 **АПЕРА<sup>®</sup>** Apera Instruments Co., Ltd.  
INSTRUMENTS

# ПОРАДИ ТА ПІДКАЗКИ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ

**S**ПЕКТРО  
 **L**АВ

**Index**

**Частина 01 pH/ORP**

**Частина 02 Conductivity/TDS/Sal/Res.**

**Частина 03 Turbidity**

**Частина 04 DO**



### Основні способи забезпечення точності вимірювання рН

- Завжди використовуйте свіжий буферний розчин;
- Калібрування за 1-ю точкою має бути 7,00 рН, потім слідує калібрування за 2-ою або 3-ю точкою.
- Швидко перемішайте зонд у вашому розчині зразка, щоб прискорити стабілізацію.
- Якщо ви виявите бульбашку повітря в скляній колбі датчика рН, просто кілька разів сильно струсіть зонд, щоб видалити її. Під час перевірки очищеної води, наприклад RO або дистильованої води, знадобиться більше часу, щоб показання повністю стабілізувалися (зазвичай 2-5 хвилин).
- Відповідно до принципу ізотермічного вимірювання рН, чим ближча температура досліджуваного зразка до калібрувального розчину, тим вища точність вимірювання.
- Пластмасовий рН-електрод HE підходить для тестування високотемпературних зразків (>80 °C). Випробування високотемпературних зразків може призвести до незворотного пошкодження електрода. У цій ситуації слід використовувати спеціалізований електрод, наприклад LabSen 861.

### Частота калібрування

Частота калібрування залежить від досліджуваних зразків, продуктивності електродів і вимог до точності.

- Для високоточних вимірювань ( $\leq \pm 0,02 \text{pH}$ ) прилад слід калібрувати перед кожним тестуванням;
- Для вимірювань із звичайною точністю ( $\geq \pm 0,1 \text{pH}$ ) після калібрування прилад можна використовувати приблизно тиждень або довше.

### У наступних випадках прилад необхідно відкалібрувати повторно:

- ⚠ Електрод давно не використовувався або електрод новий.
- ⚠ Після вимірювання розчинів сильної кислоти ( $\text{pH} < 2$ ) або сильної основи ( $\text{pH} > 12$ ).
- ⚠ Після вимірювання фторвмісного розчину та насиченого органічного розчину.
- ⚠ Існує велика різниця між температурою досліджуваного зразка та температурою буферного розчину, який використовувався під час останнього калібрування.

### Очистка електродів рН

- Після кожного вимірювання користувачі повинні ретельно промити зонд рН дистильованою або очищеною водою та видалити надлишок води перед наступним тестом.
- Користувач може використовувати теплу воду з милом і м'яку щітку, щоб видалити сильні забруднення навколо скляного датчика, але не торкаючись скляної колби. Після цього замочіть зонд у 3М розчині KCL на ніч, потім повторно відкалібруйте рН-метр перед вимірюванням.
- Для конкретних забруднень після використання, будь ласка, зверніться до таблиці нижче.

забруднення	Чистячі розчини
Неорганічний оксид металу	Розведена кислота менше 1 моль/л
Органічний ліпід	Розбавлений миючий засіб (слабколужний)
Макромолекула смоли	Розбавлений спирт, ацетон, ефір
Білковий осад гематоцитів	Кислий ензимний розчин (зацукровані дріжджі в таблетках)
Фарби	Розведений відбілювач, перекис

### Зберігання зводів

Зонді ручних тестерів

Додайте кілька крапель води або буфера рН 4,00 у ковпачок зонда, щоб підтримувати електрод в активному стані.

⊕ Якщо тестер не використовувався протягом тривалого часу (> 1 місяця) або реакція тестера дуже повільна, ви можете замочити зонд у розчині для зберігання 3М KCL на ніч перед використанням, щоб відновити чутливість електрода.

#### **LabSen / Пластикові зонди рН**

Використовуйте захисну пляшку, яка містить розчин для замочування, щоб підтримувати активацію в скляній колбі та з'єднанні. Послабте ковпачок, вийміть електрод і промийте його дистильованою або водою перед вимірюванням. Вставте електрод і затягніть кришку після вимірювань, щоб запобігти витоку розчину. Якщо розчин для зберігання каламутний або запліснявів, замініть розчин 3М KCl.

#### **НЕ РОБІТЬ:**

- ⚠ НЕ Зберігайте рН-зонд у сухому середовищі, оскільки це може призвести до непоправного пошкодження.
- ⚠ НЕ Використовуйте рішення для зберігання будь-яких інших брендів, оскільки це може призвести до пошкодження датчика.
- ⚠ НЕ Зберігайте зонд у очищеній або дистильованій воді, розчині протеїну, розчині кислотного фториду або органічних рідинах.

### Способи заміни скляної колби

- рН електроди не працюють вічно. З часом вони старіють і виходять з ладу. Перед заміною ви також можете спробувати оновити електрод, замочивши електрод у 0,1 моль/л соляної кислоти на 24 години. Цей метод іноді дозволяє тимчасово відновити чутливість електрода.
- Для серйозної пасивації занурте колбу в 4% HF (плавикова кислота) на 3-5 секунд, промийте її в дистильованій воді, потім замочіть її в розчині для зберігання 3M KCL на 24 години, щоб оновити її.

\* Спосіб отримання 0,1 моль/л соляної кислоти: розведіть 9 мл соляної кислоти в дистильованій воді до 1000 мл води.

- ◆ *Не замочуйте скляний датчик у 4% HF (фтористоводневої кислоти) на тривалий час, це призведе до незворотного пошкодження датчика.*

### Вимірювання ОВП не потребує калібрування.

Якщо користувач не впевнений у якості ОВП-електрода або вимірюваному значенні, використовуйте стандартний розчин ОВП, щоб перевірити значення мВ і перевірити, чи правильно працює ОВП-електрод або вимірювач. У таблиці нижче наведені дані стандартного розчину ОВП для 222 мВ.

	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	38 °C	40 °C
mV	242	235	227	222	215	209	205	201

### Очистіть та активуйте електрод ОВП

Після того, як електрод використовувався протягом тривалого часу, поверхня платини забруднюється, що спричиняє неточні вимірювання та повільну реакцію. Будь ласка, зверніться до таких методів, щоб очистити та активувати електрод ОВП:

- Для неорганічних забруднювачів замочіть електрод у 0,1 моль/л розведеної соляної кислоти на 30 хвилин, потім промийте його дистильованою водою, а потім замочіть у 3М розчині KCl для зберігання на 6 годин.
- Для органічних або ліпідних забруднень очистіть платинову поверхню миючим засобом, потім промийте її дистильованою водою, а потім замочіть у розчині для зберігання 3М KCl на 6 годин.
- Для сильно забрудненої платинової поверхні, на якій є плівка окислення, відполіруйте платинову поверхню м'якою зубною пастою, потім промийте її в дистильованій воді, потім замочіть у розчині для зберігання 3М KCl на 6 годин.



### Основний спосіб зберегти точність вимірювання електропровідності

- Завжди використовуйте свіжий стандартний розчин.
- Промийте електрод у дистильованій воді до та після вимірювань.
- Швидко перемішайте зонд у вашому розчині зразка, щоб прискорити стабілізацію.

#### *Примітки:*

- Для електродів провідності, які не використовувалися протягом тривалого часу, користувачі можуть замочити електрод у калібрувальному розчині 12,88 мСм/см на 5-10 хвилин або замочити його у водопровідній воді на 1-2 години.
- Під час перевірки надчистої води з провідністю менше 1,0 мкСм/см перевірку потоку слід проводити в проточній камері.
- Якщо платиново-чорний електрод забруднився, обережно очистіть електрод м'якою щіткою в теплій воді з миючим засобом або спиртом.

### Частота калібрування

- Зазвичай виконуйте калібрування раз на місяць.
- Використовуйте стандартний розчин провідності, щоб перевірити, чи є помилка. Виконайте калібрування, якщо похибка велика.
- Для високоточних вимірювань або великих відхилень температури від контрольної температури (25°C) виконуйте калібрування раз на тиждень.
- Для нового електрода або приладу на якому заводські налаштування за замовчуванням, виконайте 3- або 4-точкове калібрування. Для загального використання вибирайте стандартні розчини, які ближчі до розчину зразка, щоб виконати 1- або 2-точкове калібрування.

### Уникайте забруднення стандартного розчину

- Стандартний розчин провідності не має буфера. Уникайте будь-яких можливих забруднень під час використання. Занурте електрод у стандартний розчин перед промиванням електрода та дайте йому висохнути.
- Часто оновлюйте стандартний розчин провідності, особливо для стандартного розчину низької концентрації 84 мкСм/см. Забруднений стандартний розчин може вплинути на точність.
- Під час калібрування за кількома точками дотримуйтеся порядку від низького значення калібрування до високого значення, що може мінімізувати забруднення калібрувального розчину.

### Зберігання зондів

Зберігайте в сухому місці, коли не використовуєте.

### Як очистити електрод провідності

- Використовуйте теплу воду з миючим засобом або спирт, щоб очистити електрод від органічних забруднень.
- Для очищення від кальцієвих і магнієвих відкладень використовуйте 10% розчин лимонної кислоти.
- Тримайте роз'єм електрода чистим і сухим. Використовуйте ватяні кульки з ізопропіловим спиртом, щоб очистити, якщо він забруднився, а потім висушіть його феном. Це необхідно для запобігання можливого короткому замиканню, яке погіршить роботу електрода.

## Коефіцієнт температурної компенсації

Коефіцієнт температурної компенсації налаштування приладу становить 2,0%/°C. Однак температурний коефіцієнт електропровідності відрізняється від розчинів і концентрації. Будь ласка, зверніться до таблиці нижче для отримання додаткової інформації.

Рішення	Коефіцієнт температурної компенсації
розчин NaCl	2.12%/°C
5% розчин NaOH	1.72%/°C
Розбавлений розчин аміаку	1.88%/°C
10% розчин соляної кислоти	1.32%/°C
5% розчин сірчаної кислоти	0.96%/°C

**\* Якщо для коефіцієнта температурної компенсації встановлено значення 0,00 (немає компенсації), значення вимірювання базуватиметься на поточній температурі.**

### Провідність, TDS, солоність і питомий опір

- TDS, солоність і питомий опір пропорційні провідності. Формула розрахунку попередньо встановлена в прилад. Таким чином, прилад потрібно відкалібрувати лише в режимі провідності, а потім після калібрування провідності, прилад може переключитися з провідності на TDS, солоність або питомий опір.
- Деякі часто використовувані коефіцієнти перетворення провідності та TDS, як показано нижче:

Провідність розчину	Коефіцієнт перетворення TDS
0~100 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.60
100~1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.71
1~10 $\text{mS}/\text{cm}$	0.81
10~100 $\text{mS}/\text{cm}$	0.94

### Калібрування

- Перед використанням перевірте термін придатності стандарту калібрування.
- Переконайтеся, що калібрувальний флакон вільний від забруднень, пилу, бруду, відбитків пальців і подряпин.
- Розмістіть прилад на плоскій рівній поверхні, не тримайте прилад в руках.
- Увімкніть прилад і дайте йому постояти 3 хвилини, щоб нагрітися.
- Виконайте калібрування за 5 точками під час першого використання. Для звичайного використання можна вибрати від 2 до 5 точок калібрування.
- Усунення бульбашок повітря перед зчитуванням.
- Зразки слід вимірювати одразу після змішування.

### Примітки

- Уникайте роботи під прямими сонячними променями.
- Наскільки це можливо, уникайте розведення зразка.
- Ніколи не мийте вимірювальну ячейку, оскільки це може пошкодити її оптичну структуру.
- Прилад не розпізнає автоматично калібрувальний розчин. Будь ласка, повторно відкалібруйте прилад за допомогою актуального розчину. Якщо для калібрування вибрано неправильний розчин.
- Якщо для калібрування використовуються стандарти формазину, розведений стандарт формазину нестабільний. Щоб забезпечити точність калібрування, використовуйте свіжоприготований стандарт формазину.
- На каламутність може впливати багато факторів, включаючи конструкцію приладу, розсіяне світло, бульбашки повітря, поводження з флаконом і методи роботи. Використовуйте той самий метод для кожного разу калібрування та встановлення стандартних операційних процедур.

### Джерела світла

- Лампа з вольфрамовою ниткою - підходить для визначення діапазону каламутності нижче 10 NTU. напр. TN500
- Інфрачервоний світлодіод (довжина хвилі 850 нм) - підходить для виявлення кольорових розчинів. напр. TN400

### Режим вимірювання

- **Нормальний режим вимірювання**
- **Режим вимірювання TruRead™ - Ми рекомендуємо використовувати цей режим**

Користувач міг щоразу читати середнє значення для підвищення точності вимірювання. Одночасно порівняйте максимальне і мінімальне значення. Якщо різниця занадто велика, це означає, що виміряне значення є ненадійним, розчин може бути нестабільним або на вимірювання можуть впливати інші фактори. Вам потрібно перевірити першопричину та виміряти ще раз. Для розчинів, які швидко осідають або постійно змінюються, встановіть безперервне вимірювання 10, 15 або 20 разів.

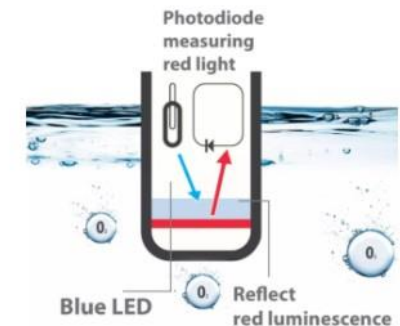


### Вимоги до калібрування низької каламутності

- Щоб виміряти низьку каламутність менше 5 NTU, виконайте калібрування стандартними розчинами 0,02 і 20,0 NTU.
  - Для вимірювання низької каламутності менше 2 NTU.
- 
- Перевірте калібрувальний розчин 0,0 NTU. Якщо точність не відповідає вимогам, відкалібруйте прилад на 0,0 NTU і 20,0 NTU перед тестуванням; потім використовуйте флакон 1# або 2# для вимірювання.
  - Використання однієї пробірки для калібрування та вимірювання може усунути помилку, спричинену різними пробірками, таким чином досягаючи вищої точності. Наприклад, додайте дистильовану воду в 1# флакон для калібрування, а потім додайте розчин зразка в 1# флакон для вимірювання. Зверніть увагу, що флакон з розчином слід ретельно промити під час заміни розчину.

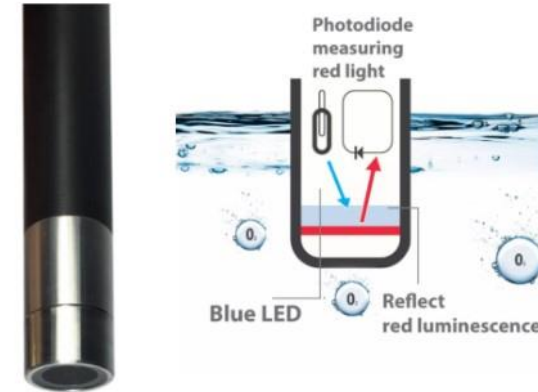
### Люмінесцентний оптичний датчик

- Тримайте кришку датчика у вологому місці.
- Переконайтеся, що ковпачок датчика вільний від забруднень, пилу, бруду та подряпин.
- Перед отриманням показань або виконанням інших операцій зачекайте приблизно 30 секунд після увімкнення приладу.
- Довгострокове зберігання: Перевірте, чи губка для зберігання протримана протягом 30 днів, або користувач може зберігати електрод чистим
- Запобігайте появі плям або цвілі на губці. Перед першим використанням відкритіть калібрувальний рукав, щоб перевірити, чи губка волога. Якщо губка суха або якщо електрод піддається впливу сухого повітря більше 8 годин, поверхнєве покриття кришки датчика може висохнути. Тому електрод потрібно замочити в чистій воді кімнатної температури на 24 години. При низькій температурі води час замочування має становити 48-72 години.



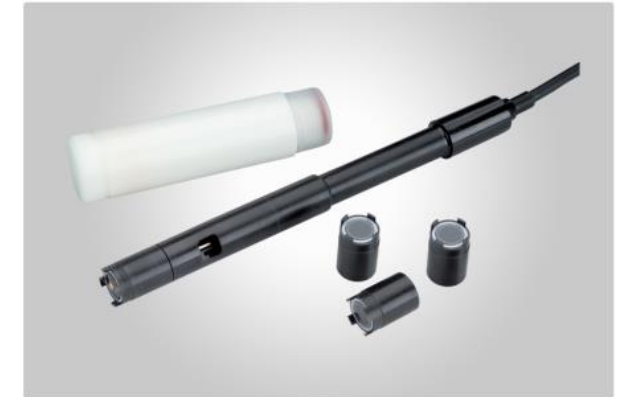
### ⚠ Примітки щодо люмінесцентного оптичного датчика

- Поверхнєве покриття кришки датчика не може витримувати високу температуру, тому оптичний зонд DO не можна перевіряти у воді вище 50°
- Якщо поверхня кришки датчика забруднена, її можна обережно протерти м'якою чистою тканиною.
- Щоб продезінфікувати зонд, занурте його в 3% перекис водню на 15-30 хвилин, а потім промийте чистою водою.
- Захист кришки датчика, щоб уникнути пошкодження зовнішніми силами, є ключовим фактором продовження терміну служби.
- Якщо ковпачок датчика пошкоджений або зіпсований, користувачам необхідно придбати новий для заміни.
- Користувачі не повинні знімати кришку датчика, коли вона не використовується. Також не можна міняти ковпачки різних інструментів.
- Під час встановлення ковпачок датчика має бути затягнутий, а внутрішня частина не повинна бути забруднена чи волога.



### Датчик полярограмного типу

- Тримайте губку всередині калібрувальної кришки у вологому стані;
- Для поляризації електродів потрібно від 3 до 5 хвилин.
- Щоб виміряти в проточній воді (швидкість потоку зразка води  $>5$  см/с): вставте електрод DO у воду, поверхня води повинна перевищувати розташування термістора, який знаходиться на електроді, напрям електрода та води становить  $45^\circ$  до  $75^\circ$ , злегка покачайте електрод, потім утримуйте 3-5 хвилин, щоб зняти показання після того, як відобразиться стабільне значення.
- Для вимірювання в статичній воді: вставте електрод DO у воду, поверхня води повинна перевищувати розташування термістора, напрям електрода та води під кутом від  $45^\circ$  до  $75^\circ$ , утримуйте від 3 до 5 хвилин, щоб зняти показання після того, як відобразиться стабільне значення.
- Випробування у воді, що повільніше тече: відповідно до методу, наведеного вище, але швидкість видалення електрода має бути вищою.



### ⚠ Примітки для датчика типу полярограми

- Електрод DO не може бути статичним випробуванням у статичній воді.
- Під час тесту DO час зчитування має бути > 3 хвилин.
- Температура повітря та температура води мають бути близькими під час тестування ( $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ), якщо вони значно відрізняються, будь ласка, занурте електрод у зразок води приблизно на 10 хвилин, потім вставте електрод у кришку для калібрування на 5-6 хвилин, і провести калібрування.
- Після кожного запуску приладу необхідно проводити поляризацію та калібрування електродів, тому не вимикайте прилад під час використання.
- Під час вимірювання на електроді DO та чутливій мембрані не повинно бути бульбашок, які торкаються води, інакше це вплине на точність вимірювання.
- Електрод солі встановлюється в DO, поверхня покрита шаром чорної платини для зменшення поляризації електрода. Його можна мити, лише струсивши у воді, якщо пошкодити платиново-чорне покриття. Змийте органічні забруднення теплою водою з миючим засобом або спиртом.



<p>Фото</p>		
<p>датчик</p>	<p>Полярографічний або гальванічний</p>	<p>Оптичний</p>
<p>Вимірювання</p>	<p>Споживання кисню - Нестабільне вимірювання</p>	<p>Застосовує технологію флуоресценції, не споживає кисень. Стабільне вимірювання</p>
<p>Калібровка</p>	<p>Серйозна поляризація електродів, потрібне часте калібрування, час калібрування тривалий</p>	<p>Без поляризації, Немає необхідності часто калібрувати, лише 2 хвилини для калібрування</p>
<p>Продуктивність</p>	<p>Повільний відгук, погана повторюваність, низька точність</p>	<p>Час відгуку 15 секунд, хороша повторюваність, висока точність</p>
<p>Операція</p>	<p>Важко працювати</p>	<p>Простий у використанні</p>
<p>Час життя</p>	<p>Електродна мембрана потребує частої заміни, електроліт потрібно заправляти; короткий термін служби</p>	<p>Без електродної мембрани, без електроліту, Термін служби &gt;8000 годин</p>

## Полярографічний або гальванічний датчик DO проти оптичного датчика DO



Thank you very much!

Щоб отримати додаткову технічну  
підтримку, зв'яжіться з нами

**ТОВ «СПЕКТРО ЛАБ»**

Україна Київ вул. Новозабарська, 2/6

Тел. (044) 223-80-75

[www.spectrolab.com.ua](http://www.spectrolab.com.ua)

[www.aperainstruments.com](http://www.aperainstruments.com)

