

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.05.088>

УДК 621.3.08

ПОХИБКА ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОЇ ПРОВІДНОСТІ КОМІРКОЮ (JONES TYPE), ОБУМОВЛЕНА РАДІАЛЬНИМ ЗСУВОМ МІЖ ЇЇ ЧАСТИНАМИ ПІСЛЯ ЗБІРКИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавець	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 5, 2020 (вересень/жовтень)
Сторінки	88 – 92

Автор

Д.В. Мелешук*, канд. техн. наук
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: mdim@meta.ua

* ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0003-2591-1583>

Описано похибку вимірювання електролітичної провідності розчинів за допомогою диференціальної кондуктометричної комірки (із з'ємною центральною частиною), обумовлену неточністю збірки її конструкції. Вона з'являється за утворення додаткового опору досліджуваного зразка після зміни шляху протікання струму в розчині у разі наявності зсувів між паралельними поздовжніми осями з'єднувальних частин комірки. Цей опір аналогічний опору стягування, визначеному в теорії нерухомих електричних контактів. Для його врахування під час визначення шуканої похибки введений параметр (коефіцієнт стягування), який характеризує ступінь стягування ліній електричного струму в області стику двох частин комірки. Задля оцінки складових похибки вимірювання електропровідності використовувалося комп'ютерне моделювання електролітичних комірок і метод кінцевих елементів. Отримано вирази для визначення похибок вимірювання електролітичної провідності розчинів і опору комірки у разі наявності радіального зміщення частин комірки після складання. Методом кінцевих елементів

отримано залежності коефіцієнтів стягування від величини радіального зміщення на стиках для моделей комірок з різним діаметром трубок. Проведено розрахунки похибок вимірювання опору моделей комірок різних розмірів. Задля оцінки похибки вимірювання електролітичної провідності, яка може виникнути у разі використання конкретної вимірювальної комірки, можна скористатися запропонованими виразами і отриманими залежностями для коефіцієнта стягування. Дослідження моделей комірок показали, що похибка, обумовлена неточністю збірки диференціальних комірок, може досягати істотних значень (близько 0,01%) за наявності радіальних зсувів на рівні десятків μm . Бібл. 4, рис. 4.

Ключові слова: диференціальна комірка, радіальний зсув, розчин, електролітична провідність, похибка, комп'ютерна модель, опір.

Надійшла	06.02.2020
Остаточний варіант	14.06.2020
Підписано до друку	25.08.2020

УДК 621.3.08

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ЯЧЕЙКОЙ (JONES TYPE), ОБУСЛОВЛЕННАЯ РАДИАЛЬНЫМ СМЕЩЕНИЕМ ЕЕ ЧАСТЕЙ ПОСЛЕ СБОРКИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 5, 2020 (сентябрь/октябрь)
Страницы	88 – 92

Автор

Д.В. Мелешук, канд. техн. наук
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: mdim@meta.ua

В статье описана погрешность измерения электролитической проводимости растворов с помощью дифференциальной кондуктометрической ячейки (со съёмной центральной частью), обусловленная неточностью сборки ее конструкции. Она появляется при образовании дополнительного сопротивления исследуемого образца после изменения пути протекания тока в растворе при наличии смещений между параллельными продольными осями соединяемых частей ячейки. Это сопротивление аналогично сопротивлению стягивания, определенному в теории неподвижных электрических контактов. Для его учета при определении искомой погрешности введен параметр (коэффициент стягивания), который характеризует степень стягивания линий электрического тока в области стыка двух частей ячейки. Для количественной оценки составляющих погрешности измерения электропроводности использовалось компьютерное моделирование электролитических ячеек и метод конечных элементов. Получены выражения для определения погрешностей измерения электролитической проводимости растворов и сопротивления ячейки при наличии радиального смещения частей ячейки после сборки. Методом конечных элементов получены зависимости коэффициентов стягивания от величины радиального смещения на стыках для моделей ячеек с различным диаметром трубок. Проведены расчеты погрешностей измерения сопротивления моделей ячеек разных размеров. Для оценки погрешности измерения электролитической проводимости, которая может возникнуть при использовании конкретной измерительной ячейки, можно воспользоваться предложенными выражениями и полученными зависимостями для коэффициента стягивания. Исследования моделей ячеек показали, что погрешность, обусловленная неточностью сборки дифференциальных ячеек, может достигать существенных значений (порядка 0,01%) при наличии радиальных смещений на уровне десятков μm . Библ. 4, рис. 4.

Ключевые слова: дифференциальная ячейка, радиальное смещение, раствор, электролитическая проводимость, погрешность, компьютерная модель, сопротивление.

Поступила	06.02.2020
Окончательный вариант	14.06.2020
Подписано в печать	25.08.2020

The work was performed within the departmental theme "Development of scientific bases for improving the accuracy of conductometric measurements with reference two-electrode cells (code: Dipole-2). Program code of classification of expenses «6541030»

Література

1. Brinkmann F., Ebbe Dam N., Deák E., Durbiano F., Ferrara E., Fükö J., Jensen H.D., Máriássy M., Shreiner R.H., Spitzer P., Sudmeier U., Surdu M., Vyskocil L. Primary methods for the measurement of electrolytic conductivity. *Accred Qual Assur.* 2003. No 8. Pp. 346-353. DOI : <https://doi.org/10.1007/s00769-003-0645-5>
2. Holm R. Electric contacts Handbook. Berlin: Springer–Verlag, 1958. 522 pp.
3. Wu Y.C., Koch W.F., Pratt K.W. Proposed new electrolytic conductivity primary standards for KCL solutions. *Journal of research of NIST.* 1991. Vol. 96. Pp. 191-201. DOI: <https://doi.org/10.6028/jres.096.008>
4. Orrù E. Traceability of electrolytic conductivity measurements for ultra pure water. Doctoral thesis, Politecnico di Torino. Giugno. 2014. 144 pp. URL: <http://porto.polito.it/2553145/> (accessed 15.12.2019)

[PDF](#)



Цей твір ліцензовано на умовах [Ліцензії Creative Commons Із Зазначенням Авторства —
Некомерційна — Без Похідних 4.0 Міжнародна](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)