

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Нижегородского ЦСМ



И.И. Решетник

2003 г.

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24994-03</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ГОСТ 22018 и техническим условиям ТУ 4215-022-39232169-2002.

Назначение и область применения

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302, выпускаемые в исполнении МАРК-302Т и МАРК-302Э (в дальнейшем – анализаторы), предназначены для измерения концентрации растворенного кислорода в воде и температуры воды.

Область применения – измерение 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 МАРК-302Т позволяет осуществлять высокочувствительные измерения растворенного кислорода и может быть использован на объектах теплоэнергетики для контроля деаэрированных вод.

Описание

Тип анализатора: амперометрический, с внешним поляризирующим напряжением, с одним чувствительным элементом, с цифровым индикатором, с автоматической коррекцией температурной характеристики, проточно-погружной (для исполнения МАРК-302Т), погружной (для исполнения МАРК-302Э), с автоматической коррекцией атмосферного давления, с автоматической градуировкой при размещении датчика в эталоне кислородной среды (воздухе) при температуре от 15 до 35 °С.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-302Т входят:

- блок преобразовательный 302 ВР29.01.000;
- датчик кислородный ДК-302Т ВР29.02.000 с соединительным кабелем длиной 2 м;
- кювета проточная ВР29.03.000.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-302Э входят:

- блок преобразовательный 302 ВР29.02.000-01;
- датчик кислородный ДК-302Э ВР29.02.000-01 с соединительным кабелем длиной 5 м (по заказу до 20 м);
- колпак ВР29.08.000.

Кислородный датчик включает в себя преобразователи концентрации растворенного кислорода и температуры. С помощью разъема он соединен с блоком преобразовательным.

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

Кювета проточная, входящая в состав анализатора МАРК-302Т, выполнена из нержавеющей сплава в виде цилиндра с резьбой и штуцерами для подачи и слива контролируемой воды.

Колпак, входящий в состав анализатора МАРК-302Э, выполнен из нержавеющей сплава в виде цилиндра с резьбой.

Для измерения содержания растворенного в воде кислорода в данном анализаторе используется амперометрический датчик 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). Сигналы с датчика температуры и кислорода поступают на входы АЦП, который преобразует сигналы в коды, поступающие на микроконтроллер.

Микроконтроллер производит обработку полученных кодов и выводит информацию на 3,5 декадный цифровой жидкокристаллический индикатор.

Для коррекции изменения давления атмосферного воздуха при градуировке анализатора по атмосферному воздуху используется встроенный датчик давления.

Температура анализируемой среды от 0 до 50 °С.

Температура окружающего воздуха от 1 до 50 °С.

Электрическое питание анализаторов МАРК-302 осуществляется от батареи типа «Корунд» либо от аккумулятора типа «6F22», либо от источника постоянного тока напряжением от 6 до 10 В.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения концентрации растворенного кислорода (в дальнейшем КРК) при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм³ от 0 до 10,00.

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/дм³:

– для исполнения МАРК-302Т ±(0,003 + 0,04Y);

– для исполнения МАРК-302Э ±(0,050 + 0,04Y),

где Y – здесь и далее по тексту - измеренное значение КРК, мг/дм³.

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 50 °С, мг/дм³ ±0,012Y.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки, находящейся в диапазоне температур от 15 до 35 °С, при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мг/дм³:

– для исполнения МАРК-302Т ±(0,003 + 0,04Y);

– для исполнения МАРК-302Э ±(0,050 + 0,04Y).

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

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

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

- для исполнения МАРК-302Т 2;
- для исполнения МАРК-302Э 1.

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

- для исполнения МАРК-302Т 30;
- для исполнения МАРК-302Э 2.

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

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

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением напряжения питания в диапазоне от 6 до 10 В, мг/дм^3 $\pm(0,001+0,007Y)$.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при избыточном давлении анализируемой среды до 0,2 МПа (для исполнения МАРК-302Э), мг/дм^3 $\pm 0,1Y$.

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

- для исполнения МАРК-302Т $\pm(0,0015+0,02Y)$;
- для исполнения МАРК-302Э $\pm(0,025+0,02Y)$.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха, на каждые $\pm 10^\circ\text{C}$ от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в пределах всего рабочего диапазона от 1 до 50°C , мг/дм^3 $\pm(0,001+0,002Y)$.

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 всего рабочего диапазона температур воздуха от 1 до 50°C , $^\circ\text{C}$ $\pm 0,1$.

При работе анализатора в режиме градуировки на индикатор выводится знак «~».

Анализатор осуществляет обмен информацией при подключении к СОМ-порту персонального компьютера типа IBM PC.

Электрическое питание анализатора осуществляется от батареи типа «Корунд», либо от аккумуляторной батареи типа «6F22», либо от источника постоянного тока напряжением от 6 до 10 В.

Потребляемая мощность при номинальном значении напряжения питания 9 В, мВт, не более 80.

Габаритные размеры узлов анализатора МАРК-302Т, мм, не более:

- блок преобразовательный 302 ВР29.01.000 $84 \times 160 \times 31$;
- датчик кислородный ДК-302Т ВР29.02.000 (без кабеля) $\varnothing 16 \times 115$;
- кювета проточная КП-302Т ВР29.03.000 $18 \times 40 \times 121$.

Габаритные размеры узлов анализатора МАРК-302Э, мм, не более:

- блок преобразовательный 302 ВР29.01.000-01 $84 \times 160 \times 31$;
- датчик кислородный ДК-302Э ВР29.02.000-01 (без кабеля) $\varnothing 14 \times 115$;
- колпак ВР29.08.000 $\varnothing 20 \times 90$.

Масса узлов анализатора МАРК-302Т, кг, не более:

- блок преобразовательный 302 ВР29.01.000 0,3;
- датчик кислородный ДК-302Т ВР29.02.000 (без кабеля) 0,1;
- кювета проточная КП-302Т ВР29.03.000 0,1.

Масса узлов анализатора МАРК-302Э, кг, не более:	
– блок преобразовательный 302 ВР29.01.000-01	0,3;
– датчик кислородный ДК-302Э ВР29.02.000-01(без кабеля)	0,1;
– колпак ВР29.08.000	0,05.
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

Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Т*	1 шт.;
(с датчиком ДК-302Т) ВР29.00.000	1 шт.;
кювета проточная КП-302Т ВР29.03.000	1 шт.;
комплект запасных частей ВР29.10.000	1 шт.
комплект инструмента и принадлежностей ВР29.07.000	
Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Э*	1 шт.;
(с датчиком ДК-302Э) ВР29.00.000-01	1 шт.;
колпак ВР29.08.000	1 шт.;
комплект запасных частей ВР29.10.000-01	1 шт.
комплект инструмента и принадлежностей ВР29.07.000-01	
Кабель связи КС ВР29.04.000	1 шт.**;
Руководство по эксплуатации ВР29.00.000	1 шт.***

*Вариант исполнения определяется заказом.

** Поставляется по согласованию с заказчиком.

*** Поставляется в комплекте с МАРК-302Т и МАРК-302Э.

Поверка

Поверка анализаторов МАРК-302 (исполнения МАРК-302Т и МАРК-302Э) производится в соответствии с документом «Методика поверки анализаторов растворенного кислорода МАРК-302», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР29.00.000 РЭ и согласованным с ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в мае 2003 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- секундомер СМ-60 ГОСТ 5072-79Е;
- термометр ТЛ-4 ТУ-25-2021.003-88;
- барометр-анероид БАММ-1 ТУ-25-04-15-13-79;
- термостат жидкостный У-10 СЖМЛ-19/2,5-И1;
- посуда мерная лабораторная стеклянная ГОСТ 1770-74;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;
- ПГС 2,31-3,93% об. кислорода в азоте № в Госреестре 3722-87;
- ПГС 9,24-13,87% об. кислорода в азоте № в Госреестре 3727-87.

Межповерочный интервал 1 год.

Нормативные и технические документы

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

Технические условия ТУ 4215-022-39232169-2002.

Заключение

Тип «Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую поверочную схему 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