

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» августа 2023 г. № 1756

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащих изменению
в части срока действия утвержденного типа средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер	Правообладатель	Изготовитель	Срок действия утвержденного типа СИ (продленный на 5 лет с даты окончания предыдущего установленного срока действия)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Анализаторы растворенного кислорода	МАРК-303	38221-18	-	Общество с ограниченной ответственностью "ВЗОР" (ООО "ВЗОР"), г. Нижний Новгород	22.10.2029
2.	Аппараты испытания масла	"АИМ-90А"	56773-14	-	ООО "СКБ "Медрентех", г. Москва	24.12.2029

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» августа 2023 г. № 1756

Регистрационный № 38221-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-303

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного кислорода МАРК-303 (в дальнейшем анализатор) предназначены для измерений массовой концентрации растворенного в воде кислорода (КРК), уровня насыщения жидкости кислородом (УНК) и температуры водных сред.

Описание средства измерений

Для измерений содержания КРК и УНК 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.

Для измерений температуры и для автоматической компенсации температурной зависимости сигнала с датчика кислородного в анализаторе используется датчик температуры (терморезистор). Сигнал с датчика температуры поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

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

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

Градуировка анализатора производится по атмосферному воздуху 100 % влажности с автоматическим учетом атмосферного давления в момент градуировки.

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

Анализатор представляет собой малогабаритный микропроцессорный прибор и имеет три исполнения.

В состав анализатора растворенного кислорода МАРК-303Т входят блок преобразовательный с датчиком кислородным ДК-302Т с соединительным кабелем длиной 1,5 м и кювета проточная.

В состав анализаторов растворенного кислорода МАРК-303Э и МАРК-303М входят блок преобразовательный с датчиком кислородным ДК-302Э либо ДК-302М соответственно, с соединительными кабелями длиной от 5 до 20 м по согласованию.

Блок преобразовательный выполнен в герметичном пластмассовом корпусе и соединен кабелем с датчиком кислородным.

Электрическое питание анализатора осуществляется от двух гальванических элементов (AA) либо аккумуляторных батарей (AA).

Общий вид анализатора представлен на рисунке 1.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа к элементам конструкции, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора растворенного кислорода

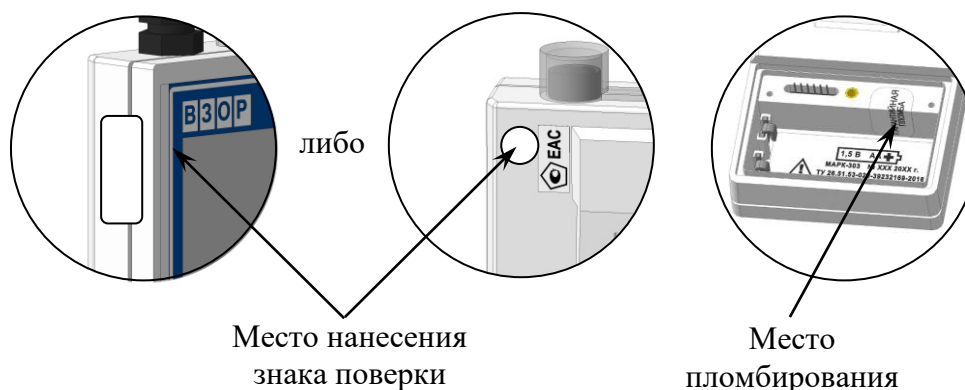


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Знак утверждения типа наносится на специальную табличку на задней панели анализатора методом наклейки. Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр средств измерений, состоящий из арабских цифр наносится печатным способом на табличку на задней панели анализатора и табличку, закрепленную в батарейном отсеке анализатора. Также заводские номера анализатора указываются в паспорте средства измерений.

Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением микроконтроллера, который использует встроенное программное обеспечение (ПО), позволяющее управлять прибором и процессом измерений.

Запись метрологически значимого программного компонента (прошивка) производится в процессе изготовления анализаторов с помощью специальных программных средств. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного воздействия на

программные компоненты и измерительную информацию в процессе эксплуатации.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МАРК-303
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 06.00
Цифровой идентификатор ПО	3744
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений анализатора: а) массовой концентрации растворенного в воде кислорода при температуре анализируемой среды 20 °С, мг/дм³: – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М б) уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % О₂ (% насыщения) в) температуры анализируемой среды, °С	от 0 до 10 от 0 до 20 от 0 до 200 от 0 до +50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при температуре анализируемой среды (20,0±0,2) °С: а) при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм³: – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М б) при измерении уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % О₂	±(0,003 + 0,04C)¹⁾ ±(0,050 + 0,04C) ±(0,6 + 0,04X)²⁾
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при изменении температуры: а) анализируемой среды, на каждые ±5 °С от нормальной в пределах рабочего диапазона температур: – при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм³ – при измерении уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % О₂ б) окружающего воздуха, на каждые ±10 °С от нормальной в пределах рабочего диапазона температур: – при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм³ – при измерении уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % О₂	±0,012C ± 0,012X ±(0,002 + 0,002C) ±(0,012 + 0,002X)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности анализатора при избыточном давлении анализируемой среды до 0,2 МПа: – при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М, мг/дм³	±0,1C

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
– при измерении уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % O ₂	$\pm 0,1X$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора при температуре анализируемой среды, совпадающей с температурой градуировки, находящейся в диапазоне температур от +15 до +35 °С: а) при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм ³ : – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М б) при измерении уровня насыщения жидкости кислородом для исполнения МАРК-303М, % O ₂	$\pm(0,003 + 0,04C)$ $\pm(0,050 + 0,04C)$ $\pm(0,6 + 0,04X)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора при измерении температуры анализируемой среды, °С	$\pm 0,3$
Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора $t_{0,9}$ при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мин: – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	2 1
Предел допускаемого значения времени установления показаний анализатора t_y при измерении массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мин: – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	30 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 массовой концентрации растворенного в воде кислорода за время 8 ч, мг/дм ³ , не более: – для исполнения МАРК-303Т – для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	$\pm(0,0015 + 0,02C)$ $\pm(0,025 + 0,02C)$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7
¹⁾ C – измеренное значение массовой концентрации растворенного в воде кислорода, мг/дм ³ . ²⁾ X – измеренное значение уровня насыщения жидкости кислородом, % O ₂ .	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания анализатора: диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 2,2 до 3,4
Потребляемая мощность анализатора при номинальном напряжении питания 3,0 В, мВт, не более	10
– без подсветки индикатора	20
– с подсветкой индикатора	300
Габаритные размеры, мм, не более:	
а) блок преобразовательный	
– высота	140
– ширина	28
– длина	65
б) датчик кислородный ДК-302Т	
– диаметр	Ø18
– длина (без кабеля)	115
в) датчик кислородный ДК-302Э	
– диаметр	Ø14
– длина (без кабеля)	115
г) датчик кислородный ДК-302М	
– диаметр	Ø18
– длина (без кабеля)	142
Масса, кг, не более:	
– блок преобразовательный	0,12
– датчик кислородный ДК-302Т (без кабеля)	0,1
– датчик кислородный ДК-302Э (без кабеля)	0,1
– датчик кислородный ДК-302М (без кабеля)	0,1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +50
– относительная влажность окружающего воздуха при температуре 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)
Параметры анализируемой среды:	
а) температура, °С	от 0 до +50
б) давление, МПа, не более:	
– для исполнения МАРК-303Т	0,1
– для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	от 0,1 до 0,3
в) содержание солей, г/дм ³	от 0 до 40
г) рН	от 4 до 12
д) скорость потока анализируемой среды через кювету проточную для исполнения МАРК-303Т, см ³ /мин	от 400 до 800
е) скорость движения анализируемой среды относительно мембраны датчика, см/с, не менее	5
Допустимые концентрации неизмеряемых компонентов, мг/дм ³ , не более:	
– концентрация растворенного аммиака	40
– концентрация растворенного фенола	0,2
– концентрация растворенного сероводорода для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
– концентрация растворенного хлора для исполнений МАРК-303Э и МАРК-303М	4
Средний срок службы анализатора, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	
– для исполнений МАРК-303Т и МАРК-303Э	20000
– для исполнения МАРК-303М	40000

Знак утверждения типа

наносится на специальную табличку на задней крышке анализатора методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество, штук, на исполнение МАРК-		
		303Т	303Э	303М
Анализатор растворенного кислорода:				
– блок преобразовательный с датчиком кислородным ДК-302Т, длина кабеля 1,5 м;	BP47.00.000	1	–	–
– блок преобразовательный с датчиком кислородным ДК-302Э, длина кабеля L ¹⁾ , м;	BP47.00.000-01	–	1	–
– блок преобразовательный с датчиком кислородным ДК-302М, длина кабеля L ¹⁾ , м.	BP47.00.000-02	–	–	1
Кювета проточная КП-302Т	BP29.03.000	1	–	–
Комплект инструмента и принадлежностей	BP29.02.500	1	–	–
	BP29.02.700	–	1	–
	BP29.12.030	–	–	1
	BP48.06.000	1	1	1
Комплект запасных частей КСЭ302Т	BP29.10.000	1	–	–
Комплект запасных частей КСЭ302Э	BP29.10.000-01	–	1	–
Комплект запасных частей датчика ДК-302М	BP29.12.040	–	–	1
Комплект химических реактивов для приготовления «нулевого» раствора	BP20.20.000	–	–	1
Руководство по эксплуатации	BP47.00.000РЭ	1	1	1
Паспорт	BP47.00.000ПС	1	1	1
¹⁾ Стандартная длина кабеля L=5 м, по согласованию с заказчиком – до 20 м.				

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации BP47.00.000РЭ.

Нормативные документы и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 8.652-2016 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода);

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

ТУ 26.51.53-029-39232169-2018 Анализатор растворенного кислорода МАРК-303.
Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 5261003830

Адрес: 603003, г. Нижний Новгород, ул. Заводской парк, д. 33, помещ. 2

Телефон (факс): (831) 229-65-50

Web-сайт: <http://www.vzornn.ru>

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, д. 1

Телефон: (831) 428-78-78

Факс: (831) 428-57-95

Web-сайт: <http://www.nnscsm.ru>

E-mail: mail@nnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» августа 2023 г. № 1756

Регистрационный № 56773-14

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппараты испытания масла «АИМ-90А»

Назначение средства измерений

Аппараты испытания масла «АИМ-90А» (далее по тексту – аппараты) предназначены для измерения пробивного напряжения трансформаторного масла при испытаниях напряжением переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц по ГОСТ 6581-75.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратов основан на преобразовании напряжения питающей сети в напряжение постоянного тока с дальнейшим формированием высокого напряжения переменного тока синусоидальной формы с помощью преобразователя и повышающего высоковольтного трансформатора.

Функционально аппарат состоит из следующих узлов:

- генератора высоковольтного;
- платы энкодера;
- платы управления;
- платы силовой;
- панели информационной;
- принтера чекового;
- ячейки измерительной.

Аппарат действует следующим образом. Напряжение однофазной сети переменного тока поступает на плату силовую, где преобразуется в напряжение постоянного тока, которое с помощью генератора преобразуется в импульсы, скважность которых пропорциональна форме синусоиды, формируемой программно. С выхода платы силовой импульсы подаются на первичную обмотку высоковольтного трансформатора. Высокое напряжение со вторичной обмотки высоковольтного трансформатора поступает на ячейку измерительную.

Измерение вторичного напряжения осуществляется на плате управления и индицируется на панели информационной.

Микроконтроллер, входящий в состав платы управления, с встроенными АЦП и ЦАП управляет алгоритмами включения и отключения высокого напряжения, формирует импульсы синусоидальной формы, проводит «оцифровку» выходного напряжения, выводит вычисленные значения на панель информационную и управляет работой принтера чекового.

В аппарате применяется схема отключения высокого напряжения при пробое в ячейке измерительной, позволяющая уменьшить длительности горения искры. При превышении максимально допустимого напряжения плата управления отключает высокое напряжение. Заземление аппарата осуществляется через клемму заземления, расположенную на задней панели аппарата.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится арабскими цифрами на задней части аппарата на табличку технических данных ударным способом.

Место нанесения
заводского номера и
знака утверждения
типа

Место
пломбирования



Рисунок 1 –Общий вид средства измерений с указанием мест пломбирования, нанесения знака утверждения типа и заводского места

Программное обеспечение

Аппараты испытания масла «АИМ-90А» имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность аппарата незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП и ЦАП), являющейся ничтожно малой. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Встроенное ПО предназначено исключительно для удобства работы с аппаратом.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма aim.hex	01/10/14	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А».

Программное обеспечение аппаратов может быть проверено, установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Характеристика	Значение
Диапазон измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока частотой 50 Гц с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %, кВ	от 10 до 90
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне (10...90) кВ частотой 50 Гц с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %, %	$\pm \left[3,0 + 0,1 \cdot \left(\frac{X_k}{X} - 1 \right) \right]$ где X_k – верхнее значение диапазона измерения аппарата, равное 90 кВ; X – измеренное значение напряжения в проверяемых точках.
Коэффициент несинусоидальности, не более, %	5
Максимальное время работы в повторно-кратковременном режиме, ч*	24
Продолжительность горения дуги при пробое трансформаторного масла не более, мкс	25
Мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока, не более, кВт	0,5
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность воздуха, %; - атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Масса аппарата, не более, кг	33
Габаритные размеры аппарата, не более, мм	510x450x300
Среднее время восстановления работоспособности, не более, ч	8
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	8000
Средний срок службы, не менее, лет	6
Примечания: - пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении характеристики составляют 1/2 основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды. *Повторно-кратковременный режим в соответствии с ГОСТ 6581-75.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, на шильдик аппарата, расположенный на задней стенке аппарата, - методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

В комплект аппарата входят составные части, принадлежности и документация, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность аппарата

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Аппарат «АИМ-90А»	2АМБ.169.008	1	
в том числе:			
Ячейка измерительная	6АМБ.539.000-01	2	
Перемешиватель магнитный	П-04-13-N	2	
Кабель сетевой 250 В, 10 А, не менее 4 м, прямой	-	1	
Провод заземления	5АМБ.510.004	1	ПЩ-4,0 мм ² ; 5 м
Шаблон-калибр	8ДЕ.151.541	1	
Ключ гаечный рожковый двухсторонний 10х12 ГОСТ 2839	-	2	
Вставка плавкая ВП-2Б-5А	-	2	
Руководство по эксплуатации	2АМБ.169.008 РЭ	1	
Паспорт	2АМБ.169.008 ПС	1	
Методика поверки	-	1	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.3.8 в руководства по эксплуатации 2АМБ.169.008 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»;

ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Ч. 1. Общие требования и методы испытаний»;

ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний»;

ТУ 4222-018-39769403-2013 «Аппарат испытания масла «АИМ-90А». Технические условия».

Изготовитель

ООО «СКБ «Медрентех»

Адрес: 142771, г. Москва, пос. Мосрентген, ЗАО «Мосрентген»

Телефон (495) 780-95-55

E-mail: info@skbmrt.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.