

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

директор ФГУ «Новосибирский ЦСМ»

Н.А. Якимов

« 12 » 2016 г.

Анализаторы лабораторные
серии АНИОН 4100
(подраздел 3.3)

Методика поверки

Настоящая методика поверки предназначена для поверки лабораторных анализаторов серии АНИОН 4100. Межповерочный интервал -12 месяцев.

3.3.1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции, проводимые при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	п.3.3.6.1	да	да
2. Опробование	п.3.3.6.2	да	да
3. Определение времени установления показаний:			
а) потенциометрического канала	п.3.3.6.3.1.1	да	нет
б) кондуктометрического канала	п.3.3.6.3.1.2	да	нет
в) амперометрического канала	п.3.3.6.3.1.3	да	нет
г) канала измерения температуры	п.3.3.6.3.1.4	да	нет
4. Определение основной погрешности:	п.3.3.6.3.2		
а) потенциометрического канала	п.3.3.6.3.2.1, п.3.3.6.3.2.2	да	да
б) кондуктометрического канала	п.3.3.6.3.2.3 п.3.3.6.3.2.7	да да	да нет
в) амперометрического канала	п.3.3.6.3.2.4	да	да
г) канала измерения температуры	п.3.3.6.3.2.5	да	да
д) канала измерения давления	п.3.3.6.3.2.6	да	да
5. Определение дополнительной погрешности:			
а) потенциометрического канала	п. 3.3.6.3.3.1	да	нет
6. Определение погрешности АТК результатов измерений:	п.3.3.6.3.4		
а) потенциометрического канала	п.3.3.6.3.4.1	да	нет
б) кондуктометрического канала	п.3.3.6.3.4.2	да	нет
в) амперометрического канала	п.3.3.6.3.4.3	да	нет
8. Проведение поверки совместно с первичными преобразователями (ПП):			
а) совместно с рН - электродами;	п.3.3.7.1		
б) совместно с ИСЭ;	п.3.3.7.2		
в) совместно с АСрО ₂ .	п.3.3.7.3		
Примечания 1. При проверке с ПП, по Заявке Заказчика, проверки по разделам 4, 5 в соответствующих каналах не проводятся.			
2. Допускается, по Заявке Заказчика, периодические проверки проводить не по всем каналам (за исключением канала измерения температуры).			

3.3.2. Средства поверки

Перечень основных и вспомогательных средств поверки, оборудования и материалов, необходимых для проведения поверки, приведён в таблице 2

Таблица 2

Наименование средств поверки	3.3.6.3.1.1	3.3.6.3.1.2	3.3.6.3.1.3	3.3.6.3.1.4	3.3.6.3.2.1	3.3.6.3.2.2	3.3.6.3.2.3	3.3.6.3.2.4	3.3.6.3.2.5	3.3.6.3.2.6	3.3.6.3.3.1	3.3.6.3.4.1	3.3.6.3.4.2	3.3.6.3.4.3	Нормативный документ	Основные технические характеристики
Имитатор электродной системы	+				+	+					+	+			М 2.890.003	0...1000 МОм, ПГ 10%
Компаратор напряжения Р3017	+		+		+	+		+			+	+		+	ГОСТ 9245	Д - 2000 мВ, ЦД-0,1мВ, ПГ- 0,5 мВ
Секундомер СДСпр-1	+	+	+	+					+							Д 0 - 5 мин. ЦД - 0,1 сек
Термометр лабораторный ЛТ-300		+		+			+		+				+			Д 0 - 100 ⁰ С, ПГ 0,05 ⁰ С
Вольтметр В7-77														+		
Магазин сопротивления Р33					+	+		+				+		+		Д 0 - 100 кОм
Магазин сопротивления Р4002			+					+						+		Д 0 – 20 МОм
Барометр М67								+		+						Д (84-106) кПа, ПГ 0,2 кПа
Термостат жидкостный		+	+				+		+							(20 – 80) ⁰ С, ПГ 0,3 ⁰ С
Барокамера										+						(84-106) кПа
Кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1-0,15		+					+						+		ГОСТ 22171	Д 1 мкСм/см – 100 мС/см ПГ ≤ 0,5%
Хлористый натрий (калий)		+					+						+			«Ч»

Наименование средств поверки	3.3.6.3.1.1	3.3.6.3.1.2.	3.3.6.3.1.3	3.3.6.3.1.4	3.3.6.3.2.1	3.3.6.3.2.2	3.3.6.3.2.3	3.3.6.3.2.4	3.3.6.3.2.5	3.3.6.3.2.6	3.3.6.3.3.1	3.3.6.3.4.1	3.3.6.3.4.2	3.3.6.3.4.3	Нормативный документ	Основные технические характеристики
Резистор типа С2-29-0,125							+									1,65-1,69 МОм ±1%
Сульфит натрия Na ₂ SO ₃															+	ГОСТ 195 10 ± 0,5 г на 200 мл воды
Кобальт хлористый CoCl ₂ 6H ₂ O															+	ГОСТ 4525 20-50 мг
Стакан (11 шт.)		+					+						+			ГОСТ 1770 50 см ³
(6 шт.)															+	50 см ³
(6 шт.)															+	50 см ³
Колба БПК															+	
Набор стандарт-титров – рабочих эталонов рН 2-ого разряда															+	ед. рН: 1,65; 3,56; 4,01; 6.86; 9,18
Калий хлористый															+	ГОСТ 4234 3 М
Соляная кислота															+	0,1 н
Реактивы для приготовления градуировочных растворов															+	В соответствии с указаниями паспорта на ИСЭ
Фильтровальная бумага		+					+						+		+	ГОСТ 12026
Дистиллированная вода		+					+						+		+	ГОСТ 6709
Мешалка магнитная															+	200-1000 об/мин
Аквариумный насос															+	
Примечание – Допускается замена средств и оборудования другим, обеспечивающим указанные технические характеристики																

3.3.3. Требования безопасности

При поверке должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации средств поверки и оборудования, указанных в п. 3.3.2.

Общие требования по безопасности при работе с электроустановками – по ГОСТ 12.1.019 и ГОСТ 12.2.007.0.

3.3.4. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- 2) относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- 3) атмосферное давление, мм рт. ст..... от 630 до 795;
- 4) сопротивление цепи измерительного электрода, МОм..... 500 ± 50 ;
- 5) сопротивление цепи вспомогательного электрода, кОм..... 10 ± 1 ;
- 6) напряжение питания постоянного тока, В..... $9 \pm 0,9$;
- 7) тряска, удары, вибрация отсутствуют;
- 8) внешние электрические и магнитные поля, влияющие на показания приборов, отсутствуют;
- 9) образцовые и вспомогательные средства измерений, имеющие клеммы заземления надёжно заземлены;
- 10) прибор прогрет в течение 3 мин.

3.3.5. Подготовка к поверке

3.3.5.1. Поверяемый прибор и средства поверки, указанные в п.3.3.2 настоящей методики, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

3.3.5.2. На средства поверки должны быть действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

3.3.5.3. Поверяемый прибор и средства поверки подключают в соответствии со схемами проверки, приведёнными в приложениях 1...3.

3.3.5.4. При проведении поверки прибора с рН-электродами, ИСЭ, $ASrO_2$ ёмкости с растворами помещают в ванну термостата, находящуюся в термическом равновесии с температурой помещения, если его температура находится в пределах $20 - 25$ °С. В противном случае включают термостатирование ванны в точке $20 \pm 0,5$ °С.

Примечание_ Стаканы рекомендуется маркировать номинальными значениями растворов УЭП и рН (и использовать только для них) для исключения погрешностей, связанных со случайными переносами веществ.

3.3.5.5. рН - электроды, ИСЭ, $ASrO_2$ готовят к поверке в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

3.3.5.6. Буферные растворы рН готовят в соответствии с инструкцией к набору стандарт - титров рН. Раствор рН=12.43 готовят при необходимости и непосредственно перед поверкой, раствор не хранится!

Градуировочные растворы рХ готовят в соответствии с указаниями паспорта поверяемого ИСЭ.

3.3.5.7. Растворы с номинальными значениями УЭП, указанными в протоколе, готовят с разбросом не более $\pm 5\%$. При выходе значений за указанные границы УЭП нормализуют добавлением растворов или дистиллята.

3.3.6. Проведение поверки

3.3.6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- а) комплектность – в соответствии с паспортом;
- б) состояние маркировок и надписей, нанесённых на составных частях, обеспечивает однозначность их толкования;
- в) преобразователь, комплектный датчик, адаптер питания, ПП не имеют повреждений;
- г) разъёмы преобразователя, датчика, поверхности датчиков и ПП не загрязнены.

3.3.6.2. Опробование

При опробовании должны быть проверены:

- а) работа от адаптера и гальванических элементов питания;
- б) функционирование кнопок клавиатуры;
- в) запись и сохранение результатов градуировки, данных в электронном блокноте.

3.3.6.2.1. Работоспособность от адаптера питания или гальванических элементов проверяется включением прибора и проверкой функционирования в любом режиме в соответствии с описанием РЭ.

3.3.6.2.2. Функционирование кнопок клавиатуры проверяется в ходе проверок, проводимых по настоящей методике.

3.3.6.2.3. Запись и сохранение результатов градуировки, данных измерений в электронном блокноте проверяют в экранах ГРАДУИРОВКА, ИЗМЕРЕНИЕ и БЛОКНОТ, в соответствии с указаниями соответствующих разделов РЭ.

Проверку совмещают с определением метрологических характеристик. При проверке в память записывают значения рН (рХ), УЭП, CO_2 , давления, температуры. Число записей в блокнот должно быть по возможности большим, чтобы проверить запись в как можно большее число групп записи блокнота. Для проверки допускается использовать режим автоматической записи результатов измерений в блокнот.

После завершения определений метрологических характеристик выключают питание прибора и выдерживают его в выключенном состоянии не менее 10 мин.

Включают питание и прибор, проверяют сохранность записанных данных методом сличения с зафиксированными при записи значениями.

3.3.6.3. Определение метрологических характеристик

3.3.6.3.1. Определение времени установления показаний

3.3.6.3.1.1. Время установления показаний при измерении ЭДС (п.3а)

определяют по схеме проверки, приведённой в приложении 1.

Для проверки переключатель R_i имитатора электродной системы устанавливают в положение "1000 МОм". Включают прибор. Устанавливают режим измерения ЭДС в выбранном потенциометрическом канале в соответствии с описанием экрана ИЗМЕРЕНИЕ РЭ.

Для проверки выходное напряжение компаратора напряжения устанавливают равным 0 мВ. По истечении 10 сек напряжение «скачком» устанавливают равным минус 1000 мВ и одновременно запускают секундомер. Секундомер останавливают тогда, когда показания прибора отличаются от установленного значения напряжения не более чем на 20 мВ.

Прибор считают выдержавшим поверку, если время установления показаний при измерении ЭДС в потенциометрическом канале соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.1.2. Время установления показаний при измерении УЭП (п.3 б) определяют по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

Включают прибор. Проверяют наличие или в память вводят значения постоянных K ДКВ-1 в соответствии с описанием экрана УСТАНОВКА кондуктометрического канала. Переводят прибор в экран ИЗМЕРЕНИЕ и устанавливают измерение УЭП.

ДКВ-1 помещают в раствор с температурой $40 \pm 0,2$ °С и запускают секундомер. Сличают показания образцового кондуктометра и прибора. Секундомер останавливают при достижении устойчивых показаний в пределах основной относительной погрешности измерения УЭП. При измерениях используют раствор с $УЭП = 0,5$ См/м.

Прибор считают выдержавшим поверку, если время установления показаний при измерении УЭП, измеренное секундомером, соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.1.3. Время установления показаний в амперометрическом канале (п.3 в) определяют в экране ИЗМЕРЕНИЕ по схеме проверки, приведённой в приложении 3.

Канал предварительно градуируют по методике п.3.3.6.3.2.4.

В экране ИЗМЕРЕНИЕ устанавливают измерение процента насыщения жидкости кислородом.

На вход амперометрического канала подают напряжение минус 600 мВ. По истечении 10 сек напряжение «скачком» изменяют до значения минус 100 мВ и одновременно запускают секундомер. Секундомер останавливают тогда, когда показания отличаются не более чем на $\pm 2\%$ от установленного значения процента насыщения кислородом (100 %).

Прибор считают выдержавшим поверку, если время установления показаний при измерении концентрации растворённого кислорода, измеренное секундомером, соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.1.4. Время установления показаний при измерении температуры (п.3 г) определяют по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

Включают прибор. Датчик ДКВ или ДТ помещают в термостат с водой,

температура которой 40 – 45 °С и в который предварительно установлен образцовый термометр, и одновременно запускают секундомер. Сличают показания образцового термометра и значения температуры, индицируемые прибором. За время установления показаний принимают время от запуска секундомера до получения устойчивых показаний в пределах основной погрешности измерения.

Прибор считают выдержавшим поверку, если время установления показаний при измерении температуры, измеренное с помощью секундомера, соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.2. Определение основной погрешности

3.3.6.3.2.1. Определение основной абсолютной погрешности измерения ЭДС (п.4 а) в потенциометрическом канале проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 1.

Выход имитатора подключают к гнезду выбранного потенциометрического канала. Включают прибор. Устанавливают режим измерения ЭДС в выбранном канале в соответствии с описанием экрана ИЗМЕРЕНИЕ РЭ.

Для определения погрешности измерения ЭДС выходное напряжение компаратора напряжения поочерёдно устанавливают равным значениям E_i , указанным в соответствующей таблице протокола поверки, приведённого в приложении 4.

По истечении 10 сек. после установки очередного значения фиксируют показания прибора N_i .

Основную погрешность Δ , в мВ, рассчитывают по формуле:

$$\Delta = N_i - E_i$$

Прибор считают выдержавшим поверку, если значения основной абсолютной погрешности измерения ЭДС соответствуют требованиям паспорта.

3.3.6.3.2.2. Определение основной абсолютной погрешности измерения рН (рХ) (п.4 б) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 1.

Выход имитатора подключают к гнезду выбранного потенциометрического канала. Включают прибор. Устанавливают режим ГРАДУИРОВКА в выбранном канале и проводят сброс всех параметров стандартов в соответствии с указаниями РЭ.

Градуируют канал, для чего вводят параметры двух стандартов в соответствии с таблицей протокола поверки, приведённого в приложении 4. При градуировке на вход, с помощью компаратора напряжений, подают:

1) напряжение минус 365,8 мВ и выбирают из списка значение рН = 12,43 в качестве характеристик одного стандарта;

2) напряжение 261,2 мВ и выбирают из списка значение рН = 1,65 в качестве характеристик второго стандарта.

При первичной поверке устанавливают температуру стандартных растворов $20 \pm 0,1$ °С изменением сопротивления магазина Р33. При

периодической – подключают ДТ (ДКВ). Устанавливают режим измерения рН в соответствии с описанием экрана ИЗМЕРЕНИЕ РЭ.

Для определения погрешности измерения рН (рХ) на компараторе напряжений поочередно устанавливают значения напряжений, указанные в соответствующей таблице протокола поверки, приведённой в приложении 4.

По истечении 10 сек после установки очередного значения напряжения фиксируют показания прибора рН_{Ni}.

Погрешность определения рН (рХ) находят как разницу значений индицируемых прибором (рН_{Ni}) и указанных в таблице (рН_i).

Прибор считают выдержавшим поверку, если основная абсолютная погрешность измерений рН соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.2.3. Определение основной относительной погрешности измерения УЭП (п.4 в) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

Включают прибор. При первичной поверке определяют и вводят значения постоянных К ДКВ в соответствии с п.3.3.6.3.2.3а; при проведении периодической поверки в память прибора вводят значения К из последнего свидетельства о поверке.

3.3.6.3.2.3а. Определение значений постоянных К ДКВ производят в соответствии с описанием экрана ГРАДУИРОВКА РЭ. ДКВ поочередно помещают в растворы со значениями УЭП, отмеченными в графе «Примечание» соответствующей таблицы протокола поверки записью «калибровка К...». Стаканы с растворами устанавливают в ванну термостата, находящуюся в термическом равновесии с температурой помещения (см. п.3.3.5.4).

При переносе из одного раствора в другой ДКВ тщательно ополаскивают дистиллированной водой той же температуры и осушают фильтровальной бумагой. Определения проводят последовательно, переходя от меньших значений УЭП к большим.

При определении значения К в каждой указанной точке в прибор вводят действительное значение УЭП раствора, измеренное образцовым кондуктометром. Определение в каждой точке повторяют трижды.

Значение К находят как среднее арифметическое трёх определений.

Дрейф температуры между измерениями не должен превышать 0,2 °С

Устанавливают режим измерения УЭП в соответствии с описанием экрана ИЗМЕРЕНИЕ кондуктометрического канала, приведённом в РЭ.

Основную относительную погрешность измерения УЭП определяют методом сличения значений УЭП растворов, измеренных прибором, со значениями УЭП этих же растворов, измеренных образцовым кондуктометром.

Основную относительную погрешность определяют в растворах со значениями УЭП, указанными в соответствующей таблице протокола поверки, приведённой в приложение 4. Измерения начинают с растворов с наименьшим значением УЭП. Производят, при необходимости, по три сличения показаний в каждой точке. В точке со значением УЭП = 0,6 мкСм/см поверку проводят с помощью имитатора – резистора типа С2-29 сопротивлением (1,65 – 1,69) МОм,

который подключают к выводам переходника с маркировкой «УЭП» (см. приложение 2).

Основную относительную погрешность $\Delta\chi$ при измерении УЭП каждый раз определяют по формуле:

$$\Delta\chi_i = \frac{\chi_{\text{пр.}} - \chi_{\text{обр.}}}{\chi_{\text{обр.}}} \cdot 100 \%$$

где $\chi_{\text{обр.}}$ - показания образцового кондуктометра;

$\chi_{\text{пр.}}$ - показания прибора.

Основную относительную погрешность находят как среднее арифметическое значение трёх определений $\Delta\chi_i$.

Извлекают ДКВ из раствора, тщательно ополаскивают дистиллированной водой, сушат фильтровальной бумагой и помещают в следующий раствор NaCl (KCl) и проводят сличения и вычисление погрешности и т.д.

Фиксирование показаний производят при установлении стабильной температуры анализируемого раствора, о чём судят по постоянству показаний в течение времени, достаточного для снятия показаний (не менее 1 мин и не более 2 мин). Для уменьшения потерь времени на установление температурного режима ёмкость с дистиллированной водой для ополаскивания ДКВ устанавливают в ванну термостата.

Основную относительную погрешность оценивают по наибольшему значению погрешностей, полученных при испытании.

Прибор считают выдержавшим поверку, если основная относительная погрешность измерения УЭП соответствует требованиям паспорта.

Примечания

1. Необходимость «тройного» сличения показаний может возникнуть при значении погрешности близкой или равной предельной.

2. При проведении периодической проверки измерения начинают со значениями постоянных K , указанными в предыдущем свидетельстве о поверке. При несоответствия погрешностей измерений требованиям паспорта, проводят градуировку в соответствующем поддиапазоне измерений и проверки в нём.

3.3.6.3.2.4. Определение основных абсолютных погрешностей измерения концентрации растворённого кислорода и/или процента насыщения жидкости кислородом (п.4 в) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 3.

До проведения испытаний должна быть проведена градуировка канала измерения барометрического давления в соответствии с указаниями п.3.3.6.3.2.6.

Включают прибор. Для определения погрешности канал предварительно градуируют в соответствии с описанием экрана ГРАДУИРОВКА РЭ. При градуировке сопротивление магазина сопротивлений Р4002 устанавливают равным 20 МОм при испытаниях канала ориентированного на работу с сенсорами обыкновенной чувствительности и 2 МОм – повышенной чувствительности; через магазин на вход канала подают напряжения:

1) минус 600 мВ при вводе параметров стандарта СТ 0 %;

2) минус 100 мВ при вводе параметров СТ 100%.

В обоих случаях температуру стандартов устанавливают в пределах $(20 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$, изменяя сопротивление магазина РЗЗ.

Переходят в экран ИЗМЕРЕНИЕ и на выходе компаратора напряжений поочерёдно устанавливают значения напряжений, указанные в соответствующей таблице протокола поверки, приведённой в приложении 4.

По истечении 10 сек. после установки очередного значения напряжения фиксируют показания прибора. Смену типа результатов измерений производят в соответствии с описанием РЭ.

Прибор считают выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность измерения концентрации и/или процента насыщения жидкости кислородом соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.2.5. Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры (п.4 г) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

Включают прибор. Входят в экран ИЗМЕРЕНИЕ любого измерительного канала прибора. При использовании потенциометрического канала его вход, до включения прибора, закорачивают перемычкой.

Датчик прибора и образцовый термометр помещают в термостат с водой, находящейся при определенной температуре и, не ранее чем через 5 мин. (для ДКВ) или 1 мин. (для ДТ), фиксируют показания прибора и образцового термометра.

Измерения проводят при температурах раствора $(5 - 10) ^\circ\text{C}$, $(20 - 25) ^\circ\text{C}$, $(35 - 40) ^\circ\text{C}$, $(45 - 50)$, $(80 - 100) ^\circ\text{C}$ с учётом диапазона измерений для ДКВ и ДТ.

Погрешность измерений находят как разницу показаний прибора и образцового термометра.

Прибор считают выдержавшим поверку, если погрешности измерений температур соответствуют требованиям паспорта.

3.3.6.3.2.6. Определение основной абсолютной погрешности измерения атмосферного давления (п.4д) проводят с использованием автономного питания прибора.

Канал предварительно градуируют в соответствии с описанием экрана ГРАДУИРОВКА амперометрического канала РЭ. При градуировке используют показания образцового барометра.

Включают прибор и помещают в барокамеру. При определениях подсветку индикатора не включают.

Для определения погрешности измерений в барокамере поочерёдно устанавливают значения давлений, указанные в соответствующей таблице протокола поверки, приведённой в приложении 4. В каждой указанной точке сличают показания прибора и эталонного манометра.

Основную погрешность измерений находят как разницу показаний прибора и образцового манометра.

Примечание. Допускается сличение показаний производить только в одной точке, соответствующей текущему значению атмосферного давления.

Основную погрешность измерений находят как разницу показаний прибора и образцового манометра.

Прибор считают выдержавшим поверку, если погрешности измерений атмосферного давления соответствуют требованиям паспорта.

3.3.6.3.2.7. Определение основной относительной погрешности измерения степени минерализации в пересчёте на хлористый натрий C_{NaCl} (п.4 б) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

Магазин сопротивлений Р33 подключают к выводам «УЭП» кабеля. Кабель подключают вместо датчика ДКВ.

Включают прибор. При первичной поверке определяют и вводят значения постоянных К ДКВ в соответствии с п.3.3.6.3.2.3а; при проведении периодической поверки в память прибора вводят значения К из последнего свидетельства о поверке. Входят в экран ИЗМЕРЕНИЕ и устанавливают измерение УЭП

Изменением сопротивления магазина Р33 устанавливают указанное в соответствующей таблице протокола поверки значение УЭП. Устанавливают измерение C_{NaCl} . Фиксируют показания. Аналогичные действия проводят для других значений УЭП.

Прибор считают выдержавшим поверку, если погрешности измерений степени минерализации в пересчёте на хлористый натрий соответствуют требованиям паспорта.

3.3.6.3.3. Определение дополнительной погрешности

3.3.6.3.3.1. Определение дополнительной погрешности от изменения сопротивления цепи измерительного электрода

Проверки проводят при значениях сопротивления имитатора $R_{и}=0$ МОм и $R_{и}=1000$ МОм.

Изменяют сопротивление $R_{и}$ имитатора и повторяют проверки по пп.3.3.6.3.2.1, 3.3.6.3.2.2 для значений ЭДС и рН (рХ), указанных в соответствующих таблицах протокола поверки.

Прибор считают выдержавшим поверку, если изменения измеряемых величин соответствуют требованиям паспорта.

3.3.6.3.4. Определение погрешности автоматической температурной компенсации

3.3.6.3.4.1. Определение абсолютной погрешности АТК при измерении рН (п.6а) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 1.

Включают прибор и проводят градуировку как указано в п.3.3.6.3.2.2.

Устанавливают значение $r_{Ни}=7,00$ в соответствии с описанием экрана УСТАНОВКА потенциометрического канала. Переходят в экран ИЗМЕРЕНИЕ.

В экране ИЗМЕРЕНИЕ, изменением сопротивления магазина Р33, добиваются показаний $60 \pm 0,1$ °С.

На вход потенциометрического канала подают напряжение минус 446,6 мВ.

Измеряют рН без АТК. Показания прибора должны быть в пределах

(13,82 ± 0,02) ед. рН.

Измеряют рН с АТК. Показания прибора должны уменьшиться на 0,82 ед. рН. Погрешность АТК находят как разницу фактического изменения показаний и указанного значения.

На вход потенциометрического канала подают напряжение 412,7 мВ.

Измеряют рН без АТК. Показания прибора должны быть в пределах (минус 0,95 ± 0,02) ед. рН.

Измеряют рН с АТК. Показания прибора должны уменьшиться на 0,95 ед. рН.

Погрешность АТК результатов измерений рН находят как разницу фактического изменения показаний и указанного значения.

Прибор считают выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность АТК результатов измерения рН соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.4.2. Определение относительной погрешности АТК результатов измерений УЭП (п.6б) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 2.

С помощью прибора определяют действительное значение УЭП раствора в точке УЭП = 0,5 См/м по методике п.3.3.6.3.2.3.

В экране УСТАНОВКА кондуктометрического канала выбирают соответствующий электролит. Раствор нагревают и его температуру поддерживают в пределах (40 ± 1) °С. В экране ИЗМЕРЕНИЕ измеряют УЭП с АТК в соответствии с указаниями РЭ.

Прибор считают выдержавшим поверку, если относительная погрешность измерения УЭП с АТК соответствует требованиям паспорта.

3.3.6.3.4.3. Определение значения абсолютной погрешности АТК результатов измерений концентрации растворённого кислорода (п.6в) проводят по схеме проверки, приведённой в приложении 3.

Включают прибор. Для определения погрешности канал градуируют, как указано в п.3.3.6.3.2.4. Значение сопротивления магазина Р4002 устанавливают в соответствии с чувствительностью испытуемого канала.

Для определения погрешности вводят значение $\alpha t = 2,3\%$ в соответствии с описанием экрана УСТАНОВКА амперометрического канала. В экране ИЗМЕРЕНИЕ, изменением сопротивления магазина Р33, добиваются показаний прибора (35 ± 0,1) °С.

На вход канала подают напряжение (100 ± 1) мВ.

Измеряют процент насыщения жидкости кислородом без АТК. Расчётные показания прибора должны быть $cO_2 p (\%) = 134,2\%$. Производят измерения с АТК и фиксируют показания прибора $cO_2 pr (\%)$. Показания должны быть 87,9 %.

Измеряют концентрацию растворённого кислорода (мг/дм³) без АТК. Расчётные показания прибора должны быть $cO_2 p = 9,07$ мг/дм³. Производят измерения с АТК и фиксируют показания прибора $cO_2 pr = 5,94$ мг/дм³.

Прибор считают выдержавшим поверку, если погрешности АТК результатов измерений соответствует требованиям паспорта.

3.3.7. Проведение поверки совместно с первичными преобразователями – ИСЭ и АСрО₂

3.3.7.1. Проведение поверки совместно с рН - электродами

3.3.7.1.1. Поверку проводят с использованием набора буферных растворов - рабочих эталонов рН, приготовленных в соответствии с указаниями паспорта на них. Стаканы с буферными растворами помещают в ванну термостата (п.3.3.5.4); выдерживают их в ванне не менее 30 мин.

3.3.7.1.2. Градуируют рН - электрод (электродную систему) в растворах со значениями рН=1,65 и рН=9,18.

3.3.7.1.3. Измеряют и фиксируют значения рН остальных буферных растворов.

Находят отклонения значений, индицируемых прибором, от значений рН буферных растворов.

Примечание_ При использовании буферного раствора с рН=12,43 в расчётах учитывают температурное изменение рН пропорциональным пересчётом.

Прибор в составе с рН электродом считают выдержавшим поверку, если погрешности измерения соответствуют требованиям паспорта на электрод с прибором.

3.3.7.2. Проведение поверки совместно с ИСЭ

3.3.7.2.1. Поверку проводят с использованием растворов, приготовленных в соответствии с указаниями паспорта на электрод. Стаканы с растворами помещают в ванну термостата (п.3.3.5.4); выдерживают в ванне не менее 30 мин.

3.3.7.2.2. Градуируют электродную систему в растворах, указанных в эксплуатационной документации.

3.3.7.2.3. Определяют значения в остальных градуировочных растворах. Находят отклонения значений индицируемых прибором от значений рХ растворов.

Прибор в составе с ИСЭ считают выдержавшим поверку, если погрешности измерения соответствуют требованиям паспорта на электрод с прибором.

3.3.7.3. Проведение поверки совместно с АСрО₂

3.3.7.3.1. Поверку проводят с использованием стандартных растворов, приготовленных в соответствии с указаниями паспорта.

В качестве СТ 0% используется раствор сульфита натрия, а СТ 100% - дистиллированная вода барботированная атмосферным воздухом. Сенсор помещают в СТ 100%. Стаканы с растворами выдерживают в помещении не менее 30 мин. для достижения температурного равновесия.

3.3.7.3.2. Градуируют сенсор начиная с СТ 0% в нём перемешивание не требуется. Колбу с СТ 100% помещают на мешалку и задают перемешивание без образования воронки.

3.3.7.3.3. Переходят в экран ИЗМЕРЕНИЕ и устанавливают единицу измерения (%).

На экране наблюдают и фиксируют значение сигнала в СТ 100 %.

Извлекают сенсор из СТ 100% кратковременно на воздух или опускают в СТ 0% добиваясь показаний в диапазоне от 20 до 80 %. После опускания сенсора в СТ 0% его промокают фильтровальной бумагой, ополаскивают в дистиллированной воде, промокают фильтровальной бумагой и вновь помещают в СТ 100%. После установления показаний фиксируют значение.

Операции повторяют трижды.

Если измеренные значения соответствуют требованиям паспорта на прибор, то сенсор с прибором признают годным к эксплуатации.

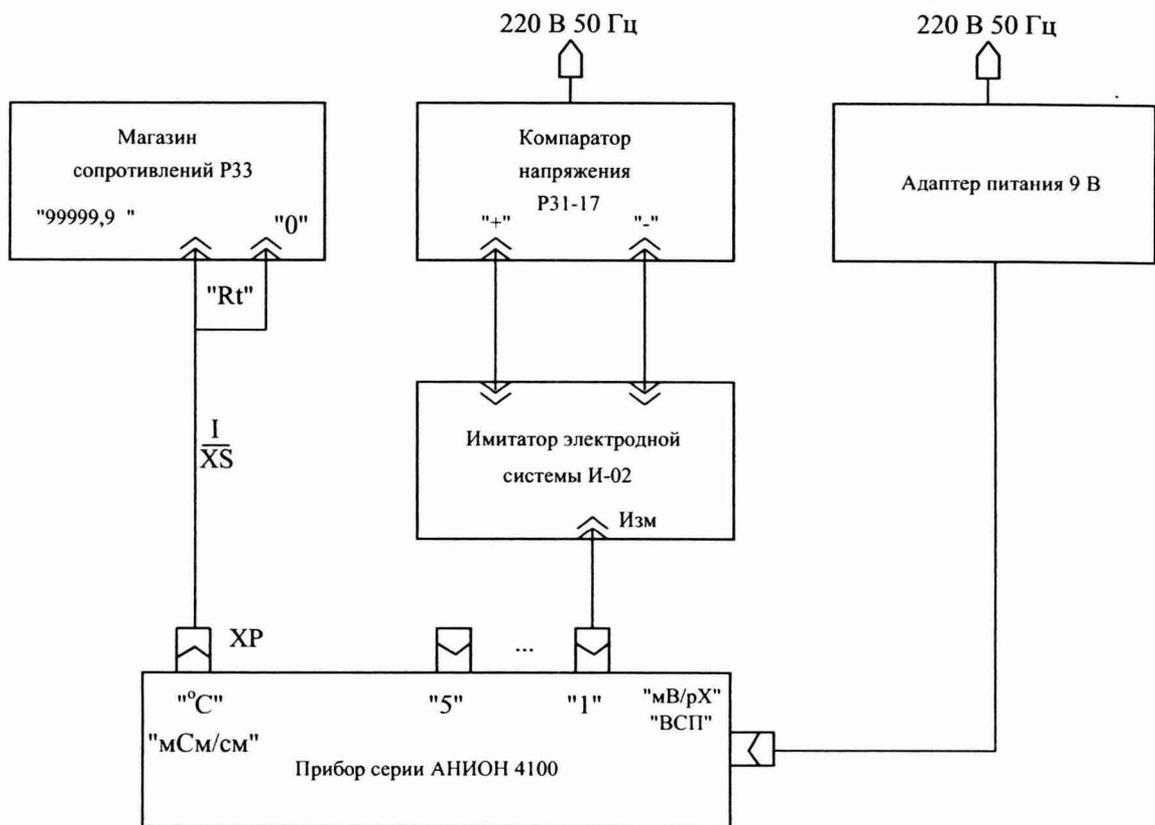
3.3.8. Оформление результатов поверки

3.3.8.1. При проведении поверки ведётся запись результатов в протокол поверки по форме, приведённой в приложении 4.

3.3.8.2. Результат поверки считается положительным, если определённые метрологические параметры не превышают допускаемых значений, а технические характеристики соответствуют нормируемым значениям, указанным в РЭ и ПС на прибор.

Положительный результат оформляется выдачей свидетельства о поверке или установкой клейма с отметками об исключённых из поверки каналами и (или) поверенными с ПП.

Схема установки для проверки параметров потенциометрических каналов



I

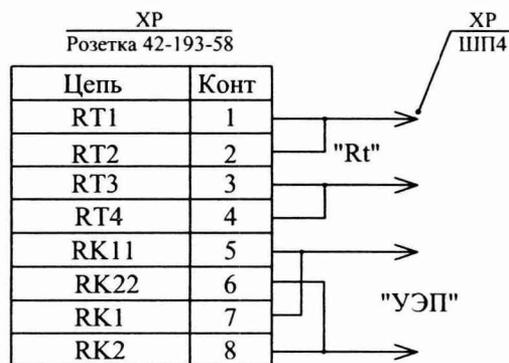
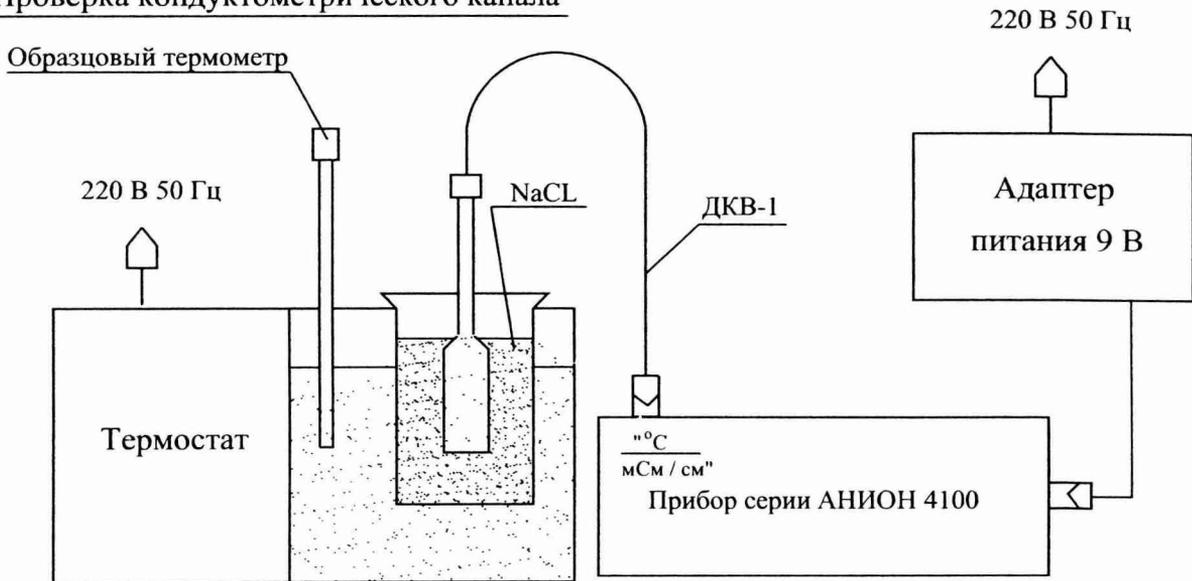


Схема установки для проверки параметров
кондуктометрических каналов и каналов
измерения температуры

Проверка кондуктометрического канала



Проверка температурного канала

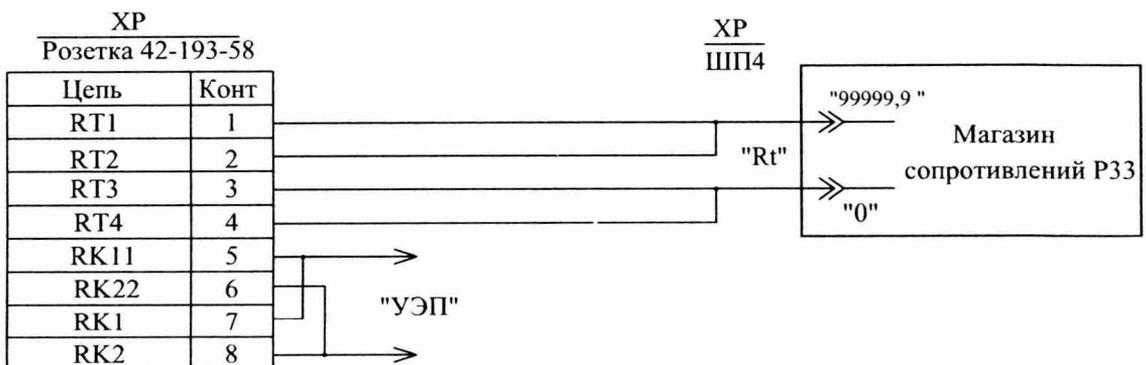
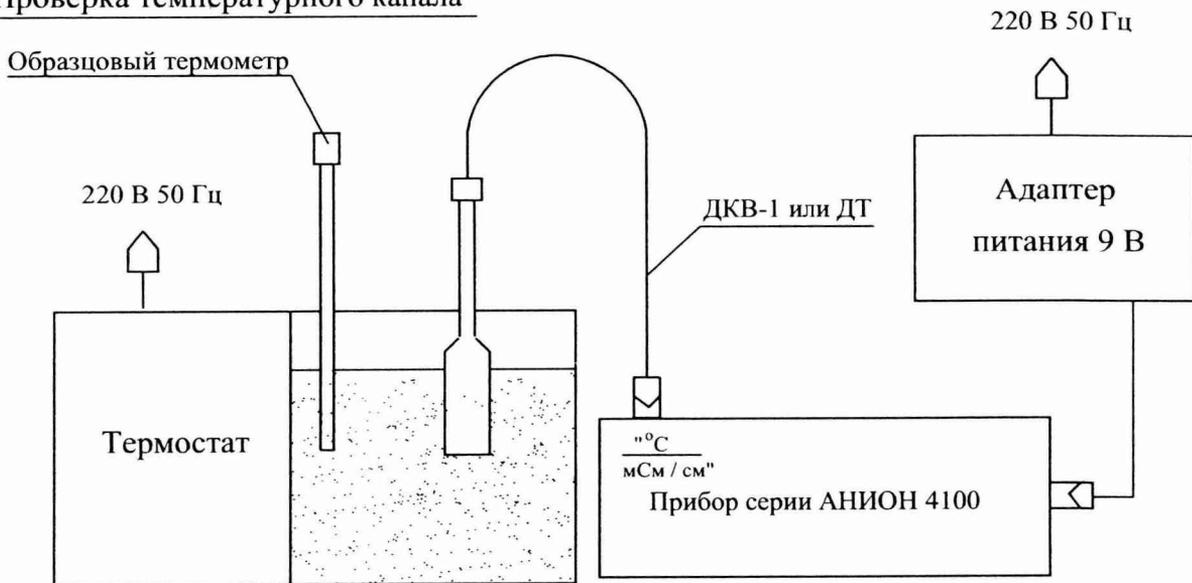
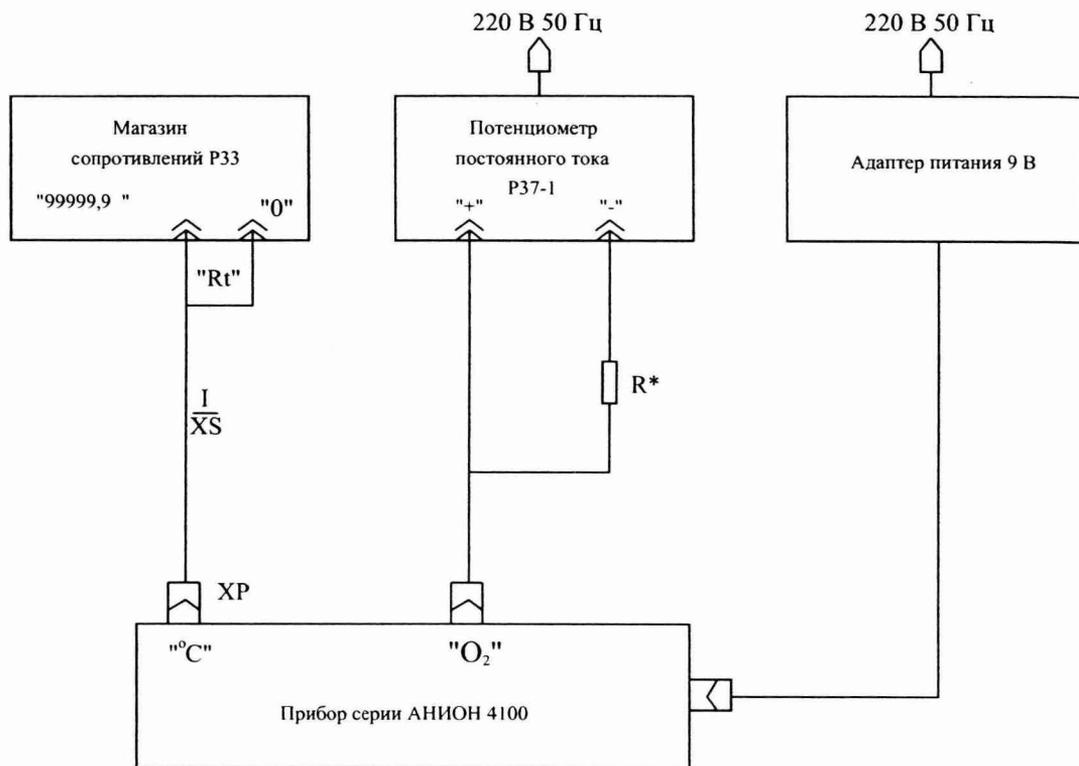


Схема установки для проверки параметров амперметрических каналов



I

XP
Розетка 42-193-58

Цепь	Конт	
RT1	1	→ XP ШП4
RT2	2	
RT3	3	
RT4	4	
RK11	5	→ "УЭП"
RK22	6	
RK1	7	
RK2	8	

R* - магазин сопротивлений P4002

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Модификация _____ Заводской № _____ Предъявлен _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

1. Комплектность _____
2. Маркировка _____
3. Функционирование режимов _____

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ

4. Основная абсолютная погрешность измерения ЭДС

Поверяемое значение ЭДС, мВ	Показания прибора, мВ					Погрешность, мВ				
	канал					канал				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
-1600										
-1000										
-125										
0										
125										
1000										
1600										

5. Основная абсолютная погрешность измерения рН (рХ)

Поверяемое значение рН, ед. рН	Значение ЭДС, подаваемое на вход, мВ	Показания прибора, мВ					Погрешность, мВ					Градуйровочные значения, рН, ед. рН ЭДС, мВ
		канал					канал					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
минус 0,80	403,7											рН1 = 12,43 Е1 = - 365,8
0,00	357,2											
5,00	66,3											
10,00	минус 224,4											рН2 = 1,65 Е2 = 261,2
13,00	минус 398,9											

6. Погрешность АТК результатов измерений рН, ед. рН _____
7. Время установления показаний _____

КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ

8. Постоянная К ДКВ-1 К1 = _____ К2 = _____ К3 = _____

9. Основная относительная погрешность измерения УЭП

Примечание	Отсчёт по образцовому кондуктометру		Значение заданное имитатором 1,65 -1,69 МОм	Отсчёт по прибору	Относительная погрешность, мкСм/см %
	диапазон измерения УЭП от:				
	0,3·10 ⁻⁴ См/м	10 ⁻⁴ См/м			
	0,6 мкСм/см	-	0,6 мкСм/см		мкСм/см
	1,0 мкСм/см	-			мкСм/см
	-	5 мкСм/см			мкСм/см
	15 мкСм/см	15 мкСм/см			мкСм/см
калибровка К3	25 мкСм/см	25 мкСм/см			мкСм/см
	100 мкСм/см	100 мкСм/см			%
	220 мкСм/см	220 мкСм/см			%
калибровка К2	400 мкСм/см	400 мкСм/см			%
	1,200 мСм/см	1,200 мСм/см			%
калибровка К1	5,00 мСм/см	5,00 мСм/см			%
	8,00 мСм/см	8,00 мСм/см			%
	-	20,0 мСм/см			%
	-	50,0 мСм/см			%
	-	80,0 мСм/см			%

10. Основная относительная погрешность измерения степени минерализации в пересчёте на NaCl

Устанавливаемое значение УЭП, См/м	Поверяемое значение С _{NaCl} , г/л	Отсчёт по прибору, г/л	Погрешность, %	Примечание
0,32 ± 0,001	1,600			≈ 305-315 Ом
1 ± 0,001	5,425			≈ 95-105 Ом
2,6 ± 0,001	14,60			≈ 37-40 Ом

11. Погрешность АТК результатов измерений УЭП, % _____

12. Время установления показаний _____

АМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ

13. Основная абсолютная погрешность измерения концентрации растворённого кислорода

Значение напряжения на входе канала, мВ	-575	-350	-200
Расчётное значение показаний, % мг/дм ³	5.0	50.0	80.0
	0,45	4,54	7,26
Фактические показания, % мг/дм ³			
Погрешность, % мг/дм ³			

14. Погрешность АТК результатов измерений концентрации кислорода, % _____

15. Время установления показаний _____

КАНАЛ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

16. Основная абсолютная погрешность измерения температуры, °С

Отсчёт по образцовому термометру, °С	ДКВ	ДТ1	ДТ2,3	Отсчёт по прибору, °С	Погрешность, °С
5					
25					
40					
50			-		
80	-		-		

17. Время установления показаний _____

КАНАЛ ИЗМЕРЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

19. Основная абсолютная погрешность измерения атмосферного давления

Поверяемое значение, кПа	84	93	100	106
Показания образцового прибора, кПа				
Показания прибора, %				
Погрешность, %				

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ

21. Дополнительная погрешность измерения ЭДС, вызванная изменением сопротивления в цепи измерительного электрода при $R_{всп.} = 10 \text{ кОм}$

Значение ЭДС, подаваемое на вход, мВ	Сопротивление в цепи измерительного электрода, МОм	Показания прибора, мВ					Погрешность, мВ					
		канал					канал					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
+1000	0											
	500											
	1000											
- 1000	0											
	500											
	1000											

22. Дополнительная погрешность измерения рН, вызванная изменением сопротивления в цепи измерительного электрода при $R_{всп.} = 10 \text{ кОм}$

Поверяемое значение рН, ед. рН	Значение ЭДС, подаваемое на вход, мВ	Сопротивление в цепи измерительного электрода, МОм	Показания прибора, мВ					Погрешность, мВ					Градуйровочные значения рН, ед. рН ЭДС, мВ
			канал					канал					
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
0,00	357,2	0											рН1=12,43 E1=- 365,8
		500						-	-	-	-	-	
		1000											
13,00	-398,9	0											рН2=1,65 E2=261,2
		500						-	-	-	-	-	
		1000											

ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ СОВМЕСТНО С ПП

23. Проведение поверки совместно с рН (рХ) – электродами:

- погрешность определения рН (рХ) _____;

24. Проведение поверки совместно с АСрО₂:

- погрешность измерения концентрации кислорода, % (мг/дм³) _____.

Поверитель _____

3.4. Консервация

На консервацию отправляют работоспособный прибор после проведения осмотра составных частей по п.3.1 и устранения выявленных отклонений. Выполняют указания п.5.1.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Общие указания

Силами неспециализированных ремонтных организаций допускается проведение мелких ремонтных работ, связанных с обрывами проводов в разъёмах датчиков ДКВ, ДТ или кассеты для ЭАП. При проведении таких работ недопустимо применение флюсов, могущих привести к возникновению утечек между контактами разъёмов.

Более сложный ремонт возможен только в условиях специализированных ремонтных организаций. Для его проведения необходим каталог деталей и сборочных единиц (КДС) анализаторов лабораторных серии Анион 4100. КДС содержит все необходимые сведения для идентификации отказа и выявления отказавшего ЭРИ. КДС предоставляется по специальному заказу после истечения гарантийного срока на прибор. До истечения гарантийного срока ремонт ведётся изготовителем или уполномоченными им ремонтными организациями.

5. ХРАНЕНИЕ

5.1. Правила постановки и снятия

На длительное (более года) хранение оставляйте прибор в герметично заваренном полиэтиленовом чехле. Длительное хранение прибора допускается только без ЭАП.

5.2. Условия хранения

Условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69 (при температурах от минус 20 до 50 °С, относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 25 °С).

Помещения не должны иметь следов цемента, угля, активно действующих химикатов, вызывающих коррозию материалов и разрушающих изоляцию.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Условия транспортирования и хранения приборов должны соответствовать условиям группы 3 по ГОСТ 22261-94.

6.2. Приборы в упаковке изготовителя могут транспортироваться закрытыми транспортными средствами любого вида.

При транспортировании воздушным транспортом приборы должны находиться в герметизированных отапливаемых отсеках.

6.3. Помещения, используемые для перевозки приборов, не должны иметь следов цемента, угля, активно действующих химикатов, вызывающих коррозию материалов и разрушающих изоляцию.

6.4. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики с приборами не должны подвергаться ударам и прямому воздействию атмосферных осадков.

Укладка ящиков в транспортные средства должна исключать их взаимные перемещения и соударения в пути следования.

Манипуляционные знаки, указывающие на способы обращения с грузом, наносятся на упаковку и ящики.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

7.1. Безопасность приборов для окружающей природной среды, здоровья человека при испытании, хранении, эксплуатации утилизации обеспечивается отсутствием в конструкции вредных и опасных материалов.