

**АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ СЕНСОРЫ
ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА**

**Паспорт
Инструкция по эксплуатации
НЖЮК 943119.001 ПС**

Содержание

| | |
|--|-----|
| 1. Общие указания | |
| 2. Назначение и области применения. | |
| 3. Технические характеристики | |
| 4. Состав изделия и комплект поставки | |
| 5. Указание мер безопасности | |
| 6. Подготовка к работе АСрО ₂ | |
| 7. Калибровка вторичного прибора, укомплектованного сенсором АСрО ₂ | |
| 8. Характерные неисправности и методы их устранения | 9. |
| Свидетельство о приемке | 10. |
| Условия хранения | 11. |
| Гарантии изготовителя | 12. |
| Сведения о рекламациях | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Таблица зависимости концентрации кислорода в дистиллированной воде от температуры
Общий вид АСрО₂

Амперометрический сенсор (АС) **заполнен** (не заполнен) раствором электролита. Выполните операции п. 5.1 настоящего паспорта. Не допускается транспортирование АС при температуре ниже минус 5 °С.

При работе с амперометрическим сенсором следует соблюдать осторожность, оберегая его от ударов и механических повреждений. При перерывах в работе до 1 месяца не рекомендуется отключать амперометрический сенсор от электрохимического анализатора кислорода. При более длительных перерывах в работе необходимо слить раствор электролита из корпуса амперометрического сенсора.

Запасные наборы корпусов с закрепленными на них мембранами и флаконы с раствором электролита следует приобретать на предприятии-изготовителе или предприятии-поставщике.

1. Общие указания.

- 1.1. Пользование амперометрическим сенсором кислорода, до ознакомления с настоящим паспортом не рекомендуется.
- 1.2. Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с правилами эксплуатации, а также для руководства при техническом обслуживании, проверке и хранении амперометрических сенсоров кислорода.
- 1.3. Объем сведений и иллюстраций, приведенный в данном паспорте, обеспечивает правильную эксплуатацию амперометрических сенсоров.

2. Назначение и области применения.

Амперометрические сенсоры парциального давления кислорода ($ASrO_2$) ТУ9443.003.16963232-95 (в дальнейшем - сенсоры) предназначены для определения парциального давления (pO_2) в жидкостях и газах при работе в комплекте электрохимических анализаторов кислорода (ЭАК). Сенсоры в комплекте ЭАК также могут использоваться для определения концентрации (cO_2) 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 при аналитическом контроле кислорода.

Сенсоры в комплекте ЭАК предназначены для использования в медицине, в химической, пищевой, микробиологической и фармацевтической промышленности, в биотехнологических производствах, в рыбных хозяйствах, в топливно-энергетическом, агропромышленном и военно-промышленном 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.

Амперометрические сенсоры кислорода, предназначенные для комплектации приборов других фирм выпускаются в двух модификациях, отличающихся чувствительностью: сенсоры с низкой чувствительностью (обозначение при заказе – $ASrO_2-00$) и сенсоры с повышенной чувствительностью (обозначение при заказе - $ASrO_2-01$).

Сенсоры кислорода с повышенной чувствительностью*) $ASrO_2-01$ могут использоваться при аналитическом контроле малых концентраций кислорода в химико-технологических процессах подготовки воды на ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, в теплосетях и других учреждениях топливно-энергетического комплекса, а также в химической, микробиологической, пищевой, фармацевтической промышленности и др. областях народного хозяйства.

Сенсоры предназначены для эксплуатации в лабораторных и промышленных условиях при температуре окружающей среды от 0 до 50 °С и анализируемой среды от 0 до 50 °С.

*) ВНИМАНИЕ: производитель не рекомендует применять $ASrO_2-00$ и $ASrO_2-01$ для определения следовых количеств кислорода в водах с содержанием растворенного водорода в концентрациях превышающих 20 мкг/л из-за возможного влияния водорода на сигнал $ASrO_2$. Для решения этой задачи рекомендуем применять анализаторы кислорода марки АКПМ, в которых используются сенсоры, обладающие абсолютной селективностью к кислороду.

3. Технические характеристики.

3.1. Амперометрические сенсоры кислорода, для комплектации ЭАК

Основные технические характеристики амперометрических сенсоров АСрО₂-00 приведены в таблице 2.

Таблица 2.

| ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСрО ₂ -00 НЖЮК 943119.001 | ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСрО ₂ -00 ТУ 4215-002-16963232-01 |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Диапазоны измерения: -концентрации кислорода, мг/дм ³ -процентного содержания кислорода в газах и/или процента насыщения жидкости кислородом, % -парциального давления кислорода, - кПа - мм.рт.ст. -температуры анализируемой жидкости, °С | 0 – 20 0 – 100 0 – 100 0 – 1000 |
| Время установления показаний, мин., не более | 2 |
| Время установления рабочего режима после подключения, мин, не более | 40 |
| Электрическое сопротивление изоляции, Ом, не менее | 10 ¹¹ |
| Крутизна градуировочной характеристики сенсора, А/мм. рт. ст., не менее | 0.5*10 ⁻¹¹ |
| Температурная зависимость сигнала сенсора | 2.3 % / °С |
| Значение остаточного тока, не более, % | 2.5 |
| Габаритные размеры и масса АСрО ₂ : внешний диаметр, мм, не более длина сенсора, мм, не более длина кабеля, мм, не менее масса, г, не более | 16 80 700 200 |
| Средняя наработка сенсора на отказ не менее, ч | 2000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 8 |

3.2. Основные технические характеристики амперометрических сенсоров АСрО₂-01с повышенной чувствительностью приведены в таблице 3.

Таблица 3.

| ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСрО ₂ -01 НЖЮК 943119.001 | ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСрО ₂ -01 ТУ 4215-002-16963232-01 |
|--|--|
| Диапазоны измерения: -концентрации кислорода, мкг/дм ³ - концентрации кислорода, мг/дм ³ | 0 – 2000 2 - 20 |
| Время установления показаний, мин., не более | 2 |
| Время установления рабочего режима после подключения, час, не более | 9 |
| Электрическое сопротивление изоляции, Ом, не менее | 10 ¹¹ |
| Крутизна градуировочной характеристики сенсора, А/мм. рт. ст., не менее | 0.1*10 ⁻⁹ |
| Температурная зависимость сигнала сенсора | 2.3 % / °С |
| | |
| Габаритные размеры и масса АСрО ₂ : внешний диаметр, мм, не более | 16 |
| длина сенсора, мм, не более | 80 |
| длина кабеля, мм, не менее | 700 |
| масса, г, не более | 200 |
| Средняя наработка сенсора на отказ не менее, ч | 2000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 8 |

4. Состав изделия и комплект поставки.

4.1. В комплект поставки входят изделия перечисленные в табл. 4.

Таблица 4.

| Наименование | Обозначение документа | Количество, шт. |
|---|-----------------------|-----------------|
| 1. Сенсор амперометрический | НЖЮК 943119.001- | 1 |
| Чувствительность АСрО ₂ -0_ | не менее, А/мм.рт.ст. | |
| Запасные части | | |
| 2. Комплект корпусов с мембраной (3 шт) на 1 год работы | НЖЮК тА8.634.142 | 1* |
| 4. Уплотнительное кольцо | тА8.683.802-01 | 3 |
| Инструменты и принадлежности | | |
| 5. Флакон с электролитом * на 3 года работы | | 1* |
| Эксплуатационная документация | | |
| 6. Комплект эксплуатационной документации | НЖЮК 943119.001ПС | 1 |
| 7. Транспортная тара | тА4.180.014 | 1 |

Примечание:

*) - поставляется по заказу Потребителя. Дополнительное количество колпачков уточняется при заказе.

5. Указание мер безопасности.

5.1. Эксплуатация сенсора без ознакомления с настоящим паспортом не рекомендуется.

5.2. Межрегламентные работы по обслуживанию сенсора должны проводиться при отключенном от сети анализаторе.

5.3. При работе с амперометрическим сенсором следует соблюдать осторожность, оберегая стеклянную гильзу от ударов. Не допускается прикладывать механические нагрузки к кабелю. При длительном хранении амперометрического сенсора в нерабочем состоянии (более 6 месяцев) необходимо слить раствор электролита, промыть корпус сенсора дистиллированной водой и одеть его на амперометрический сенсор (см. п. 8).

При более коротких перерывах в работе, а также между сериями анализов, амперометрический сенсор желательно хранить в парах воды. Для этого нужно выделить одну склянку БПК, которую в дальнейшем будем называть "калибровочная", поскольку она будет использоваться для калибровки сенсора. В склянку БПК необходимо налить 10 - 50 мл дистиллированной воды и установить амперометрический сенсор, не прикасаясь чувствительной частью сенсора к поверхности склянки. Хранение сенсора в таком положении (в парах воды) между измерениями и при длительных перерывах в работе позволяет существенно увеличить время межрегламентного обслуживания сенсора.

6. Подготовка к работе и регламентные работы по обслуживанию АСрО₂.

ВНИМАНИЕ! При транспортировании в условиях отрицательных температур амперометрические сенсоры не заполняются раствором электролита, о чем делается соответствующая запись на стр. 3 настоящего паспорта. В этом случае Вам необходимо выполнить операции п. 6.1.

Регламентные работы по обслуживанию амперометрического сенсора проводятся не реже одного раза в 12 месяцев или по мере необходимости.

ВНИМАНИЕ! Все работы по регламентному обслуживанию амперометрического сенсора проводите только предварительно убедившись в необходимости их проведения.

6.1. Заправка электролита(см. рис. 1).

6.1.1. Отвинтить гайку 1 и вынуть электролитическую ячейку.

6.1.2. Залить в корпус 2 АСрО₂ 1 мл (14-16 капель) раствора электролита из флакона-капельницы.

6.1.3. Постукивая по корпусу 2, удалить пузырьки воздуха, оказавшиеся на мембране 10.

6.1.4. Медленно и осторожно вставить электролитическую ячейку в корпус 2. Закрутить гайку 1 до упора так, чтобы торец гильзы 9 касался мембраны 12. Форма торцевой поверхности АС должна быть выпуклой. Между мембраной 12 и торцом гильзы 9 не должно быть пузырьков воздуха.

6.1.5. Протереть насухо боковую поверхность корпуса 2 марлевым тампоном.

6.1.6. Установить кольцо 4 на боковую поверхность амперометрического сенсора подсоединить вилку амперометрического сенсора к розетке анализатора.

6.2. Замена корпуса АСрО₂

Производится при повреждении мембраны или высыхании электролита в результате длительного хранения.

6.2.1 Выполните операции п.6.1, используя запасной корпус из набора, входящего в комплект поставки АСрО₂.

ВНИМАНИЕ!

В случае расходования корпусов и раствора электролита, Вы можете их приобрести на предприятии-изготовителе

7. Калибровка ЭАК, укомплектованного сенсором АСрО₂.

Калибровка вторичного прибора, укомплектованного сенсором АСрО₂ включает в себя калибровку по нулевой точке и калибровку по воздуху(по воде).

7.1. Калибровка нулевой точки.

7.1.1. В качестве стандартного образца с нулевым содержанием кислорода можно использовать «Ноль-раствор» или инертный газ высокой степени чистоты (аргон, азот). Для приготовления «Ноль раствора» 10 ± 0.5 г сульфита натрия (Na₂SO₃ ГОСТ 195-77) растворяют в 200 мл водопроводной воды и добавляют 20-50 мг растворимой соли кобальта или серебра (например, кобальта хлористого – CoCl₂*6H₂O, ГОСТ 4525-77). Добавка солей тяжелых металлов используется в качестве катализатора реакции окисления сульфита натрия. Через 10 минут «Ноль-раствор» может использоваться для калибровки.

7.1.2. Поместить сенсор в среду с нулевым содержанием кислорода и провести калибровку прибора, согласно с его инструкцией по эксплуатации.

7.2. Калибровка по воздуху.

При этой калибровке в качестве стандартного образца с известным содержанием кислорода используется атмосферный воздух, насыщенный парами воды.

7.2.1. Поместить сенсор в склянку с небольшим количеством воды так, чтобы сенсор не касался воды.

7.2.2. Провести калибровку прибора, согласно с его инструкцией по эксплуатации, ориентируясь на данные таблицы «приложение 1» данного паспорта.

Если прибор используется для измерения растворенного кислорода в жидкостях, то для введения поправки «жидкость-газ» рекомендуется эту калибровку проводить, погрузив рабочую часть сенсора в воду, предварительно барботированную в течение 10 минут атмосферным воздухом. При калибровке необходимо обеспечить перемешивание воды.

8. Характерные неисправности и методы их устранения.

Перечень наиболее часто встречающихся неисправностей, вероятные причины и методы их устранения приведены в табл. 5.

Таблица 5

| Внешние проявления | Вероятные причины | Методы устранения |
|---|--------------------------------|--|
| 1. Показания неустойчивы и чувствительны к погружению амперометрического сенсора в воду | Нарушение целостности мембраны | Заменить колпачок и раствор электролита. |

9. Свидетельство о приемке.

Амперометрический сенсор парциального давления кислорода заводской номер _____ соответствует техническим требованиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____ 201__ г.

Подпись лиц, ответственных за приемку

М.П.

Проверку произвел _____

10. Условия хранения.

Сенсоры в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения I ГОСТ 15150-69. Сенсоры должны храниться на стеллажах не более чем в три ряда. Амперометрические сенсоры у потребителя должны храниться в условиях складских помещений при температуре 1 - 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. При длительном хранении амперометрических сенсоров у потребителя (более 3 месяцев) необходимо слить раствор электролита. В случае высыхания раствора электролита необходимо вымочить сенсор в дистиллированной воде в течение 8 часов, предварительно сняв газопроницаемую мембрану с торцевой части корпуса.

11. Гарантии изготовителя.

10.1. Изготовитель гарантирует соответствие сенсора требованиям технических условий ТУ10443.003.161063232-95 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.2. Гарантийный срок эксплуатации сенсора - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента выпуска с производства. Установленный срок службы должен быть не менее 8 лет.

10.3. Гарантийный срок хранения амперометрического сенсора 12 месяцев со дня изготовления.

10.4. В течение гарантийного срока при соблюдении потребителем правил эксплуатации предприятие – изготовитель безвозмездно заменяет амперометрический сенсор.

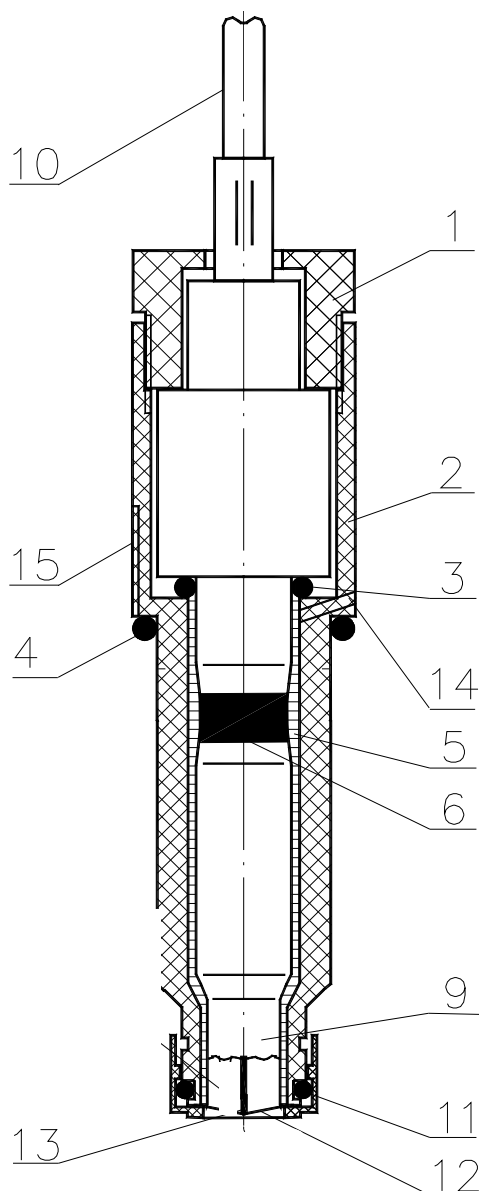
12. Сведения о рекламациях.

При отказе или обнаружении неисправности амперометрического сенсора в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости отправки амперометрического сенсора предприятию-изготовителю.

Таблица зависимости концентрации кислорода в дистиллированной воде от температуры.

| °C | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,0 | 14,56 | 14,52 | 14,48 | 14,44 | 14,40 | 14,37 | 14,33 | 14,29 | 14,25 | 14,21 |
| 1,0 | 14,18 | 14,14 | 14,10 | 14,06 | 14,03 | 13,99 | 13,95 | 13,92 | 13,88 | 13,84 |
| 2,0 | 13,81 | 13,77 | 13,73 | 13,70 | 13,66 | 13,63 | 13,59 | 13,56 | 13,52 | 13,49 |
| 3,0 | 13,45 | 13,42 | 13,38 | 13,35 | 13,31 | 13,28 | 13,24 | 13,21 | 13,17 | 13,14 |
| 4,0 | 13,11 | 13,07 | 13,04 | 13,01 | 12,97 | 12,94 | 12,91 | 12,87 | 12,84 | 12,81 |
| 5,0 | 12,78 | 12,74 | 12,71 | 12,68 | 12,65 | 12,61 | 12,58 | 12,55 | 12,52 | 12,49 |
| 6,0 | 12,46 | 12,43 | 12,39 | 12,36 | 12,33 | 12,30 | 12,27 | 12,24 | 12,21 | 12,18 |
| 7,0 | 12,15 | 12,12 | 12,09 | 12,06 | 12,03 | 12,00 | 11,97 | 11,94 | 11,91 | 11,88 |
| 8,0 | 11,85 | 11,82 | 11,80 | 11,77 | 11,74 | 11,71 | 11,68 | 11,65 | 11,62 | 11,60 |
| 9,0 | 11,57 | 11,54 | 11,51 | 11,49 | 11,46 | 11,43 | 11,40 | 11,38 | 11,35 | 11,32 |
| 10,0 | 11,29 | 11,27 | 11,24 | 11,21 | 11,19 | 11,16 | 11,14 | 11,11 | 11,08 | 11,06 |
| 11,0 | 11,03 | 11,01 | 10,98 | 10,95 | 10,93 | 10,90 | 10,88 | 10,85 | 10,83 | 10,80 |
| 12,0 | 10,78 | 10,75 | 10,73 | 10,70 | 10,68 | 10,66 | 10,63 | 10,61 | 10,58 | 10,56 |
| 13,0 | 10,54 | 10,51 | 10,49 | 10,46 | 10,44 | 10,42 | 10,39 | 10,37 | 10,35 | 10,32 |
| 14,0 | 10,30 | 10,28 | 10,26 | 10,23 | 10,21 | 10,19 | 10,17 | 10,14 | 10,12 | 10,10 |
| 15,0 | 10,08 | 10,05 | 10,03 | 10,01 | 9,99 | 9,97 | 9,95 | 9,92 | 9,90 | 9,88 |
| 16,0 | 9,86 | 9,84 | 9,82 | 9,80 | 9,78 | 9,76 | 9,74 | 9,71 | 9,69 | 9,67 |
| 17,0 | 9,65 | 9,63 | 9,61 | 9,59 | 9,57 | 9,55 | 9,53 | 9,51 | 9,49 | 9,47 |
| 18,0 | 9,45 | 9,43 | 9,42 | 9,40 | 9,38 | 9,36 | 9,34 | 9,32 | 9,30 | 9,28 |
| 19,0 | 9,26 | 9,24 | 9,25 | 9,21 | 9,19 | 9,17 | 9,15 | 9,13 | 9,11 | 9,10 |
| 20,0 | 9,08 | 9,06 | 9,03 | 9,02 | 9,01 | 8,95 | 8,97 | 8,95 | 8,94 | 8,92 |
| 21,0 | 8,90 | 8,88 | 8,87 | 8,85 | 8,83 | 8,82 | 8,80 | 8,78 | 8,77 | 8,75 |
| 22,0 | 8,73 | 8,72 | 8,70 | 8,68 | 8,67 | 8,65 | 8,63 | 8,62 | 8,60 | 8,58 |
| 23,0 | 8,57 | 8,55 | 8,54 | 8,52 | 8,50 | 8,49 | 8,47 | 8,46 | 8,44 | 8,43 |
| 24,0 | 8,41 | 8,40 | 8,38 | 8,37 | 8,35 | 8,33 | 8,32 | 8,30 | 8,29 | 8,27 |
| 25,0 | 8,26 | 8,24 | 8,23 | 8,22 | 8,20 | 8,19 | 8,17 | 8,16 | 8,14 | 8,13 |
| 26,0 | 8,11 | 8,10 | 8,09 | 8,07 | 8,06 | 8,04 | 8,03 | 8,01 | 8,00 | 7,99 |
| 27,0 | 7,97 | 7,96 | 7,95 | 7,93 | 7,92 | 7,90 | 7,89 | 7,88 | 7,86 | 7,85 |
| 28,0 | 7,84 | 7,82 | 7,81 | 7,80 | 7,78 | 7,77 | 7,76 | 7,74 | 7,73 | 7,72 |
| 29,0 | 7,71 | 7,69 | 7,68 | 7,67 | 7,65 | 7,64 | 7,63 | 7,62 | 7,60 | 7,59 |
| 30,0 | 7,58 | 7,57 | 7,55 | 7,54 | 7,53 | 7,52 | 7,50 | 7,49 | 7,48 | 7,47 |
| 31,0 | 7,45 | 7,44 | 7,43 | 7,42 | 7,41 | 7,39 | 7,38 | 7,37 | 7,36 | 7,35 |
| 32,0 | 7,35 | 7,32 | 7,31 | 7,30 | 7,29 | 7,28 | 7,26 | 7,25 | 7,24 | 7,23 |
| 33,0 | 7,22 | 7,21 | 7,19 | 7,18 | 7,17 | 7,16 | 7,15 | 7,14 | 7,13 | 7,11 |
| 34,0 | 7,10 | 7,09 | 7,08 | 7,07 | 7,06 | 7,05 | 7,04 | 7,03 | 7,01 | 7,00 |
| 35,0 | 6,99 | 6,98 | 6,97 | 6,96 | 6,95 | 6,94 | 6,93 | 6,92 | 6,90 | 6,89 |

Внешний вид ASrO_2



- 1 - гайка
- 2 - колпачок мембранный
- 3 - кольцо уплотнительное
- 4 - кольцо уплотнительное
- 5 - раствор электролита
- 6 - анод Ag/AgCl
- 9 - стеклянная гильза
- 10 - кабель
- 11 - трубка термоусадная или уплотнительный колпачок
- 12 - мембрана газопроницаемая
- 13 - катод
- 14 - отверстие дренажное
- 15 - прорезь в корпусе