

Условие

Задание 10-2. Как измерить сопротивление раствора?

Основная цель данного задания – разобраться с принципами работы электронного мультиметра в различных режимах.

Приборы и материалы: мультиметр электронный, соединительные провода, две металлические пластинки, цилиндры медный и алюминиевый, линейка, тарелка пластиковая, стакан пластиковый, насыщенный раствор поваренной соли.

Электронный мультиметр – цифровой прибор для измерения различных характеристик электрических цепей, главным образом напряжения, силы тока и сопротивления. Мультиметр содержит достаточно сложные электронные схемы, позволяющие преобразовывать характеристики входных токов. Вам нет необходимости досконально знать эти схемы и принципы их работы. Вам достаточно знать следующее: - в любом режиме работы реально проводится измерение напряжения на некотором внутреннем резисторе, полученное значения напряжения затем «пересчитывается» в нужную измеряемую величину; - для измерения напряжения внутренний источник не нужен; - в режиме измерения сопротивлений мультиметр имеет внутренний источник напряжения; - при протекании тока через растворы электролитов возникают различные гальванические эффекты.

Часть 1. Измерения в тарелке.

Поместите в тарелку два различных металлических цилиндра, к которым подключите выводы мультиметра. Расстояние между цилиндрами должно составлять 3-5 см. Если у цилиндра нет крючка, подключите его с помощью плотно намотанной проволоки. Налейте в тарелку раствор соли так, чтобы его уровень был примерно равен 0,5 – 1 см. При каждом измерении дождитесь, чтобы показания мультиметра примерно стабилизировались, на это требуется время порядка 1 мин. Все измерения приводите при двух полярностях подключения прибора – для этого достаточно поменять подключения проводов к гнездам мультиметра.



- 1.1 Переключите мультиметр в режим измерения напряжения. Измерьте показания мультиметра при всех возможных диапазонах измерения напряжений.
- 1.2 Переключите мультиметр в режим измерения сопротивлений. Запишите показания мультиметра (в килоомах) при всех возможных диапазонах измерения мультиметра и двух полярностях подключения.
- 1.3 Проведите измерения показаний мультиметра (в режиме измерения сопротивлений) от расстояния между цилиндрами. Измерения проведите при одном диапазоне измерения сопротивлений. Качественно объясните полученные результаты.
- 1.4 Предложите электрическую схему омметра, позволяющую по измеренному значению напряжения пересчитать сопротивление изучаемого элемента. Укажите, какие величины могут изменяться при изменении диапазона измерений. Приведите формулу для расчета измеряемого сопротивления по измеренному напряжению.
- 1.5 Качественно объясните результаты, полученные в п.1.2.

1.6 Переключите мультиметр в режим измерения силы тока (при этом надо использовать другое гнездо подключения). Измерьте зависимость силы тока от расстояния между цилиндрами. Качественно объясните полученную зависимость.

1.7 Укажите, можно ли измерять сопротивление раствора в режиме измерения сопротивления.

1.8 Оцените, в каких пределах изменяется сопротивление раствора при изменении расстояния между цилиндрами. Кратко опишите, как вы получили эти значения.

Часть 2. Измерения в стакане.

Прикрепите две одинаковые пластинки к стенкам стакана с помощью разъемов «крокодил». Залейте в стакан раствор соли. Раствор должен частично покрывать пластины, но не касаться зажимов.



2.1 Переключите мультиметр в режим измерения сопротивлений. Запишите показания мультиметра (в килоомах) при всех возможных диапазонах измерения мультиметра и двух полярностях подключения.

2.2 Проведите измерения зависимости показаний омметра от взаимного расположения пластин. Качественно объясните полученные результаты.

2.3 Проведите необходимые вам дополнительные измерения и качественно объясните результаты, полученные в п.2.1

Оценка погрешностей в данной работе не требуется!



Республиканская физическая олимпиада 2023 года (3 этап)

Экспериментальный тур