



Лабораторное комбинированное устройство для перемешивания жидкостей и измерения pH

Модель AMT-10

Инструкция по эксплуатации



ВНИМАНИЕ!

- Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство перед использованием устройства.
- Поместите электрод для измерения pH в раствор KCL (3 моль/л) на 24 часа перед первым использованием или если он не использовался в течение длительного периода времени.
- Чтобы не допустить большую погрешность измерения, не используйте перемешивающее устройство для измерения в течение длительного периода времени.

ВАЖНЫЕ СВЕДЕНИЯ!

Соблюдение нижеприведенных правил способствует увеличению срока службы прибора и сохранения заводской точности измерений.

1. Никогда не прикасайтесь к электродам прибора! Если это произошло, выполните процедуру очистки электродов.
2. Допускается проведение измерений практически в любых жидкостях, за исключением жидкостей с содержанием алкоголя более 50%.
3. Не рекомендуется использование функции термометра в очень холодных и горячих жидкостях.
4. Следите за тем, чтобы электрод прибора хранился во влажном состоянии с закрытым защитным колпачком. В защитном колпачке прибора находится уплотнитель, пропитанный раствором **KCl**. Никогда не вынимайте уплотнитель из защитного колпачка. Никогда не добавляйте в уплотнитель дистиллированную или простую воду.
5. Для повышения точности измерений прибор должен проходить калибровку не реже, чем один раз в месяц.
6. Никогда не допускайте попадания на прибор прямых солнечных лучей и не храните прибор при высоких температурах.
7. В случае измерения pH в жидкости с высокой температурой не оставляйте надолго электрод в жидкости.
8. При проведении измерений в различных жидкостях, по окончании измерений даже в одной жидкости всегда промывайте электрод, опустив его в дистиллированную воду, либо в буферный раствор 6.86 pH.
9. Если Вы проводите измерения в воде с низким TDS (ниже 25ppm) для адаптации электрода выполните измерения несколько раз в калибровочном растворе.
10. Не допускается использование датчика pH в агрессивных средах и в средах с содержанием фторидов. При несоблюдении данного требования гарантия на датчик не распространяется.
11. Рекомендуется использовать свежие калибровочные растворы или растворы с фиксацией.

Содержание

1. Общая информация	3
2. Спецификация.....	4
3. Конструкция.....	5
4. Эксплуатация.....	7
4.1 Подготовка устройства перед запуском	7
4.2 Использование устройства.....	7
4.3 Установка температуры	8
4.4 Калибровка	8
4.4.2 Калибровка по двум точкам	9
4.5 Использование устройства перемешивания	9
4.6 Измерение значения pH.....	9
4.7 Измерение потенциала (мВ) электрода	10
5. Уход	11
6. Использование электрода для измерения pH и уход за ним.....	12
7. Загрязняющее вещество и очиститель для справки	14
8. Комплект поставки.....	15

Приложение: Сравнительная таблица, показывающая зависимость значения pH от температуры
буферного раствора

1. Общая информация

Устройство для измерения pH АМТ10 оборудовано системой перемешивания жидкостей. Оно имеет новый дизайн, большой жидкокристаллический экран, чётко показывающий измеряемые значения. Устройство имеет установку автоматического распознавания буферных растворов. Для удобства пользователя в устройстве усилены некоторые необходимые функции защиты и напоминания. Устройство предназначено для измерений pH и потенциала в мВ в лабораториях университетов, научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий. Кроме того, оно может измерять потенциал электрода, если оно оборудовано ионоселективными электродами.

ЭкоЮН
измерительные при

2. Спецификация

2.1 Диапазон

	Измерение	Разрешение	Компенсация температуры
pH	0 – 14 pH Показ: -2 – 19.99 pH	0.01 pH	0 – 99.9 °C
mV	0±1999 mV	1 mV	

2.2 Электронное устройство

	Точность	Повторяющаяся точность	Стабильность
pH	±0.01 pH	≤0.01 pH	±0.01 pH ± 1 цифра/3час
mV	±1 mV	≤1 mV	

2.3 Измеритель

	Точность	Повторяющаяся точность	Точность компенсации температуры
pH	±0.01 pH ± 1 цифра	≤0.01 pH	±0.01 pH ± 1 цифра

2.4 Входной ток электрического устройства: $\leq 1 \times 10^{-12}$ А

2.5 Полное входное сопротивление электрического устройства: $\geq 1 \times 10^{12}$ Ом

2.6 Автоматическое распознавание буферных растворов: 4.01 pH, 7.00 pH, 10.01 pH

2.7 Размеры (Длина x Ширина x Высота): 210 x 310 x 95 мм

2.8 Вес: 1.5 кг

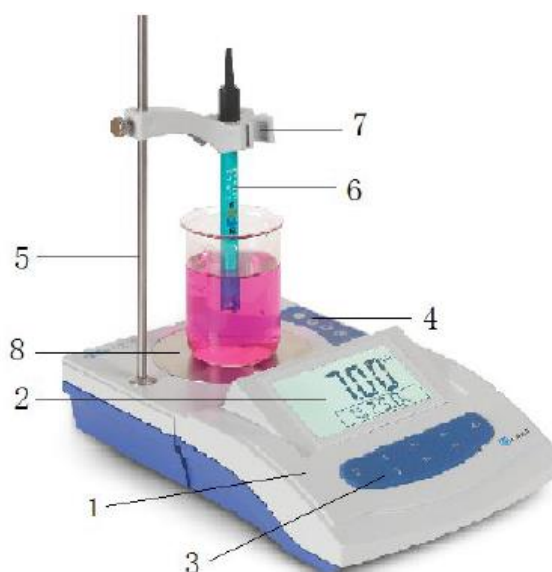
2.9 Нормальные условия работы:

- a) Температура окружающей среды: 0 – 40 °C
- b) Относительная влажность: ≤ 85%
- c) Источник питания; 220 ± 22 В переменного тока, 50 ± 1 Гц
- d) Никаких магнитных помех, кроме магнитного поля земли

3. Конструкция

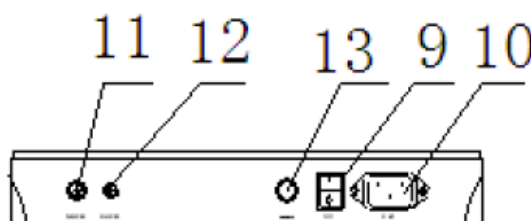
Внешний вид

- 1 – Крышка корпуса
- 2 – Дисплей
- 3 – Клавиатура системы измерения pH
- 4 – Клавиатура системы перемешивания жидкостей
- 5 – Держатель электрода
- 6 – Электрод
- 7 – Зажим электрода
- 8 – Система перемешивания жидкостей



Задняя панель:

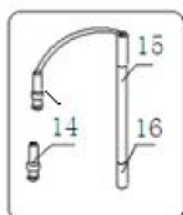
- 9 – Выключатель питания
- 10 – Разъём для подключения к сети питания
- 11 – Измерительный электрод
- 12 – Электрод сравнения
- 13 – Плавкий предохранитель



Описание клавиатуры

- Кнопка pH/mV (pH/мВ). Имеет 2 функции. Находясь в режиме измерения, нажмите её 1 раз для перехода в режим измерения pH. Нажмите её ещё 1 раз для перехода в режим измерения потенциала в мВ. При установке наклона характеристики или выполнении калибровки нажмите эту кнопку для входа в режим ручной установки значений.
- Кнопка STD (Калибровка позиционирования): Нажмите эту кнопку 1 раз для входа в режим калибровки позиционирования. Нажмите эту кнопку ещё 1 раз для отмены калибровки позиционирования.
- Кнопка SLOPE (Крутизна — одна из двух характеристик качества подключенного датчика. Она определяется во время калибровки): Нажмите эту кнопку 1 раз для установки крутизны. Нажмите эту кнопку ещё 1 раз для отмены.
- Кнопка Temp (Температура): Нажмите эту кнопку для ручной установки температуры.
- Кнопка Enter (Ввод): Нажмите эту кнопку для подтверждения последней операции.
- Кнопки ∇ / Δ : Эти 2 кнопки предназначены для уменьшения или увеличения значений.
- Кнопка STIR (Перемешивание): Эта кнопка включает или выключает устройство для перемешивания жидкостей. Нажмите её 1 раз для включения устройства для перемешивания жидкостей. Нажмите её снова для выключения устройства для перемешивания жидкостей.

Аксессуары



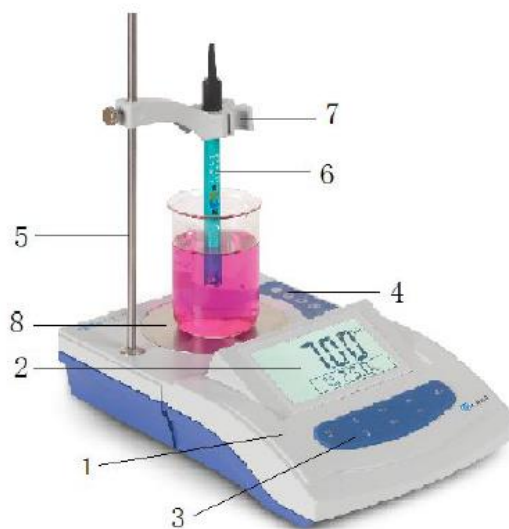
- 14 – вилка Q9 для короткого замыкания
- 15 – Комбинированный электрод для измерения pH
- 16 – Предохранительная муфта электрода



4. Эксплуатация

4.1 Подготовка устройства перед запуском

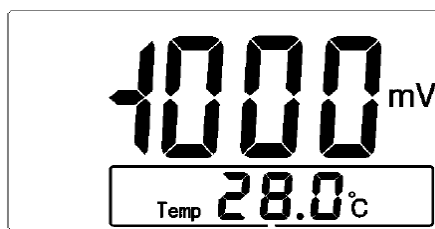
- а) Вкрутите держатель электрода (5) в устройство для перемешивания жидкостей и установите зажим электрода (7) на держатель электрода.
- б) Установите комбинированный электрод для измерения pH (15) в зажим электрода (7).
- в) Снимите предохранительную муфту (16) с комбинированного электрода для измерения pH и снимите резиновую заглушку с верхней части электрода так, чтобы появилось маленькое отверстие.
- г) Прополощите электрод в дистиллированной воде.



4.2 Использование устройства

Перед включением питания подключите измерительный электрод.

Подсоедините устройство к сети питания и включите его. При этом экран будет выглядеть, как показано ниже.



Устройство показывает текущее значение потенциала.

В режиме измерения:

- ✧ Нажимайте кнопку pH/mV (pH/mV) для показа потенциала или pH.
- ✧ Нажимайте кнопку TEMP (Температура) для установки текущего значения температуры.
- ✧ Нажимайте кнопку STD (Калибровка позиционирования) или кнопку SLOPE (крутизна) для выполнения калибровки позиционирования или калибровки наклона характеристики электрода.

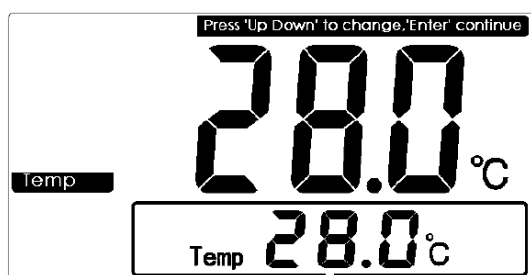
Процедура использования устройства кратко показана ниже.

Процедура работы с измерителем pH



Примечание: Нажмите кнопку STIR (Перемешивание), если Вам необходимо перемешать анализируемый раствор.

4.3 Установка температуры



Обычно измерительному устройству не требуется ручная установка температуры, когда датчик с автоматической компенсацией температуры подключён к устройству. Пользователь измеряет температуру раствора с помощью термометра, если ему необходимо установить значение температуры, и датчик с автоматической компенсацией температуры не подключён к устройству.

- ✧ Нажмите кнопку Δ или ∇ , жидкокристаллический дисплей покажет информацию, приведённую на рисунке выше. Показываемая температура – это температура анализируемого раствора.
- ✧ Нажмите кнопку Δ или ∇ для увеличения или уменьшения значения температуры.
- ✧ Нажмите кнопку Enter (Ввод) для завершения установки текущей температуры.
- ✧ Нажмите кнопку pH/mV (pH/мВ) для отмены ручной установки температуры, измерительное устройство вернётся в режим измерения.

4.4 Калибровка

Откалибруйте устройство перед использованием. Обычно устройство калибруется один раз каждый день, если оно используется постоянно.

Автоматическое распознавание буферного раствора: Устройство может распознавать 3 буферных раствора 4.01pH, 7.00pH и 10.01pH. Нет необходимости корректировать данные после нажатия кнопки STD (Калибровка позиционирования) или SLOPE (крутизна). Просто нажмите кнопку ENTER (Ввод) для завершения калибровки.

- ✧ Нажмите кнопку STD для выполнения калибровки по одной точке.
- ✧ Нажмите кнопку SLOPE для выполнения калибровки по двум точкам

Ручная калибровка: При калибровке электрода с помощью специальных буферных растворов, приготовленных пользователем, используйте метод ручного распознавания (В режиме калибровки).

- ✧ Нажимайте кнопку Δ или ∇ для изменения цифр до тех пор, пока измерительное устройство не покажет значение pH буферного раствора с учётом компенсации температуры.



1. При калибровке электрода с помощью специальных буферных растворов, приготовленных пользователем, пользователь должен знать значения pH растворов при компенсации температуры.
2. Выполняйте повторную калибровку комбинированного электрода для измерения pH перед каждым измерением. Измерительное устройство будет отменять последние откалиброванные данные после новой калибровки.

4.4.2 Калибровка по двум точкам

Обычно мы используем калибровку наклона в двух точках.

- a) Подготовьте два различных буферных раствора с различными значениями pH, например, 4.01pH и 7.00pH.
- b) В режиме измерения вставьте электрод, промытый дистиллированной водой, в буферный раствор (например, в буферный раствор 4.00pH). Если измерительное устройство не подключено к электроду с автоматической компенсацией температуры, пользователь может измерять температуру с помощью термометра (например, 25.0 °C). Установите температуру в соответствии с п. 4.3. Когда считываемые значения станут стабильными, нажмите кнопку STD. Измерительное устройство распознает текущий буферный раствор при текущей температуре и покажет значение pH 4.00. Затем нажмите кнопку SLOPE.
- c) Промойте электрод дистиллированной водой и поместите его в буферный раствор 2 (7.00pH). Измерьте температуру с помощью термометра (например, 25.2 °C) и установите температуру в измерительном устройстве согласно п.4.3. Когда считываемые значения станут стабильными, нажмите кнопку ENTER для подтверждения. Измерительное устройство распознает текущий буферный раствор при текущей температуре и покажет значение pH 7.01. Процесс калибровки завершен.
- d) При калибровке электрода с помощью специальных буферных растворов, приготовленных пользователем, нажимайте кнопки STD $\triangle$ или STD ∇ для изменения цифр до тех пор, пока измерительное устройство не покажет значение pH буферного раствора с учётом компенсации температуры. Затем нажмите кнопку ENTER (Ввод) для завершения калибровки.

4.5 Использование устройства перемешивания

- ✧ Нажмите кнопку STIR (Перемешивание).
- ✧ Нажимайте кнопку $\triangle$ или ∇ для изменения скорости перемешивания.
- ✧ После измерения нажмите кнопку STIR (Перемешивание) для выключения устройства перемешивания.

4.6 Измерение значения pH

После выполнения калибровки измерительное устройство можно использовать для измерения растворов. Процедура измерения отличается в зависимости от того, одинакова ли температура анализируемого и калиброванного раствора. Процедура подробно описана ниже.

4.6.1 Если температура анализируемого раствора равна температуре калиброванного раствора:

- a) Промойте кончик электрода дистиллированной водой и затем прополощите его в анализируемом растворе.
- b) Погрузите электрод в анализируемый раствор и перемешайте раствор стеклянной палочкой, чтобы сделать его равномерным. Измеренное значение pH появится на жидкокристаллическом дисплее.

4.6.2 Если температура анализируемого раствора не равна температуре калиброванного раствора:

- a) Промойте кончик электрода дистиллированной водой и затем прополощите его в анализируемом растворе.
- b) Измерьте температуру анализируемого раствора с помощью термометра.
- c) Нажмите кнопку TEMP (Температура) и затем нажимайте кнопку $\triangle$ или ∇ для изменения цифр до тех пор, пока измерительное устройство не покажет значение pH буферного раствора с учётом компенсации температуры. Затем нажмите кнопку ENTER (Ввод).

- d) Вставьте электрод в анализируемый раствор и перемешайте раствор стеклянной палочкой, чтобы сделать его равномерным. Измеренное значение pH появится на жидкокристаллическом дисплее.

4.6.3 Если Вам необходимо перемешать анализируемый раствор, выполните следующие действия:

- a) Нажмите кнопку STIR (Перемешивание).
- b) Нажимайте кнопку $\triangle$ или ∇ для изменения скорости перемешивания.
- c) После измерения нажмите кнопку STIR (Перемешивание) для выключения устройства перемешивания.

4.7 Измерение потенциала (mV) электрода

4.7.1 Закрепите ионоселективный электрод (или металлический ионоселективный электрод) и электрод сравнения в держателе.

4.7.2 Промойте кончик электрода в дистиллированной воде, а затем прополощите его в анализируемом растворе.

4.7.3 Вставьте вилку ионоселективного электрода в разъём для измерительного электрода (11).

4.7.4 Вставьте вилку электрода сравнения в разъём для электрода сравнения(12).

4.7.5 Вставьте электроды двух типов в анализируемый раствор и перемешайте раствор равномерно. После этого Вы сможете считывать измеренное значение потенциала (mV) этого ионоселективного электрода, также будет показываться полярность.

4.7.6 Если потенциал анализируемого раствора находится вне допустимого диапазона измерений, то измерительное устройство показывает сообщение «Err (Ошибка)».

4.7.7 Если Вы измеряете потенциал металлического ионоселективного электрода, пожалуйста, вставьте вилку Q9 в разъём для измерительного электрода (11) так, чтобы зажим закреплял кабель электрода. Или Вы можете вставить один конец конвертера электрода в разъём для измерительного электрода (11) так, чтобы ионоселективный электрод можно было подключить к конвертеру. Вы можете подключить электрод сравнения в разъём для электрода сравнения (12).

измерительные при

5. Уход

Обычный и правильный уход может гарантировать нормальную и надёжную работу измерительного устройства, особенно для такого прибора, как измеритель pH. Он должен иметь высокое полное входное сопротивление и нуждается в специальном уходе, так как он регулярно имеет дело с химическими элементами при выполнении измерений.

5.1 Точка входа в измерительное устройство (разъём для измерительного электрода 11) должна содержаться в сухости и чистоте. Если измерительное устройство не используется, вставьте вилку Q9 для короткого замыкания в разъём, чтобы не допустить попадания в него пыли и влаги.

5.2 Переключатель электродов (опция) предназначен для сопряжения с другими электродами, пожалуйста, не допускайте попадания на него пыли и влаги.

5.3 Во время измерения входной кабель электрода должен быть неподвижным. В противном случае результат измерения будет нестабильным.

5.4 Измерительное устройство должно иметь хорошее заземление.

5.5 Измерительное устройство использует интегральную микросхему с МОП-структурой (металл-оксид-полупроводник), пожалуйста, убедитесь в том, что электрический паяльник имеет хорошее заземление при осмотре.

5.6 При калибровке измерительного устройства с помощью буферного раствора, пожалуйста, гарантируйте качество буферного раствора и не используйте некачественные буферные растворы, в противном случае погрешность измерения будет очень большой.

ЭКОЮН
измерительные при

6. Использование электрода для измерения pH и уход за ним

7.1 Перед измерением электрод необходимо откалибровать с помощью буферного раствора с известным значением pH. Чем ближе значение pH буферного раствора к значению pH анализируемого раствора, тем лучше.

7.2 После снятия предохранительной муфты с электрода не допускайте соприкосновения чувствительной стеклянной колбы с твёрдыми веществами. Любое повреждение и глазурь сделают электрод неработоспособным.

7.3 После завершения измерения сразу наденьте предохранительную муфту на электрод. Предохранительная муфта электрода должна быть заполнена дополнительным контрольным раствором, чтобы колба электрода была влажной. Запрещается погружать её в дистиллированную воду.

7.4 В качестве внешнего контрольного раствора комбинированного электрода для измерения pH должен применяться раствор KCl с концентрацией 3 моль/л. Жидкость можно заливать в электрод через заливочное отверстие. Если комбинированный электрод для измерения pH не используется, Вы должны надеть муфту, чтобы не допустить высыхания контрольного раствора.

7.5 Внешний конец электрода должен содержаться в чистоте и сухости. Пожалуйста, не допускайте разомкнутых цепей на обоих внешних концах. В противном случае измерения будут неточными и неправильными.

7.6 Пожалуйста, не допускайте погружения электрода в дистиллированную воду, протеиновый раствор и раствор фторангидрида на длительное время.

7.7 Пожалуйста, не допускайте соприкосновения электрода с кремнийорганическими соединениями.

Анализируемый раствор (pH10.0)



Буферный раствор (pH9.18)



Вы должны приготовить буферный раствор (pH 9.18) для анализируемого раствора (pH10.0)

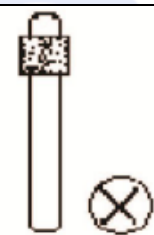
Анализируемый раствор (pH4.5)



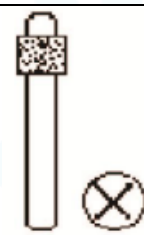
Буферный раствор (pH4.00)



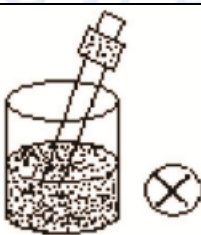
Вы должны приготовить буферный раствор (pH 4.00) для анализируемого раствора (pH4.5)



Твёрдые частицы



Силиконовое масло



Длительное вымачивание



Наденьте муфту после использования

7.8 Если вы увидите, что наклон характеристики уменьшился после использования в течение длительного периода времени, то погрузите нижний конец электрода в 4% раствор HF на 3 – 5 секунд. Затем промойте его дистиллированной водой и погрузите его в раствор HCl с концентрацией 0.1 моль/л для восстановления наклона.

7.9 Если анализируемый раствор содержит пузыри или какие-либо загрязняющие вещества, препятствующие соприкосновению электрода с раствором, что приводит к неработоспособности электрода, то наклон характеристики электрода уменьшается, и измерения выполняются неточно. При таких условиях, пожалуйста, почистите электрод подходящим раствором и обновите его.

Примечание 1: Тетрахлорметан (CCl_4), трихлорэтилен (CHCl_3), тетрагидрофуран ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$) и т.п. вещества не могут выбираться в качестве очистителя, так как они будут растворять поликарбонатную

смола, из которой сделан корпус электрода, и стеклянная колба легко загрязнится при растворении корпуса. При этом электрод потеряет свою эффективность. Также комбинированный электрод нельзя использовать для измерений перечисленных выше растворов.

Примечание 2: При использовании комбинированного электрода для измерения pH, наиболее вероятной проблемой будет жидкая межфазная поверхность раздела на электроде сравнения, блокировка на жидкой межфазной поверхности раздела является главной причиной погрешности измерения.

Примечание 3: Если существует какая-либо разница между инструкциями по электроду для измерения pH и инструкциями по аксессуарам для этого электрода, пожалуйста, используйте инструкции по аксессуарам.

ЭкоЮни
измерительные при

7. Загрязняющее вещество и очиститель для справки

Загрязняющее вещество	Очиститель
Неорганический оксид металла	Слабая кислота с концентрацией менее 1 моль/л
Органический жир или животный жир	Слабое моющее средство (слабощелочные моющие средства)
Высокополимерная смола	Спирт, ацетон, этиловый эфир
Белковые отложения клеток крови	5% желудочный протеаз + раствор HCl с концентрацией 0.1 моль/л
Пигментное вещество	Слабая отбеливающая жидкость (Гипохлорид кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$), Перекись водорода (H_2O_2)

ЭКОЮН
измерительные при

8. Комплект поставки

- | | |
|--|---------|
| 1. Устройство АМТ10 для измерения pH | 1 штука |
| 2. Комбинированный электрод для измерения pH | 1 штука |

Обратитесь к упаковочному листу для получения списка реально поставленных компонентов.

Если Вам необходимо измерить окислительно-восстановительный потенциал или потенциал соответствующего ионоселективного электрода, Вы можете выбрать конвертер электродов.

Приложение: Зависимость значения pH от температуры буферного раствора

Температура	Бифталат калия $C_8H_5KO_4$ с концентрацией 0.05 моль/кг	Одноосновный фосфат калия + Двухосновный фосфат натрия $KH_2PO_4 + NaHPO_4$ с концентрацией 0.025 моль/кг	Тетраборат натрия $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ с концентрацией 0.01 моль/кг
5 °C	4.00	6.95	9.39
10 °C	4.00	6.92	9.33
15 °C	4.00	6.90	9.28
20 °C	4.00	6.88	9.23
25 °C	4.00	6.86	9.18
30 °C	4.01	6.85	9.14
35 °C	4.02	6.84	9.11
40 °C	4.03	6.84	9.07
45 °C	4.04	6.84	9.04
50 °C	4.06	6.83	9.03
55 °C	4.07	6.83	8.99
60 °C	4.09	6.84	8.97

измерительные при

Упаковочный лист

№ п/п	Описание	Количество
1	Устройство АМТ10 для измерения pH	1 штука
2	Комбинированный электрод для измерения pH	1 штука
3	Буферные растворы с pH 4.7.10	1 пакет для каждого номинала
4	Стержень для электрода	1 штука
5	Зажимы для электрода	2 штуки
6	Плавкий предохранитель Ø5x20 0.5 А	1 штука
8	Кабель питания	1 штука
9	Магнит для перемешивания	1 штука
10	Руководство по эксплуатации	1 штука

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантия 1 год. На датчик действует ограниченная гарантия 6 мес, при условии соблюдения правил эксплуатации pH датчиков с одинарным солевым мостиком и платиновым листом, заполненных электролитом KCL 3.5 моль.

Производитель: Amtast USA Inc, США

Тел. +7 (495) 150-16-00, +7 (800) 500-50-20, e-mail: info@ecount.ru, www.ecount.ru

Штамп магазина

Дата продажи:

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ

Если у Вас возникли вопросы по работе с прибором, просьба обращаться по телефону горячей линии +7 (800) 500-50-20, либо через Интернет-сайт WWW.ECOUNIT.RU

измерительные при