет обмен информацией с ПК.

Параметры анализируемой среды:

- давление, МПа, не более:
  - для исполнения МАРК-303Т ..... 0,05;
  - для исполнения МАРК-303Э ..... 0,2;
- содержание солей, г/дм<sup>3</sup> ..... от 0 до 40;
- рН ..... от 4 до 12.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от плюс 1 до плюс 50;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С 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).

Градуировка анализатора производится по воздуху 100 % влажности при температуре от плюс 15 до плюс 35 °С.

Электрическое питание анализатора осуществляется от автономного источника постоянного тока напряжением от 2,2 до 3,4 В.

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания 2,8 В, мВт, не более:

- без подсветки индикатора ..... 20;
- с подсветкой индикатора ..... 300.

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

Обозначение исполнения анализатора	Наименование и обозначение исполнений узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-303Т, МАРК-303Э	Блок преобразовательный БП-303 ВР47.01.000	65×130×28	0,12
МАРК-303Т	Датчик кислородный ДК-303Т ВР47.02.000 (без кабеля)	Ø16×115	0,12
МАРК-303Э	Датчик кислородный ДК-303Э ВР47.02.000-01 (без кабеля)	Ø14×115	0,1

Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 20000.  
 Среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ..... 2.  
 Средний срок службы анализаторов, лет, не менее ..... 10.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на задней панели прибора методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

Комплект поставки анализатора соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество	
		МАРК-303Т	МАРК-303Э
Анализатор растворенного кислорода МАРК-303Т	ВР47.00.000	1	–
Анализатор растворенного кислорода МАРК-303Э	ВР47.00.000-01	–	1
Комплект запасных частей (к датчику кислородному)	ВР47.04.000	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР47.05.000	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР47.07.000	1*	–
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР47.08.000	–	1
Руководство по эксплуатации	ВР47.00.000РЭ	1	1

\* Составные части комплекта инструмента и принадлежностей поставляются по согласованию с заказчиком.

### Поверка

Поверка анализаторов растворенного кислорода МАРК-303 (исполнения МАРК-303Т и МАРК-303Э) производится в соответствии с документом «Анализатор растворенного кислорода МАРК-303. Методика поверки», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР47.00.000 РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в апреле 2008 г.

Перечень основных средств, необходимых для поверки:

- кислородно-азотные поверочные газовые смеси по ТУ-16-2956-2001:
  - ГСО 3722-87 3,5-4,6 % об.;
  - ГСО 3726-87 10,4-12,7 % об.;
  - ГСО 3732-87; 36,9-46,1 % об.
- лабораторный электронный термометр ЛТ-300 ТУ 4211-041-44229117-2005;
- вольтметр универсальный цифровой В7-40 Тг 2.710.016 ТО;
- термостат жидкостный ТЖ-ТС-01/26;
- барометр-анероид БАММ-1 ТУ-25-04-15-13-79;
- портативный микропроцессорный прибор ИВТМ-7 МК2;
- секундомер механический СОСпр-26-2-000 ТУ 25-1894.003-90;
- ротаметр РМ-А 0,0631 УЗ ГОСТ 13045-81;
- микрокомпрессор АЭН-4 ГОСТ 14087-80;

- стакан цилиндрический СЦ-1 ГОСТ 23932-79Е;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 1770-74;
- натрия гидроокись, чда СТ СЭВ 1438-78;
- гидрохинон, хч ГОСТ 19627-74;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72.

ГОСТ 22018-84 «Анализаторы растворенного в воде кислорода амперометрические ГСП. Общие технические требования».

Технические условия ТУ 4215-029-39232169-2008.

### Заключение

Тип «Анализаторы растворенного кислорода МАРК-303» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «ВЗОР», 603106 г. Н. Новгород, а/я 253.

Директор ООО «ВЗОР»



Е.В. Киселев