

Кондуктометр для воды и жидкостей: устройство, принцип работы

Кондуктометр для воды – прибор для измерения электропроводности, т.е. способности проводить ток.

Устройство кондуктометра несложное. Это объединенные в одну электрическую цепь чувствительный датчик и измерительный преобразователь. Конструкция прибора бывает как моноблочной, так и раздельной.



Моноблочная конструкция



Раздельная конструкция

Виды кондуктометров

В зависимости от метода измерения кондуктометры бывают:

- Контактные;
- Бесконтактные.

Отличаются эти типы наличием или отсутствием гальванического контакта электродов ячейки с исследуемой средой.

Для определения электропроводности воды чаще используют контактные кондуктометры. Это объясняется высокой чувствительностью устройств: их можно применять даже для анализа дистиллированной воды.

По наличию термокомпенсации кондуктометры делятся на 3 группы:

- Без термической компенсации;
- С термокомпенсацией;
- С возможностью произвольного выбора коэффициента температуры.

Колебания температуры влияют на показатели электропроводности, поэтому для более точных результатов рекомендуется выбирать 2 последних типа.



Принцип действия кондуктометров

Принцип работы кондуктометра рассмотрим на примере контактных приборов.

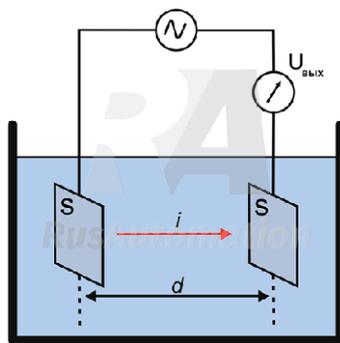
В исследуемый раствор погружают два электрода, после чего на них подается переменное напряжение. Затем измеряют силу возникшего электрического тока, а показатели выводят на экран устройства.

На точность измерения может повлиять температура, поэтому рекомендуется пользоваться устройством с температурной компенсацией. Альтернативой может стать калибровка кондуктометра при той же температуре, что и анализируемая жидкая среда.

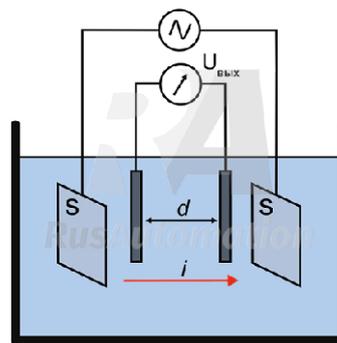
Для измерения электропроводности жидкостей применяют два метода:

- Двухэлектродный – падение напряжения определяется между токовыми электродами;
- Четырехэлектродный – к токовым электродам подводят напряжение от сети, а со вспомогательных электродов снимают падение напряжения.

Для анализа жидкой среды подходит второй способ. Когда проводимость определяют по четырехэлектродной схеме, устраняется вредное влияние поляризации электродов на процесс измерения.



2-х электродная схема



4-х электродная схема

Электропроводность определяется по формуле:

$$\sigma = k / R \text{ или } \sigma = (k * i) / U_{\text{вых}},$$

где

- σ – электропроводность, обратная сопротивлению величина,
- R – сопротивление ячейки,
- i – электрический ток,
- $U_{\text{вых}}$ – падение напряжения (переменная величина),
- $k = d / S$ – константа ячейки,
- d – расстояние между токовыми электродами,
- S – площадь токовых электродов.



Применение кондуктометров

Кондуктометры для воды и растворов широко применяются в следующих технических процессах и отраслях:

- Предприятия теплоэнергетики;
- Фармацевтическое производство;
- Лабораторные исследования;
- Охрана окружающей среды;
- Анализ сточных вод;
- Системы водоподготовки;
- Оценка качества дистиллированной воды;
- Нефтехимия и химическое производство;
- Пищевая промышленность.

Кондуктометры определяют степень чистоты воды и измеряют концентрацию растворов солей, кислот и щелочей. С помощью этих устройств оценивают пригодность жидких сред для разного назначения. Поэтому кондуктометры – необходимые приборы для предприятий, где нужен жесткий контроль качества воды.

