

ЗАСІБ КОНТРОЛЮ РІВНЯ РРМ У ПИТНІЙ ВОДІ НА ОСНОВІ КОНДУКТОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано засіб контролю електропровідності складається з перетворювача, сенсора електропровідності та проточної комірки. Сенсор електропровідності містить вимірювальний елемент із знімною втулкою зовнішнього електрода, що дозволяє адаптувати пристрій до вимірювань як у чистих водах, так і в широкому діапазоні електропровідності. Електроди сенсора виготовлені з нержавіючої сталі, що забезпечує довговічність і стійкість до корозії.

Проточна комірка, виконана з прозорого полімеру, дозволяє візуально контролювати процес вимірювання, а її конструктивні елементи, такі як вхідний і вихідний штуцери, датчик та ущільнювальні компоненти, забезпечують стабільну роботу системи. Таким чином, запропонований засіб забезпечує високу точність і зручність вимірювань, що є ключовими перевагами для його використання в наукових і промислових процесах.

Ключові слова: вимірювальний перетворювач, сенсор, математична модель, електропровідність, опір.

Abstract

The proposed conductivity measurement device consists of a converter, a conductivity sensor, and a flow cell. The conductivity sensor includes a measuring element with a removable sleeve for the outer electrode, allowing the device to be adapted for measurements in both pure water and a wide range of conductivity levels. The sensor electrodes are made of stainless steel, ensuring durability and corrosion resistance.

The flow cell, made of transparent polymer, allows for visual monitoring of the measurement process, while its structural components, such as the inlet and outlet fittings, sensor, and sealing elements, ensure stable system operation. Thus, the proposed device provides high measurement accuracy and convenience, which are key advantages for its use in scientific and industrial applications.

Keywords: measuring transducer, sensor, mathematical model, conductivity, resistance.

Вступ

Забезпечення якості питної води є однією з ключових умов збереження здоров'я населення та екологічної безпеки [1]. Зростання антропогенного навантаження, техногенні аварії та природні фактори можуть призводити до погіршення якості водних ресурсів, що вимагає застосування сучасних підходів до їх моніторингу.

На сьогоднішній день існує широкий спектр методів та засобів оцінювання якості води, проте багато з них є дорогими, потребують тривалого часу для отримання результатів або складного обладнання. У цьому контексті актуальною є розробка доступних і точних засобів для оперативного контролю якості води.

У даній роботі представлено розробку засобу контролю якості питної води, що базується на застосуванні сенсора електропровідності. Цей підхід дозволяє ефективно оцінювати основні параметри води, такі як концентрація розчинених солей [2], з використанням математичних моделей для підвищення точності вимірювань.

Контроль електропровідності рідин є важливим завданням у різних галузях науки та промисловості, зокрема у водоочисних технологіях, хімічному аналізі та контролі якості води. Для виконання цих вимірювань використовується спеціалізоване обладнання, що поєднує високу точність і надійність роботи.

Тому створення засобу контролю, який забезпечить високу точність і надійність результатів, відповідатиме сучасним вимогам стандартизації та зможе застосовуватися як у лабораторних умовах, так і в польових дослідженнях.

Розробка і впровадження такого засобу сприятиме підвищенню рівня контролю за якістю води та допоможе мінімізувати ризики, пов'язані з використанням неякісної питної води.

Метою роботи є розробка засобу контролю якості питної води на основі методу електричної провідності.

Результати дослідження

Засіб являє собою комплект, що складається з перетворювача, сенсора електропровідності і проточного осередка. Сенсор електропровідності (рисунок 1) являє собою вимірювальний елемент (3), на якому встановлена знімна втулка зовнішнього циліндричного електрода (5). Залежно від того, яка встановлена втулка сенсор використовується відповідно для вимірювань питомої електропровідності чистих вод або для вимірювань в широкому діапазоні електропровідності. Електроди сенсора електропровідності виконані з нержавіючої сталі.

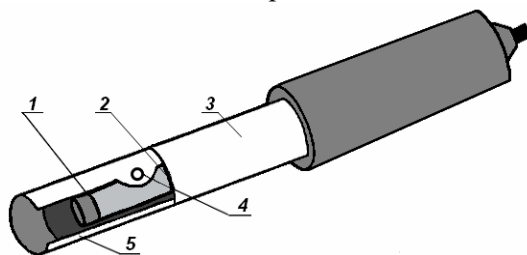


Рис. 1. Сенсор кондуктометра

На рисунку 1 наведено наступні позначення: 1. Внутрішній електрод. 2. Гумове кільце. 3. Вимірювальний елемент. 4. Отвір для виходу повітря. 5. Знімна втулка зовнішнього циліндричного електрода.

Для проведення вимірювань на потоці в розроблений засіб входить проточна комірка (рисунок 2).

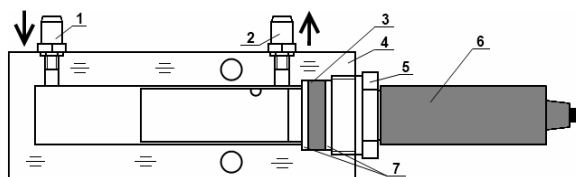


Рис. 2. Проточна комірка

На рисунку 2 наведено наступні позначення: 1. Вхідний штуцер. 2. Вихідний штуцер. 3. Гумове кільце. 4. Корпус. 5. Гайка. 6. Сенсор. 7. Пластмасові шайби.

Висновки

Розроблений засіб контролю електропровідності забезпечує високу точність вимірювань завдяки використанню сучасних сенсорних технологій та оптимізованої конструкції. Використання знімної втулки зовнішнього електрода дозволяє адаптувати пристрій для роботи в різних діапазонах електропровідності, а виготовлення електродів із нержавіючої сталі забезпечує довговічність і стійкість до корозії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Матричний метод оцінки якості питної води на основі чинної нормативно-технічної документації / Роман Байцар, Володимир Ванько, Марія Ванько // Вимірювальна техніка та метрологія : міжвідом. наук.-техн. зб. / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка"; відп. ред. Б. І. Стадник. — Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2005. — С. 191-195.
2. Димань Т.М., Барановський М.М., Білявський Г.О. та ін. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування. Навчальний посібник/ За наук. Ред. Т.М.Димань. — К.: Лібра, 2006. — 304 с.

Озменчук Ілля Сергійович — аспірант, факультет ІЕС, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: ***Дудат'єв Ігор Андрійович*** — канд. техн. наук, доцент кафедри ІРТС, Вінницький національний технічний університет, email : dudatiev.igor@gmail.com

Ozmenchuk Illia S. — PhD student, Faculty of ICS, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: ***Dudatiev Ihor A.*** — PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of IRTS, Vinnytsia National Technical University, email: dudatiev.igor@gmail.com.