

СОГЛАСОВАНО

Директор  
Открытого акционерного общества  
"Гомельский завод измерительных  
приборов"



А.Г. Уваров

16.01.2018г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора—начальник отдела  
метрологии  
Республиканского унитарного предприятия  
«Гомельский центр стандартизации,  
метрологии, сертификации»



С.И. Руденков

19.01.2018г.

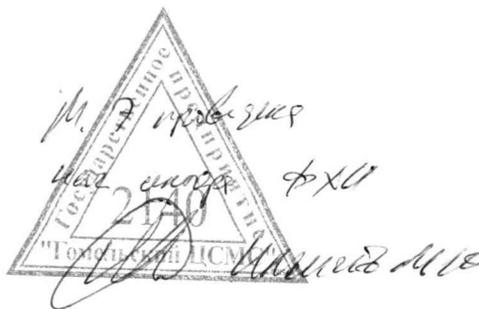
ИЗВЕЩЕНИЕ 5М.10536  
об изменении 1 МП ГМ 061-99

Кислородомеры типа АЖА-101М

РАЗРАБОТЧИК

Начальник КТС  
Открытого акционерного общества  
"Гомельский завод измерительных  
приборов"

*M. Kravtsova* М.В. Кравцова  
15.01.2018г.



ОАО "ГЗИП"	КТС	ИЗВЕЩЕНИЕ 5М.10536		ОБОЗНАЧЕНИЕ МП ГМ 061-99			
ДАТА ВЫПУСКА		СРОК ИЗМ.			Лист 2	Листов 2	
ПРИЧИНА		Внедрение и изменение стандартов			КОД 4		
УКАЗАНИЕ О ЗАДЕЛЕ		Не отражается					
УКАЗАНИЕ О ВНЕДРЕНИИ							
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ		АЖА-101М					
РАЗОСЛАТЬ		По списку абонентов					
ПРИЛОЖЕНИЕ		На 4 листах					
ИЗМ.	СОДЕРЖАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ						
1							
Листы 3, 5, 7, 9 заменить							
СОСТАВИЛ	Громько	<i>Громько</i>	15.01.88	Н.КОНТР.	Кравцова	<i>Кравцова</i>	
ПРОВЕРИЛ	Кравцова	<i>Кравцова</i>	15.01.88	ПР.ЗАКАЗЧ.			
ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕС							





**СОГЛАСОВАНО**  
Директор ГМП "Шлях"

М. Б. Спектор

1999 г.



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Гомельского ЦСМ

Г.Н. Шалаева

1999 г.



**СОГЛАСОВАНО**  
Генеральный директор  
Гомельского ВИП

В. А. Ефремов

1999 г.

Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь

## КИСЛОРОДОМЕРЫ ТИПА АЖА-101М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5М2.840.081 Д1

МП ГМ 061-99

Настоящая методика поверки распространяется на кислородомеры типа АЖА-101М, АЖА-101.1М, АЖА-101.2М ТУ 25-7410.0007 (в дальнейшем - кислородомеры), предназначенные для оперативного измерения содержания растворенного кислорода и температуры в условиях очистных сооружений природных и сточных вод, различных отраслей промышленности, энергетики и области охраны окружающей природной среды и устанавливает методику их поверки.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа	Обязательность проведения операции при:	
			выпуске из производства	эксплуатации, хранении и выпуске по-
Внешний осмотр	6.1		Да	Да
Опробование	6.2		Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности кислородомеров в режиме измерения температуры анализируемой среды.	6.3.1	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4-2, цена деления 0,1 °С, интервал измеряемых температур от 0 до + 55 °С; ТУ 25-2021.003-88 Ультра -Термостат жидкостной типа У -10, ГДР, диапазон регулирования температуры от 0 до 60 °С точность поддержания ± 0,2 °С.	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности кислородомеров в режиме измерения концентрации растворенного в воде кислорода	6.3.2	Барометр-анероид БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79; Манометр типа МО ТУ 25.05-1664-74, модель 11202, диапазон показаний от 0 до 0,25 МПа, класс точности 0,4; Вакуумметр типа ВО ТУ 25.05.1664-77, модель 11201, диапазон показаний от 0 до минус 0,1 МПа, класс точности 0,4; Секундомер СОППр-1А-1 ТУ 25-1894.003-90; Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72; Натрий сернистокислый безводный ГОСТ 195-77.	Да	Да
Проверка динамических характеристик кислородомера	6.3.3	Секундомер СОППр-1 А-1 ТУ 25-1894.003-90; Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72; Натрий сернистокислый безводный ГОСТ 195-77.	Да	Нет
Примечание - Вышеуказанное оборудование может быть заменено аналогичным обеспечивающим требуемые технические характеристики.				

И.Э. 

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются специалисты метрологических служб органов Госстандарта и предприятий, изучившие документацию по правилам эксплуатации кислородомера, действующие правила эксплуатации электроустановок и работы с химическими растворами.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, приведенные в разделе «Эксплуатационные ограничения» руководства по эксплуатации кислородомера.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - температура окружающего воздуха                       | (20 ± 5) °С;        |
| - относительная влажность при 25 °С                     | от 30 % до 80 %;    |
| - атмосферное давление                                  | от 84 до 106,7 кПа; |
| - температура анализируемой среды                       | (20,0 ± 0,2) °С;    |
| - давление анализируемой среды                          | от 50 до 320 кПа;   |
| - напряжение питания блока сетевого питания             | (230 ± 23) В;       |
| - частота питающего переменного тока                    | (50 ± 0,5) Гц;      |
| - напряжение автономного источника питания              | от 5,0 до 6,0 В;    |
| - время установления рабочего режима преобразователя    | не более 15 мин;    |
| - внешние электрические и магнитные поля, кроме земного | отсутствуют;        |
| - вибрации, тряски, удары, влияющие на работу прибора   | отсутствуют.        |

Схема соединений для проверки основных характеристик кислородомеров приведена в приложении Б.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы, предусмотренные эксплуатационной документацией на прибор:

- подготовка к работе датчиков ДК;
- подготовка к работе измерительного устройства;
- подготовка источников питания.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие дефектов, механических повреждений корпусных деталей преобразователя и блока сетевого питания;
- соединительных кабелей;
- измерительного устройства.

6.2 Опробование выполнять при питании преобразователя от автономного источника питания.

Опробование преобразователя с устройством измерительным погружного типа произвести следующим образом:



- 1) К разъему «Rt» устройства измерительного подключить термокомпенсатор. К разъему «O<sub>2</sub>» датчик ДК не подключать.
- 2) Включить питание. При появлении сигнализации понижении напряжения питания заменить элементы.
- 3) Установить на индикаторе единицы измерения «°C».
- 4) Вращая ось резистора «Т1» установить на индикаторе значение  $(20,0 \pm 1,0)$  °C.
- 5) Установить предел измерения от 0,0 до 50,0 мг/л или от 0 до 500 % O<sub>2</sub>.
- 6) Вращая ось резистора «Уст. 0», установить на индикаторе нулевое значение.
- 7) Подключить ко входу «O<sub>2</sub>» устройства измерительного кабель. Соединить между собой выводы кабеля.
- 8) Вращая ось резистора мг/л (% O<sub>2</sub>), установить на индикаторе значение  $(34 \pm 3)$  мг/л  $(375 \pm 20)$  % O<sub>2</sub>.

Опробование преобразователя с устройством измерительным для измерений в колбе произвести следующим образом:

- 1) Отжать кнопку на устройстве измерительном и подключить к вилке резистор-эквивалент. К гнезду «O<sub>2</sub>» датчик не подключать.
- 2) Включить питание. При появлении сигнализации понижении напряжения питания заменить элементы.
- 3) Установить на индикаторе режим измерения °C.
- 4) резистором Т1 установить на индикаторе значение  $(20,0 \pm 1,0)$  °C;
- 5) установить на индикаторе режим 50 мг/л (500 % O<sub>2</sub>);
- 6) вращая ось резистора «Уст. 0», установить на индикаторе нулевое значение.
- 7) подключить ко входу «O<sub>2</sub>» устройства измерительного кабель.
- 8) соединить между собой выводы кабеля и, вращая ось резистора мг/л (% O<sub>2</sub>), установить на индикаторе значение от 31 до 37 мг/л (от 355 до 395 % O<sub>2</sub>).

**6.3** Определение метрологических характеристик выполнять при питании преобразователя от блока сетевого питания.

**6.3.1** Основную абсолютную погрешность кислородомеров в режиме измерения температуры анализируемой среды определяют на установке (приложение Б) следующим образом:

- 1) настроить прибор в режиме измерения температуры согласно указаниям эксплуатационных документов;
- 2) погрузить измерительное устройство в сосуд с водой при температуре  $(20 \pm 5)$  °C и выдержать не менее 10 мин. После стабилизации температуры произвести отсчет показаний по индикатору прибора и ртутному термометру.
- 3) Аналогичные измерения производят при температуре воды  $(35 \pm 5)$  °C.

Абсолютную погрешность прибора определяют по формуле:

$$\Delta = t_{\text{изм.}} - t, \quad (1)$$

где  $\Delta$  - абсолютная основная погрешность;

$t_{\text{изм.}}$  - показания прибора, °C;

$t$  - показания ртутного термометра, °C.

Основная абсолютная погрешность прибора не должна превышать 0,5 °C.

**6.3.2** Определение основной абсолютной погрешности в режиме измерения концентрации кислорода в рабочем диапазоне давлений анализируемой среды производят для каждого диапазона измерений на установке (приложение Б) следующим образом:

- 1) настроить прибор в режиме измерения температуры согласно указаниям эксплуатационной документации;

И. З. 

- 2) настроить прибор на проверяемом диапазоне по методике:
- погрузить измерительное устройство в сосуд с заранее приготовленным раствором сульфита натрия с температурой  $(20,0 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$  и концентрацией 80 г/л (раствор необходимо выдержать после приготовления не менее 8 ч), выдержать до установления стабильных показаний и выставить на индикаторе нулевое значение;
  - тщательно, многократной сменой дистиллированной воды промыть погружную часть измерительного устройства;
  - погрузить измерительное устройство в измерительную ячейку и, поддерживая температуру в ячейке  $(20,0 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ , при помощи азуратора насыщать воду кислородом воздуха при атмосферном давлении до установления стабильных показаний;
  - выставить на индикаторе значение концентрации растворенного в воде кислорода при данном атмосферном давлении, определяемое по формулам

$$A = S_t \cdot \frac{P}{P_0}, \quad (2)$$

$$A' = 100 \cdot \frac{P}{P_0}, \quad (3)$$

где  $A$  ( $A'$ ) - значения концентрации кислорода, растворенного в дистиллированной воде, мг/л (%  $\text{O}_2$ );

$S_t$  - растворимость кислорода в дистиллированной воде при температуре  $t$   $^\circ\text{C}$ ;

$P$  - атмосферное давление, кПа;

$P_0$  - нормальное атмосферное давление, равное 101,3 кПа.

*Примечание* - Значения растворимости кислорода в дистиллированной воде  $S_t$  приведены в эксплуатационном документе.

3) Основную абсолютную погрешность определять в контрольных точках (таблица 2) следующим образом:

- установить в измерительной ячейке давление, соответствующее проверяемой точке;
- при помощи азуратора в течение времени 30 мин насыщать воду в ячейке кислородом воздуха при данном давлении до установления стабильных показаний;
- зафиксировать показания прибора;
- основную абсолютную погрешность прибора рассчитать по формуле

$$\Delta = A_{\text{пр}}(A'_{\text{пр}}) - A_{\text{т}}(A'_{\text{т}}), \quad (4)$$

где  $\Delta$  - основная абсолютная погрешность, мг/л (%  $\text{O}_2$ );

$A_{\text{пр}}(A'_{\text{пр}})$  - показания прибора, мг/л (%  $\text{O}_2$ );

$A_{\text{т}}(A'_{\text{т}})$  - значение концентрации кислорода, соответствующее проверяемой контрольной точке.

Основная абсолютная погрешность прибора не должна превышать величины, указанной в таблице 2;

- установить в ячейке давление, равное атмосферному, насытить воду кислородом воздуха в течение времени не менее 30 мин.;
- аналогично выполнить проверки по остальным контрольным точкам.



Таблица 2

Концентрация кислорода, растворенного в дистиллированной воде при температуре (20 ± 0,2) °С и различных значениях давления в газовой фазе				
Давление в измерительной ячейке Р, кПа	Контрольные точки		Максимально допустимая основная абсолютная погрешность, мг/л (% O <sub>2</sub> )	Проверяемый диапазон
	% O <sub>2</sub>	мг/л		
192,5	190,0	17,42	0,37 (3,9)	от 0,0 до 19,99 мг/л; от 0,0 до 190,0 % O <sub>2</sub>
50,6	50,0	4,58	0,25 (2,5)	
314,0	310	28,4	0,7 (7)	от 0,0 до 50,0 мг/л; от 0 до 500 % O <sub>2</sub>

Примечания:

1. Значение давления в измерительной ячейке определяется как алгебраическая сумма атмосферного давления (определяется по барометру - anerоиду) и показаний манометра (вакуумметра):

$$P = P_{\text{атм}} + P_{\text{ман}} \quad (5)$$

$$P = P_{\text{атм}} - P_{\text{вак}} \quad (6)$$

где: Р - давление в измерительной ячейке, кПа;

Р<sub>атм</sub> - атмосферное давление, кПа;

Р<sub>ман</sub> - показания манометра, кПа;

Р<sub>вак</sub> - показания вакуумметра, кПа.

2. Последовательность проверок должна соответствовать указанной в таблице.
3. Операции настройки и измерений должны проводиться в одинаковых условиях аэрации и перемешивания воды в измерительной ячейке.

**6.3.3** Для определения динамических характеристик прибора необходимо иметь две емкости с дистиллированной водой при температуре (20 ± 2) °С, насыщенной соответственно кислородом воздуха и аргоном.

Динамические характеристики прибора проверять в режиме измерения концентрации кислорода на диапазоне от 0,00 до 19,99 мг/л следующим образом:

- 1) произвести сборку измерительного устройства согласно указаниям эксплуатационной документации и подключить к преобразователю;
- 2) настроить прибор согласно указаниям эксплуатационной документации;
- 3) погрузить датчик ДК и термокомпенсатор ТКА измерительного устройства в первую емкость и выдержать в ней не менее 10 мин. Затем перенести во вторую емкость, запустив в момент погружения секундомер. Производить отсчет текущих значений концентрации по табло через каждые 10 - 30 с с последующим построением графика зависимости концентрации от времени (приложение В).
- 4) По полученному графику определить:
  - время установления показаний  $t_y$  - интервал времени с момента скачкообразного изменения содержания кислорода, в течение которого показания прибора достигают значения, отличающегося от установившегося на величину основной погрешности, рассчитанной по формуле:

$$\Delta = 0,2 + 0,01 \cdot A, \quad (7)$$

где Δ - абсолютная основная погрешность;

А - разность между установившимся и начальным значениями показаний;

- время установления показаний  $t_{0,9}$  - интервал времени, в течение которого показания прибора с момента начала измерения содержания кислорода достигают 0,9 разности между установившимся и начальным значениями показаний;
- время запаздывания результатов измерений  $t_{0,1}$  - интервал времени с момента скачкообразного изменения содержания кислорода, в течение которого показания прибора достигают 0,1 от разности между установившимся и начальным значениями показаний.

М. Э. 

По результатам проверки динамические характеристики не должны превышать следующих значений:  $t_{0,9} - 2$  мин;  $t_y - 3$  мин;  $t_{0,1} - 0,5$  мин.

*Примечание* - Допускается вместо дистиллированной воды, насыщенной аргоном, использовать раствор сульфита натрия с концентрацией 80 г/л и температурой  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  (раствор необходимо выдержать после приготовления не менее 8 ч.)

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении операции поверки необходимо вести протокол записи результатов измерений по форме, рекомендованной в приложении А.

7.2 Результаты поверки считаются положительными, если прибор удовлетворяет всем требованиям настоящей методики поверки. В этом случае заполняется свидетельство о поверке по ТКП 8.003-2011.

7.2 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого прибора хотя бы одному из требований методики поверки. В этом случае заполняется заключение о непригодности по ТКП 8.003-2011 с указанием причин непригодности.

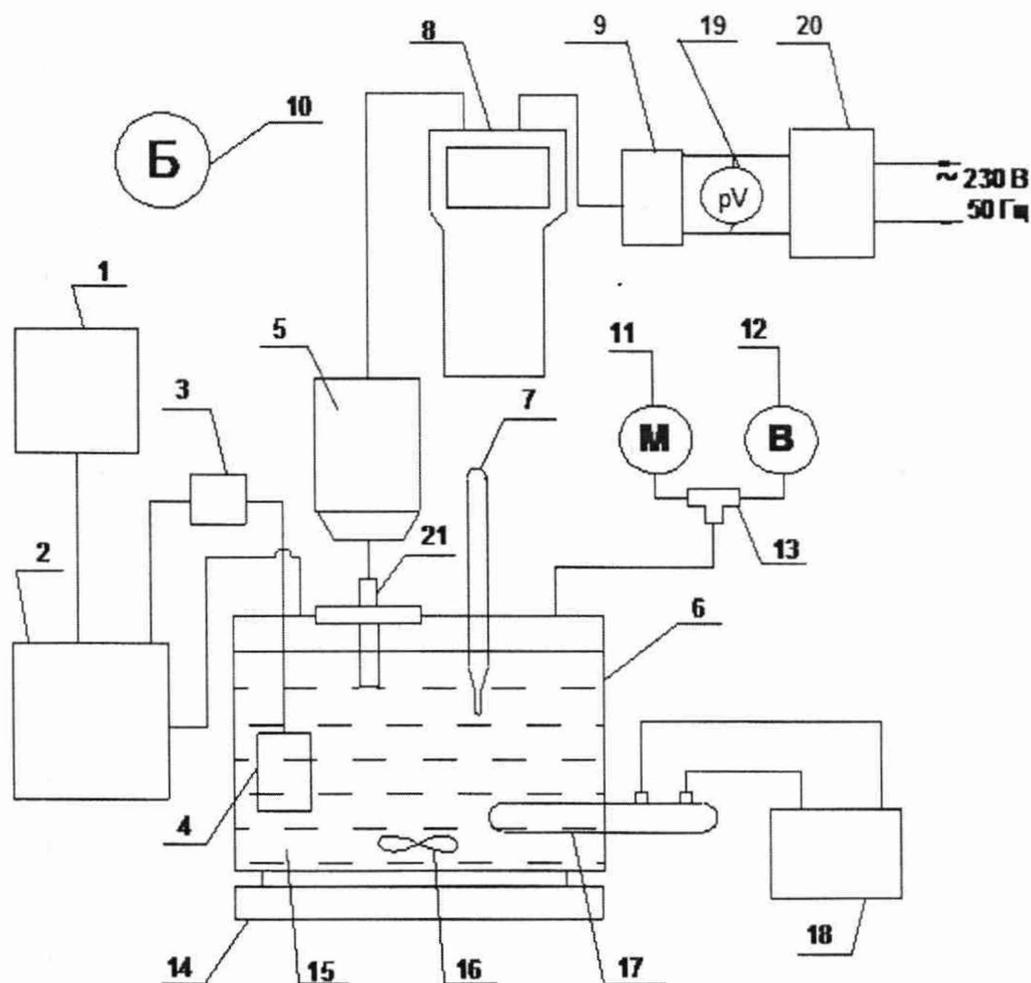




## Приложение Б

(справочное)

Схема установки для проверки основных характеристик кислородомеров  
АЖА-101М, АЖА-101.1М, АЖА-101.2М



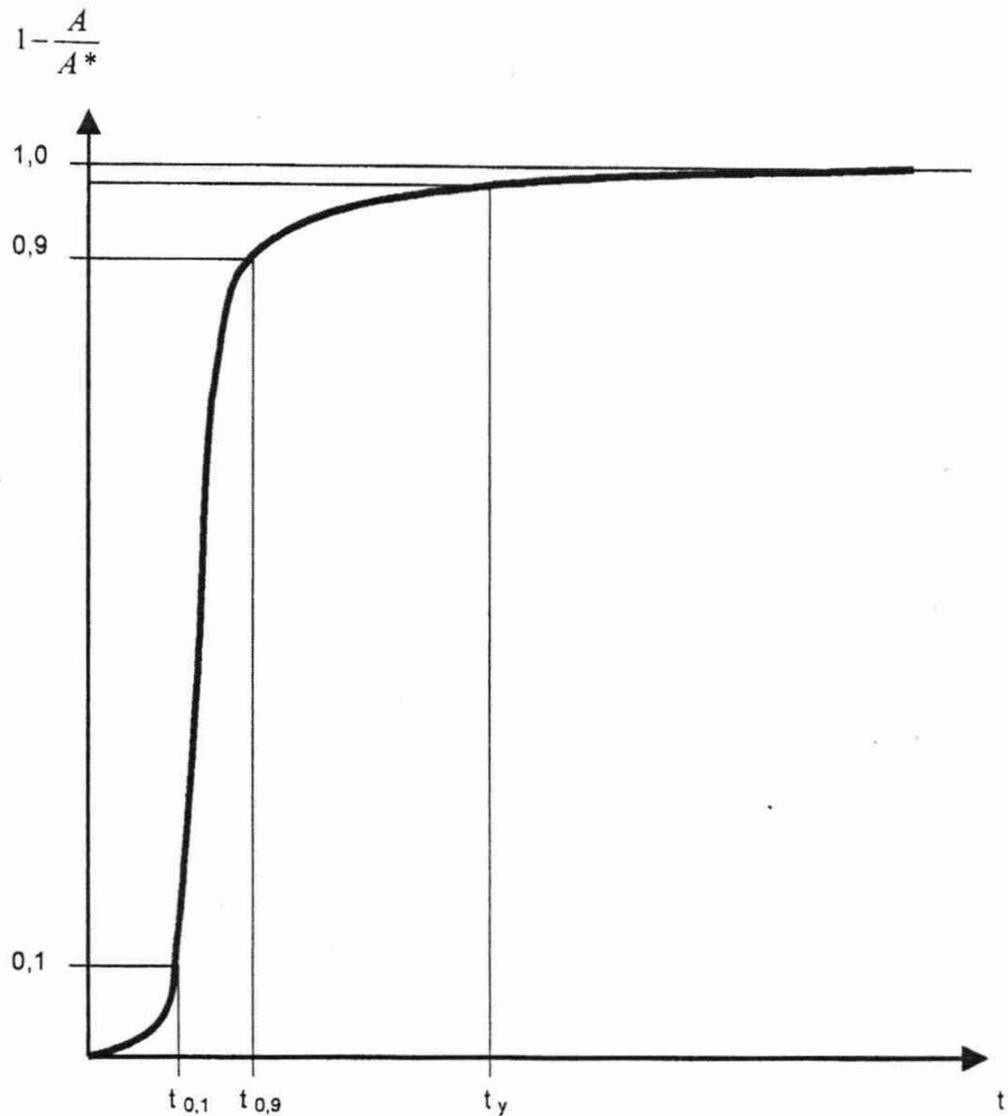
- 1 Насос (нагнетание/разрежение)
- 2 Резервуар
- 3 Насос – азратор
- 4 Распылитель азратора
- 5 Измерительное устройство
- 6 Измерительная ячейка
- 7 Термометр
- 8 Преобразователь
- 9 Блок сетевого питания
- 10 Барометр - aneroid

- 11 Манометр
- 12 Вакуумметр
- 13 Трехходовой кран
- 14 Магнитная мешалка
- 15 Вода дистиллированная
- 16 Стержень магнитной мешалки
- 17 Нагреватель
- 18 Термостат
- 19 Вольтметр переменного тока
- 20 Автотрансформатор
- 21 Датчик кислорода



Приложение В  
(обязательное)

## ПЕРЕХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРА



$A$  – текущее значение показаний концентрации растворенного в воде кислорода, мг/л;

$A^*$  - начальное значение показаний концентрации растворенного в воде кислорода, мг/л;

$t$  - время, сек.

М.З. *[Signature]*