

Технические требования

Принадлежности: измеритель pH-уровня / комбинированный электрод (подходит для раствора 5~60°C) / Стандартный буфер калибровки pH / короткозамыкающий штырь / адаптер источника питания / держатель электрода / Руководство по эксплуатации /

ИЗДЕЛИЕ №		AQ-PH/ORP100
Диапазон условий при испытаниях	pH	-2,00~18,00 pH
	mB	±1999 mB
	Температура	0~100°C
Степень детализации	pH	0,01/0,1 pH
	mB	1 mB
	Температура	±1°C
Точность	pH	0,01 pH
	mB	2 mB
	Температура	±1°C
Температурная компенсация		автоматическая компенсация от 0 до 100°C
Хранилище данных		Да, 25 групп
Габаритные размеры и вес		230*200*60 мм; 1,2 кг

Условия эксплуатации

- ◆ Температура окружающей среды: 0~40°C
- ◆ Относительная влажность: <85%
- ◆ Энергоснабжение: 9 В постоянного тока
- ◆ ОТСУТСТВИЕ аномальных вибраций или ударов
- ◆ ОТСУТСТВИЕ помех других магнитных полей, кроме магнитного поля Земли
- ◆ Входное полное сопротивление: $\geq 1 \times 10^{12}$ Ом
- ◆ Компенсированный температурный диапазон раствора: 0~100 °C
- ◆ Нулевая тяга: $\leq 0,01$ pH ± 1 отметка / 2 часа

Конструкция измерителя

Нажимные кнопки:

Название кнопки	Функция
ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.)	Включение/выключение измерителя
PH/MV (pH/мВ)	Переключение между измерением pH/мВ
MAX/MIN (МАКС./МИН.)	Отображение максимального/минимального испытательного значения
ЗНАК ШАЙБЫ	Калибровка измерителя
Precision (Погрешность)	Отображение погрешности 0,1/0,01
ЗНАК ДИСКЕТЫ (Сохранить/проверить)	Сохранение/проверка результатов испытаний
△	кнопка «△» – увеличение значения; «△» корректировка увеличения значения
▽	кнопка «▽» – уменьшение значения; «▽» корректировка уменьшения значения



Принцип эксплуатации измерителя pH-уровня

Стеклянный электрод обычно используется в качестве индикаторного электрода при измерении pH-уровня водного раствора, а каломельный электрод – в качестве эталонного электрода. Когда изменяется активность ионов водорода (значение pH), электрический потенциал, создаваемый между стеклянным электродом и каломельным электродом, тоже изменяется. При этом изменения электрического потенциала осуществляются согласно следующей формуле:

$$\Delta E = -58,16 \times \Delta \text{pH} \times (273 + t^{\circ}\text{C}) / 293 \text{ (мВ)}$$

ΔE : изменения электрического потенциала (мВ)

ΔpH : изменения уровня pH

t : температура аналитического раствора ($^{\circ}\text{C}$)

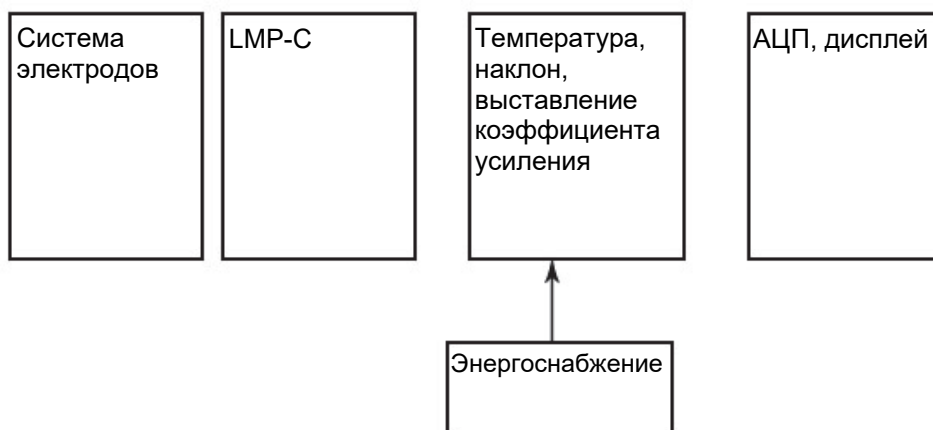
Стеклянный электрод – это общий индикаторный электрод, головка которого изготовлена из специальной чувствительной тонкой пленки, чувствительной к ионам водорода. Когда он вводится в раствор, его потенциал изменяется с помощью водородного иона и температуры аналитического раствора. Если температура раствора составляет 25°C , каждое изменение уровня pH происходит с электродным потенциалом 59,16 мВ. Это теоретический коэффициент наклона электрода.

Общим эталонным электродом является каломельный электрод. Его потенциал не изменяется вместе с водородным ионом раствора.

Измерение уровня pH – это, фактически, измерение разности потенциалов (РП) двух электродов. Если РП равна 0, значение pH для аналитического раствора равно 0 потенциального значения pH. Она связана с раствором внутри стеклянного электрода. Наше устройство оснащено комбинированным электродом из стекла и хлорсеребряным электродом. Его 0 потенциальное значение pH составляет $7 \pm 0,25 \text{ pH}$.

Принцип работы схемы

Принципиальная электрическая схема измерительного устройства представлена ниже:



Поскольку внутреннее сопротивление электрода достигает около 2×10^8 Ом, по сути, данное устройство является усилителем постоянного тока HI-IMP, а преобразование полного сопротивления происходит из интегральной схемы HI-IMP. Поскольку pH-значение раствора связано с его температурой, фактическое изменение наклона стеклянного электрода мВ-pH обычно ниже теоретического значения, и оно уменьшается с увеличением времени использования и хранения. Также существует дискретность между электродами. Таким образом, устройство должно обладать функциями компенсации температуры и компенсации наклона электрода. И эти функции нашего устройства автоматически контролируются микропроцессором.

Руководство по эксплуатации

Подготовка

1. Подключите устройство к сети переменного тока 220 В и подключите выходной разъем постоянного тока к разъему питания на задней панели устройства. Поместите электроды на держатель электрода и вставьте короткозамыкающий штырь в гнездо электрода. Вставьте pH и температурный электроды. Перед эксплуатацией убедитесь в том, что электрод сухой и чистый. Не загрязняйте его.
2. Включите измеритель и оставьте его для предварительного нагревания на 5 минут.

Калибровка

Измеритель должен быть откалиброван с помощью стандартного буфера 4,00, 7,00 и 10,00.

Перед измерением необходимо откалибровать устройство. Для того, чтобы получить точный результат измерения, используйте надежный стандартный буфер.

Включите измеритель, вымойте pH и температурный электроды в очищенной воде и высушите их.

(Примечание: Если Вы выбрали калибровку вручную, используйте термометр для определения температуры раствора и нажмите « Δ » для увеличения или « ∇ » для уменьшения значения температуры для того, чтобы отрегулировать значение температуры)

Выставление калибровки: Погрузите электроды в эталонный раствор 7,00 pH, оставьте их на некоторое время после небольшого перемешивания. Если измеряемое значение стабильно, нажмите и удерживайте кнопку “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА») до тех пор, пока на дисплее не отобразится надпись “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА»). Сначала на дисплее будет мигать надпись 7,00, а через несколько секунд отобразится надпись “END” («ЗАВЕРШЕНИЕ»). После этого отобразится значение калибровки уровня pH (значение pH отличается при другой температуре. Например, если температура составляет 25°C, устройство отображает значение pH 7,00, при 15°C – 7,04. См. ниже). Калибровка завершена и сохранена.

Калибровка наклона I: Возьмите электроды, вымойте их в очищенной воде и высушите. Погрузите электроды в эталонный раствор с уровнем pH 4,00, оставьте их на некоторое время после небольшого перемешивания. Если измеряемое значение стабильно, нажмите и удерживайте кнопку “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА») до тех пор, пока на дисплее не отобразится надпись “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА»).

Сначала на дисплее будет мигать надпись 4,00, а через несколько секунд отобразится надпись “END” («ЗАВЕРШЕНИЕ»). После этого отобразится значение калибровки уровня pH. Калибровка завершена и сохранена. Когда калибровка будет завершена, устройство автоматически отобразит процент наклона электрода в токоведущей линейной части.

Калибровка наклона II: Возьмите электроды, вымойте их в очищенной воде и высушите. Погрузите электроды в эталонный раствор с уровнем pH 10,00, оставьте их на некоторое время после небольшого перемешивания. Если измеряемое значение стабильно, нажмите и удерживайте кнопку “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА») до тех пор, пока на дисплее не отобразится надпись “ЗНАК ШАЙБЫ” («КАЛИБРОВКА»). Сначала на дисплее будет мигать надпись 10,00, а через несколько секунд отобразится надпись “END” («ЗАВЕРШЕНИЕ»). После этого отобразится значение калибровки уровня pH. Калибровка завершена и сохранена. Когда калибровка будет завершена, устройство автоматически отобразит процент наклона электрода в токоведущей линейной части.

Измерение

Вымойте электроды очищенной водой и высушите. Погрузите их в аналитический раствор, оставьте их на некоторое время после небольшого перемешивания. Если измеряемое значение стабильно, Вы получите значение pH для раствора.

Примечание

Чем ближе будет температура раствора к эталонному раствору, тем точнее будет значение измерения.

Заявление производителя:

Измеритель может быть откалиброван в 1 или 2 или 3 точки. Если требование точности испытания меньше 0,1 pH, Вы можете использовать 1-точечную калибровку. Если аналитический раствор является кислотным, Вы можете выбрать 2-точечную калибровку 7,00 и 4,00. Если раствор щелочной, Вы можете выбрать 2-точечную калибровку 7,00 и 10,00. Но если диапазон условий при испытаниях большой, или измеритель использовался в течение очень длительного времени, потребуется 3-точечная калибровка. 3-точечная калибровка также необходима при первом использовании измерителя.

Измерение значения мВ:

Кнопка “PH/MV” («pH/мВ») используется для переключения испытания между измерениями pH и мВ. При переключении испытательного режима на мВ, необходим ORP (ЭВП) электрод или ионоселективный электрод. Оставьте его на некоторое время в растворе после небольшого перемешивания. Если измеряемое значение стабильно, Вы получите значение ORP (ЭВП) электрода для раствора.

Другие операции

“Max/Min” («Макс./Мин.»)

Нажмите и удерживайте кнопку “Max/Min” («Макс./Мин.») в течение нескольких секунд, пока на дисплее не начнет мигать надпись “MAX/Min” («Макс./Мин.»). Это означает, что измеритель находится в режиме записи максимального и минимального значения.

Дисплей: После серии измерений быстро нажмите кнопку “Max/Min” («Макс./Мин.»), измеритель будет поочередно отображать максимальные и минимальные данные испытаний в процессе измерения.

Снова нажмите и отпустите кнопку “MAX/Min” («Макс./Мин.»), измеритель вернется в режим измерения и записи.

Выход: Нажмите и удерживайте кнопку “Max/Min” («Макс./Мин.») в течение нескольких секунд, пока на дисплее не исчезнет надпись Max/Min” («Макс./Мин.»). Это означает, что измеритель вышел из режима Max/Min” («Макс./Мин.»).

“ЗНАК ДИСКЕТЫ” («Сохранить/проверить»)

Сохранить: В процессе измерения, если необходимо сохранить те или иные данные испытаний, просто нажмите кнопку “ЗНАК ДИСКЕТЫ” («Сохранить/проверить»), и тогда устройство отобразит

“STORE” («СОХРАНИТЬ») и сохранит серийный номер (1,2,3,4, --25). Это означает, что эти данные хранятся по указанному серийному номеру, и измеритель немедленно вернется в режим измерения.

Настоящий измеритель поддерживает хранение 25 групп и, если хранилище превышает отметку 25, он заменит хранилище истории, начиная с серийного номера 1.

«Проверить»

Нажмите и удерживайте кнопку “ЗНАК ДИСКЕТЫ” («Сохранить/проверить») в течение нескольких секунд, пока на дисплее не появится надпись “RECALL” («ВЫЗОВ ИЗ ПАМЯТИ») и серийный номер.

Измеритель отобразит сохраненные данные испытаний, которые являются последними сохраненными данными испытаний и его серийным номером. Нажмите еще раз кнопку “ЗНАК ДИСКЕТЫ” («Сохранить/проверить»), и устройство будет чередовать отображенные сохраненные данные испытаний и его серийный номер.

“Exit” («Выход»):

Нажмите и отпустите кнопку “ЗНАК ДИСКЕТЫ” («Сохранить/проверить») для выхода из данного режима, когда надпись “Recall” («Напоминание») исчезнет с дисплея.

“Clear” («Очистить»)

В режиме “Recall” («Вызов из памяти») нажмите одновременно и удерживайте «△» и «▽» в течение нескольких секунд для того, чтобы очистить все данные испытаний.

Техническое обслуживание

Высокое качество устройства обуславливается не только его собственной конструкцией, но и обычной эксплуатацией и правильным техническим обслуживанием.

Аналитический раствор

1. Штепсель и розетка электрода должны оставаться чистыми и сухими. Если устройство не используется, подключите короткозамыкающий штырь к розетке электрода для защиты от попадания пыли и влаги.
2. Для разных испытательных растворов следует использовать разные рН-электроды (например, для концентрированной кислоты, сильной щелочи или очищенной воды).
3. При измерении свинцовые провода электрода должны оставаться неподвижными. Не прикасайтесь к ним руками. В противном случае результат испытания может быть нестабильным.
4. Для получения эталонного раствора используйте повторно дистиллированную воду или деионизированную воду, значение удельной электропроводности которой составляет менее 2 мкСм/см. Воду рекомендуется кипятить.
5. Чтобы убедиться в точности эталонного раствора, щелочной раствор следует запечатать в полиэтиленовой бутылке. Храните эталонный раствор в холодильнике (5~10°C), как правило, его можно хранить в течение 2-3 месяцев. Если Вы заметите помутнение, плесень или осадок на дне, прекратите использовать данный эталонный раствор.
6. Не используйте эталонный раствор, который не соответствует по сроку годности. Не помещайте использованный эталонный раствор в емкость для хранения.
7. При калибровке попробуйте использовать эталонный раствор, рН-значение которого близко к рН-значению аналитического раствора и его температуре.
8. В процессе эксплуатации устройства, если Вам необходимо заменить электрод, выключите устройство и отсоедините его от сети. После этого повторите калибровку.

Электрод

1. Не погружайте комбинированный электрод в дистиллированную воду на длительное время. Если он не используется, электрод должен быть опущен в емкость с защитным раствором для его активации.
2. Для подготовки защитного раствора для электрода, необходимо: взять 56 г чистого хлорида калия (KCl) и растворить его в 250 мл дистиллированной воды. Перемешать до полного растворения.
3. При снятии защитной гильзы электрода не нажимайте ничем на электродную головку, иначе стекло треснет.
4. При использовании жидкостного электрода обратите внимание на то, уменьшился ли эталонный раствор. Если он меньше 1/2, используйте пипетку, чтобы добавить его сверху. В процессе измерения перемещайте заглушку и оставьте отверстие.
5. При перемещении электрода из одного раствора в другой его следует промывать в дистиллированной воде и сушить с помощью фильтровальной бумаги. Не протирайте стеклянный шар электрода. Рекомендуется мыть электрод с помощью испытательного раствора.

6. Если в эталонном растворе есть пузыри, встряхните электрод, чтобы удалить их.
7. Время срабатывания устройства индикации связано с внутренним сопротивлением электрода, температурой и свойством раствора, особенно при измерении раствора с низкой степенью диссоциации (например, очищенной воды), низкотемпературного раствора или стареющего электрода; стабилизация значения индикатора, в таком случае, занимает больше времени.
8. При измерении концентрированной кислоты, сильного щелочного или специального раствора, такого как раствор белков и краска, попробуйте уменьшить время погружения и тщательно промойте электрод после использования. Рекомендуем выбрать комбинированный электрод E314.
9. После длительного использования электрода наклон электрода и скорость его реагирования будут уменьшаться. Вы можете погрузить стеклянный шарик в разбавленный раствор HCL 0,1 моль/л (разбавьте 9 мл HCL 100 мл ионизированной воды) на 24 часа. Если пассивация серьезная, погрузите стеклянный шарик в 4%-ный раствор HF (разбавьте 4 мл HF 100 мл ионизированной воды) на 3-5 секунд. Вымойте его в дистиллированной воде, а затем погрузите в электродный защитный раствор для восстановления электрода. Если электрод не сможет восстановиться с помощью этих двух методов, замените электрод.
10. Если испытательный раствор содержит легко загрязняющее вещество, к которому чувствителен стеклянный шарик (например, взвешенные твердые вещества, эмульсия, вязкая жидкость), он будет пассивировать электрод, что приведет к уменьшению чувствительности электрода и нестабильности или неправильному считыванию значения. Таким образом, следует выбрать правильный раствор для промывки электрода, а затем смыть раствор дистиллированной водой. После этого погрузите электрод в защитный раствор.

Вымывание загрязнителей (для справки)

Загрязнитель	Очиститель
Неорганическая окись металла	Разбавленная кислота <1 моль/л
Органическое масло	Слабощелочной разбавляющий детергент
Смола	Спирт, ацетон или диэтиловый эфир
Отложение белка крови	Ферментный раствор кислоты
Пигменты	Разбавленная белильная жидкость, перекись водорода

★ **Примечание:** Соблюдайте меры предосторожности при использовании очистителя, способного растворять поликарбонатную смолу.

Контроль и устранение неисправностей

Большинство проблем с измерением возникает вследствие неисправности электрода или неправильного выбора способа измерения. Кроме того, эталонный раствор и испытательный образец также могут становиться источником проблем. Поэтому внимательно проанализируйте, в чем настоящая причина возникшей неисправности.

Электрод

Если измеритель находится в хорошем состоянии, но при подключении к электроду и в процессе измерения значение индикации нестабильно, или время отклика слишком продолжительное, или устройство не может быть откалибровано до требуемого значения, проверьте электрод на наличие следующего:

правильность подключения, независимо от того, свободна ли какая-либо сторона проводящего провода, или же цепь разорвана;

погруженность стеклянного шара в раствор;

наличие пузырьков в растворе внутри электрода;

загрязненность стеклянного шара.

В случае обнаружения какой-либо неисправности из перечисленных выше замените электрод.

Эталонный раствор

Если устройство и электрод находятся в хорошем состоянии, в то время как считывание результатов некорректное, или устройство не может быть откалибровано, проверьте эталонный раствор, на наличие следующего:

правильность подобранного эталонного раствора;

просроченность или загрязненность эталонного раствора.

В случае обнаружения какой-либо неисправности из перечисленных выше подготовьте эталонный раствор pH заново.

Для подготовки эталонного раствора

Поместите стандартный буфер, который поставляется вместе с устройством, отдельно в объемную колбу 250 мл, используйте повторно дистиллированную воду, высыпьте пакеты с реагентом и разбавьте до 250 мл. Хорошо взболтайте.

САЙТ: АКВА-ЛАБ.РФ

ТЕЛЕФОН: +7(495)120-30-26

E-MAIL: SALES@AQUA-LAB.RU