

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник
2008 г.

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24997-08</u> Взамен № <u>24997-03</u>
--	--

Выпускаются по ГОСТ 22018-84 и техническим условиям ТУ 4215-022-39232169-2008.

Назначение и область применения

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302 (в дальнейшем – анализаторы), выпускаемые в исполнениях МАРК-302Т и МАРК-302Э, 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-302Т 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 цифровым жидкокристаллическим индикатором (далее – индикатором), с автоматической термокомпенсацией, с проточно-погружным датчиком ДК-302Т или с погружным датчиком ДК-302Э, 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-302Т входят:

- блок преобразовательный БП-302Т;
- датчик кислородный ДК-302Т с соединительным кабелем длиной 2 м;
- кювета проточная КП-302Т.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-302Э входят:

- блок преобразовательный БП-302Э;
- датчик кислородный ДК-302Э с соединительным кабелем длиной 5 м;
- колпак защитный.

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.

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

Для измерения содержания растворенного в воде кислорода в анализаторе используется амперометрический датчик, работающий по принципу полярографической ячейки закрытого типа. Electroды 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 цифровой жидкокристаллический индикатор.

Для автоматического учета атмосферного давления при градуировке анализатора по атмосферному воздуху используется встроенный датчик давления.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения 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+0,04С);
 - для исполнения МАРК-302Э ±(0,050+0,04С),
- где С – 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 рабочего диапазона температур от 0 до плюс 50 °С, мг/дм³ ±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/дм³ ±(0,001+0,002С).

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при измерении КРК при избыточном давлении анализируемой среды до 0,2 МПа (для исполнения МАРК-302Э), мг/дм³ ±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/дм³:

- для исполнения МАРК-302Т ±(0,003+0,04С);
- для исполнения МАРК-302Э ±(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 окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной (20±5) °С в пределах рабочего диапазона температур воздуха от плюс 1 до плюс 50 °С, °С ±0,1.

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 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 времени установления показаний анализатора t_y при измерении температуры анализируемой среды, мин 3.

Нестабильность показаний анализатора при измерении КРК за время 8 ч, мг/дм³, не более:

- для исполнения МАРК-302Т ±(0,0015+0,02С);
- для исполнения МАРК-302Э ±(0,025+0,02С).

Параметры анализируемой среды:

а) давление, МПа, не более:

- для исполнения МАРК-302Т 0,05;
- для исполнения МАРК-302Э 0,2;

б) содержание солей, г/дм³ от 0 до 40;

в) рН от 4 до 12.

Рабочие условия эксплуатации:

а) температура окружающего воздуха, °С: от плюс 1 до плюс 50;

б) относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более 80;

в) атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

Электрическое питание анализатора осуществляется от автономного источника постоянного тока напряжением от 2,2 до 3,4 В (два щелочных гальванических элемента типа АА).

Потребляемая мощность при номинальном напряжении питания 2,8 В, мВт, не более 10.

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-302Т	Блок преобразовательный БП-302Т ВР29.01.000	84×160×38	0,30
	Датчик кислородный ДК-302Т ВР29.02.000 (без кабеля)	∅16×115	0,12
	Кювета проточная КП-302Т ВР29.03.000	18×40×121	0,10

Продолжение таблицы

Обозначение исполнения анализатора	Наименование и обозначение исполнений узлов	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
МАРК-302Э	Блок преобразовательный БП-302Э ВР29.01.000-01	84×160×38	0,30
	Датчик кислородный ДК-302Э (без кабеля) ВР29.02.000-01	Ø14×115	0,10
	Колпак защитный ВР29.08.000	Ø20×90	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

Комплект поставки анализатора соответствует таблице.

Наименование	Обозначение	Количество	
		МАРК-302Т	МАРК-302Э
Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Т (с датчиком ДК-302Т, длина кабеля – 2 м)	ВР29.00.000	1	–
Анализатор растворенного кислорода МАРК-302Э (с датчиком ДК-302Э, длина кабеля – 5 м).	ВР29.00.000-01	–	1
Кювета проточная КП-302Т	ВР29.03.000	1	–
Колпак защитный	ВР29.08.000	–	1
Комплект запасных частей (к датчику кислородному)	ВР29.10.000	1	–
	ВР29.10.000-01	–	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР29.06.000	1	1
Комплект инструмента и принадлежностей	ВР29.11.000	1	–
	ВР29.11.000-01	–	1
Руководство по эксплуатации	ВР29.00.000РЭ	1	1

Поверка

Поверка анализаторов растворенного кислорода МАРК-302 (исполнения МАРК-302Т и МАРК-302Э) производится в соответствии с документом «Анализатор растворенного кислорода МАРК-302. Методика поверки», приведенным в Руководстве по эксплуатации ВР29.00.000 РЭ и утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в июне 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.
- лабораторный электронный термометр ЛТ-300 ТУ 4211-041-44229117-2005;
- вольтметр универсальный цифровой В7-40/4 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 0,063 ГУЗ 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.

Межповерочный интервал 1 год.

Нормативные и технические документы

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

Технические условия ТУ 4215-022-39232169-2008.

Заключение

Тип «Анализаторы растворенного кислорода МАРК-302» 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

