

СОГЛАСОВАНО

зам. директора ГП "ВНИИФТРИ"



М. Брегадае

1995 г.

И. П.

ОПИСАНИЕ

ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Амперометрические сенсоры парциального давления кислорода АСрО ₂ (с модификациями)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N <u>14455-95</u> Взамен N _____
---	---

Выпускается по техническим условиям **НЖЮК 943119.001ТУ**
фирмы-изготовителя "Альфа БАССЕНС" (Россия).

Назначение и область применения.

Амперометрические сенсоры парциального давления кислорода АСрО₂ НЖЮК 943119.001 ТУ (в дальнейшем - сенсоры) предназначены для определения парциального давления кислорода (рО₂) и температуры (Т) в жидкостях и газах при работе в комплекте электрохимических анализаторов кислорода (ЭАК). Сенсоры в комплекте ЭАК также могут использоваться для определения концентрации (сО₂) и биохимического потребления кислорода (БПК) в природных и сточных водах, регистрации кинетики процессов биологического окисления веществ и для тестирования токсичности стоков.

Сенсоры предназначены для проведения исследований в полевых, лабораторных и промышленных условиях.

Сенсоры предназначены для использования в медицине, в

химической, пищевой, микробиологической и фармацевтической промышленности, в биотехнологических производствах, в рыбных хозяйствах, в агропромышленном и военнопромышленном комплексах, в практике санитарно-эпидемиологических станций (СЭС), в лабораториях контроля качества воды, на станциях аэрации и биологической очистки сточных вод, в организациях Госкомприроды и Госкомгидромета, а также в различных научно-исследовательских институтах и др. учреждениях при решении разнообразных научных и прикладных задач.

В медицинской практике сенсоры могут использоваться в комплектах анализаторов кислотно-основного равновесия крови, а также в составе ЭАК для работы в комплектах аппаратов искусственной вентиляции легких, искусственного кровообращения, наркозно-дыхательной аппаратуре, аппаратах для "вынашивания" новорожденных, медицинских барокамерах и др. видах медицинской техники.

В практике прикладной биотехнологии сенсоры могут использоваться взамен вышедших из строя импортных электродов в комплектах различной контрольно-измерительной аппаратуры зарубежных и отечественных фирм. Сенсоры в составе ЭАК (например АКПМ НИЖОК 941429.001ТУ) могут использоваться непосредственно для установки их на промышленные биореакторы, ферментеры и др. оборудование.

Сенсоры в составе ЭАК (например АКПМ) могут использоваться для аналитического контроля кислорода в аэрированной воде на ТЭЦ, ГРЭС, АЭС и т.д.

Амперометрические сенсоры по своим метрологическим, эксплуатационным и конструктивным признакам являются новым средством измерения, разработанным на современном мировом уровне, с учетом особенностей измерения кислорода при решении разнообразных задач, охватывающих практически все области народного хозяйства.

Описание

Амперометрические сенсоры парциального давления кислорода типа $ASrO_2$ представляют собой первичные измерительные преобразователи парциального давления кислорода в жидкостях и газах в электрический токовый сигнал. В комплекте электрохимических анализаторов кислорода они могут быть использованы для определения массовой концентрации, процентного содержания и биохимического потребления кислорода в природных, питьевых, технических и сточных водах, регистрации кинетики процессов биологического окисления веществ и для тестирования токсичности стоков. Сенсоры $ASrO_2$ обеспечивают синхронное измерение температуры исследуемой жидкости и могут быть использованы в полевых, промышленных и лабораторных условиях при температурах от 5 до 40 °С. Сенсоры $ASrO_2$ также могут быть использованы в качестве основы различных биосенсоров. По заказу потребителя они дополнительно могут комплектоваться запасными мембранами с иммобилизованными биокатализаторами, например, для экспресс-тестирования БПК (5 мин.).

Сенсоры $ASrO_2$ предназначены для укомплектования как отечественных, так и зарубежных электрохимических анализаторов кислорода, в частности анализаторов типа АКПМ, Д-70 и др. При работе амперометрических сенсоров в комплектах анализаторов серии АКПМ НИИОХ 941429.000 ТУ, каждый из сенсоров является совместимым с измерительным устройством анализатора и не требует специальной стыковки.

Амперометрические сенсоры $ASrO_2$ НИИОХ 943119.001 и $ASrO_2$ НИИОХ 943119.001-01 представляют собой электролитическую ячейку, образованную электродной системой - платиновым катодом и хлорсеребряным анодом, погруженными в раствор электролита. Электрохимическая ячейка расположена в корпусе и отделена от анализируемой среды газопроницаемой мембраной. Электродная система закреплена в стеклянной цилиндрической гильзе так, что катод расположен вдоль ее оси и контактирует с раствором

электролита со стороны торцовой части гильзы, а хлорсеребряный анод расположен на боковой поверхности гильзы. Газопроницаемая мембрана закреплена резиновым кольцом, расположенным в кольцевом пазу на торцовой части корпуса, где расположен также защитный колпачок. Герметизация электролитической ячейки осуществляется с помощью уплотнительного кольца и гайки. На боковой поверхности корпуса имеется дренажное отверстие для удаления избытка раствора электролита, которое в процессе работы закрыто резиновым кольцом. Амперометрический сенсор $ASrO_2$ НИЖОК 943119.001-01 снабжен системой термокомпенсации, смонтированной внутри гильзы. При использовании амперометрических сенсоров для определения БПК их устанавливают в склянку для измерений БПК, где они фиксируются с помощью уплотнительного кольца закрепленного в кольцевом пазу конуса. Излишки анализируемой жидкости удаляются через винтовой канал, образованный конусом и корпусом.

Амперометрические сенсоры $ASrO_2$ НИЖОК 943119.001-02, $ASrO_2$ НИЖОК 943119.001-03 и $ASrO_2$ НИЖОК 943119.001-04 представляют собой электролитическую ячейку, образованную электродной системой - платиновым катодом и хлорсеребряным анодом, погруженной в раствор электролита. Электрохимическая ячейка расположена в корпусе и отделена от анализируемой среды газопроницаемой мембраной. Электродная система закреплена в стеклянной цилиндрической гильзе так, что катод расположен вдоль ее оси и контактирует с раствором электролита со стороны торцовой части гильзы, а хлорсеребряный анод расположен на боковой поверхности гильзы. Газопроницаемая мембрана закреплена резиновым кольцом, расположенным в кольцевом пазу на торцовой части колпачка, где расположен также уплотнительный колпачок. Герметизация электролитической ячейки осуществляется с помощью уплотнительного кольца. На боковой поверхности корпуса имеется дренажное отверстие для удаления избытка раствора электролита, которое в процессе работы закрыто резиновым кольцом. Амперометрический сенсор $ASrO_2$ НИЖОК

943119.001-03 снабжен встроенной системой термокомпенсации, вмонтированной внутрь гильзы. Амперометрический сенсор может устанавливаться в измерительную камеру с помощью байонетного соединения. Для этого в боковой части корпуса имеются штифты, которые при установке амперометрического сенсора в измерительную камеру совмещают с расположенными в ней прорезями байонетного соединения. Амперометрический сенсор $ASrO_2$ НИЖЮК 943119.001-04 является модификацией амперометрического сенсора $ASrO_2$ НИЖЮК 943119.001-02, отличающийся от него наличием "выносного" датчика температуры. Выводы датчика температуры и амперометрического сенсора подпаяны к розетке. Датчик температуры установлен в корпусе аналогичном корпусу $ASrO_2$ НИЖЮК 943119.001-02, таким образом, что его чувствительная часть расположена в торцовой части корпуса. Наличие датчика температуры позволяет термокомпенсировать температурную зависимость амперометрического сенсора. Датчик температуры также может использоваться для измерений температуры анализируемой среды. Амперометрический сенсор и датчик температуры могут устанавливаться в проточную измерительную камеру ТА4.146.001 (см. табл. 2), что позволяет проводить измерения pO_2 в микропробах (50 мкл) и в потоке жидкостей и газов.

Амперометрические сенсоры $ASrO_2$ НИЖЮК 943119.001-05 и $ASrO_2$ НИЖЮК 943119.001-06 представляют собой электролитическую ячейку, образованную электродной системой - платиновым катодом и хлорсеребряным анодом, погруженную в раствор электролита. Электрохимическая ячейка расположена в колпачке и отделена от анализируемой среды тефлоновой и армированной силиконовой мембранами закрепленными на торцовой части колпачка. Электродная система закреплена в стеклянной цилиндрической гильзе так, что катод расположен вдоль ее оси и контактирует с раствором электролита со стороны торцовой части гильзы, а хлорсеребряный анод расположен на боковой поверхности гильзы. На боковой поверхности колпачка расположен компенсатор давления. На боковой

поверхности втулки имеется дренажный паз для удаления избытка раствора электролита. В АСрО₂ 943119.001-06 во внутренней полости корпуса установлен датчик температуры. Выводы датчика температуры и электролитической ячейки подпаяны к розетке, на которую при автоклавировании амперометрического сенсора одевается защитный колпачок. Конструкции АСрО₂ НЖЮК 943119.001-05 и НЖЮК 943119.001-06 выдерживают стерилизацию острым паром при температуре 143 °С и давлении 3 ати.

Принцип действия сенсоров АСрО₂ основан на поляризации измерительного платинового электрода относительно вспомогательного хлорсеребряного электрода в среде электролита постоянным напряжением - 0.6 В и измерении тока деполяризации, возникающего в результате диффузии кислорода в электрохимическую измерительную ячейку из исследуемой среды через газопроницаемую полимерную мембрану с последующим электрохимическим восстановлением кислорода на поверхности измерительного электрода.

Для сенсоров АСрО₂ по НЖЮК 943119.001-01, НЖЮК 943119.001-03, НЖЮК 943119.001-04 и НЖЮК 943119.001-06 предусмотрена коррекция на температурную зависимость коэффициента проницаемости кислорода в газопроницаемой мембране, при этом выходной сигнал измерительного устройства является количественной мерой парциального давления кислорода и не зависит от температуры анализируемой жидкости. Измерения осуществляются в единицах парциального давления кислорода (кПа или мм.рт.ст.), а также в единицах массовой концентрации кислорода в жидкостях (мг/дм³), процентного содержания кислорода в газах (объемные %) или процента насыщения кислородом жидкостей (%). При измерении концентрации кислорода в жидкостях (единица измерения мг/дм³) необходимо в результаты измерений вводить коррекцию на температурную зависимость коэффициента растворимости кислорода в этой жидкости.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики амперометрических сенсоров $ASrO_2$ приведены в таблице 1.

Таблица 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ЗНАЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК	
	АСrO ₂ : НЖЮК 943119. 001-00 001-02 001-05	АСrO ₂ : НЖЮК 943119. 001-01 001-03, 001-04, 001-06
1	2	3
<p>Диапазоны измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концентрации кислорода, мг/дм³ - процентного содержания кислорода в газах и/или процента насыщения жидкости кислородом, % - парциального давления кислорода: <ul style="list-style-type: none"> - кПа - мм.рт.ст. - температуры анализируемой жидкости, °С 	<p>0 - 20</p> <p>0 - 100</p> <p>0 - 100</p> <p>0 - 200</p> <p>-</p>	<p>0 - 20</p> <p>0 - 100</p> <p>0 - 100</p> <p>0 - 200</p> <p>5 - 40</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концентрации кислорода, мг/дм³ в диапазонах: <ul style="list-style-type: none"> 0 - 10 мг/дм³ 10 - 20 мг/дм³ - процентного содержания кислорода в газах и/или процента насыщения жидкости кислородом в диапазонах: <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 % 20 - 100 % - парциального давления кислорода: <ul style="list-style-type: none"> - мм.рт.ст. - кПа в диапазонах: <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 20 - 100 	<p>+ 0.25</p> <p>± 0.5</p> <p>+ 0.3</p> <p>± 1.5</p> <p>± 3.0</p> <p>+ 0.3</p> <p>± 1.5</p>	<p>+ 0.25</p> <p>± 0.5</p> <p>+ 0.3</p> <p>± 1.5</p> <p>± 3.0</p> <p>+ 0.3</p> <p>± 1.5</p>
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения в интервале изменения температуры анализируемой среды от 5 до 40 °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процентного содержания кислорода в газах и/или процента насыщения жидкости кислородом в диапазонах: <ul style="list-style-type: none"> 0 - 20 % 20 - 100 % - парциального давления кислорода: <ul style="list-style-type: none"> - мм.рт.ст. 		<p>+ 0.6</p> <p>± 3.0</p> <p>± 6.0</p>

1	2	3
- кПа в диапазонах: 0 - 20 20 - 100 - температуры, °C		+ 0.6 ± 3.0 ± 1.0
Время установления показаний, мин., не более	2	2
Время установления рабочего режима после подключения мин, не более	40	40
Время непрерывного режима работы, час, не менее	8	8
Электрическое сопротивление изоляции, Ом, не менее	10 11	10 11
Крутизна градуировочной характеристики сенсора, А/мг/дм ³ , не менее	$0.7 \cdot 10^{-9}$	$0.7 \cdot 10^{-9}$
Значение остаточного тока, не более, %	2.5	2.5
Температура стерилизации острым паром сенсоров, °C АСрО ₂ НЖЮК 943119.001-05, АСрО ₂ НЖЮК 943119.001-06.	143	143
Давление при стерилизации острым паром или автоклавировании сенсоров, атм АСрО ₂ НЖЮК 943119.001-05, АСрО ₂ НЖЮК 943119.001-06.	3	3
Наличие и количество термокомпенсаций	отсутствует	одна
Габаритные размеры и масса АСрО ₂ : - НЖЮК 943119.001, НЖЮК 943119.001-01: - внешний диаметр, мм, не более - длина сенсора, мм, не более - длина кабеля, мм, не менее - масса, г, не более Габаритные размеры и масса АСрО ₂ : - НЖЮК 943119.001-02, НЖЮК 943119.001-03 - внешний диаметр, мм, не более - длина сенсора, мм, не более - длина кабеля, мм, не менее - масса, г, не более	19 80 700 200	19 80 700 200
- НЖЮК 943119.001-04: - амперометрического сенсора: - внешний диаметр, мм, не более - длина сенсора, мм, не более - длина кабеля, мм, не менее - масса, г, не более		16 80 400 200

1	2	3
- датчика температуры: - внешний диаметр, мм, не более - длина сенсора, мм, не более - длина кабеля, мм, не менее - масса, г, не более		16 80 400 200
Габаритные размеры и масса $ASrO_2$: -НЖКОК 943119.001-05, НЖКОК 943119.001-06 - внешний диаметр, мм, не более - длина сенсора, мм, не более - масса, г, не более	22 320 800	22 320 800
Вероятность безотказной работы сенсора за 2000 ч. условно-непрерывной работы, не менее	0.8	0.8
Средний срок службы, лет, не менее	8	8

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе эксплуатационной документации (согласно НЖКОК 943119.001 ПС) в левом нижнем углу.

Комплектность

В комплект поставки входят изделия перечисленные в табл. 2.

Таблица 2.

Наименование	Обозначение документа	Количество на исполнение, шт									
		АС P02 943119.001-00	АС P02 -01	АС P02 -02	АС P02 -03	АС P02 -04	АС P02 -05	АС P02 -06			
1. Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-01	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-02	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-03	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-04	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-05	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Амперомертрический сенсор	* НМЖК 943119.001-06	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Запасные части											
2. Колпачок с мембраной	НМЖК ТАС.634.142	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Колпачок с мембраной	НМЖК ТАС.037.056	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
4. Колпачок с мембраной армированной сеткой	НМЖК ТАС.634.133	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
5. Кольцо	ТАС.683.166-02	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-
6. Кольцо	ТАС.683.166-04	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
7. Кольцо	ТАС.683.802-01	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Инструменты и принадлежности											
7. Шприц А-1	ГОСТ 18137-77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. Фланец для электролита	ТАБ.870.062	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9. Камерительная камера	ТА4.146.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Эксплуатационная документация											
10. Комплект эксплуатационной документации	НМЖК 943119.001ПС	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11. Потребительская тара	ТА4.180.013	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. Транспортная тара	ТА4.180.014	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание:

*) - обозначение варианта поставки

**) - поставляется по заказу потребителя

Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л	Им. Л		
Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.	Подп.		
Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата		
Имв. N подл					Имв. N подл					Имв. N подл				
Подп. дата					Подп. дата					Подп. дата				
Имв. N инв. N дубл.					Имв. N инв. N дубл.					Имв. N инв. N дубл.				
Подп. и дата					Подп. и дата					Подп. и дата				
НМЖК 943119.001 ОТ										Л				
										10				

Поверка

Поверка сенсоров $ASrO_2$ проводится в соответствии с паспортом на амперометрические сенсоры НЖЮК 943119.001ПС не реже 1 раза в 12 месяцев и основана на измерении равновесной концентрации кислорода в дистиллированной воде, температурная зависимость которой представляет собой стандартные справочные данные, унифицированные на международном уровне. Нулевая концентрация в воде кислорода создается с помощью свежеприготовленного однопроцентного раствора сульфита натрия с добавкой катализаторов - растворимых солей кобальта, серебра и т. д. Для поверки сенсоров $ASrO_2$ могут быть использованы стандартные поверочные газовые смеси с нормированным содержанием кислорода по ГОСТ 22018-84.

Нормативные документы

ГОСТ 20790-92, ГОСТ 22018-84, НЖЮК 943119.001ТУ.

Заключение

Амперометрические сенсоры парциального давления кислорода $ASrO_2$ НЖЮК 943119.001ТУ соответствуют требованиям НТД.

Изготовитель: 141700, г. Долгопрудный, М.О., Институтский пер. 9, ТОО "Фирма Альфа БАССЕНС", тел. 330-74-01

