DOI: https://doi.org/10.15407/techned2018.06 . 022

УДК 621.3.012.8:621.317.332:681.2.082:575.854:577.38

ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ БІОІМПЕДАНСУ ПРИ ВИСОКИХ ЧАСТОТАХ МОДЕЛЯМИ ФРІКЕ ТА КОУЛА

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 6, 2018 (листопад/грудень)
Сторінки	22 – 25

Автори

В.М. Сидорець, докт.техн.наук, **І.В. Пентегов**, докт.техн.наук, **С.В. Римар**, докт.техн.наук

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України,
вул. К. Малевича, 11, Київ-150, 03680, Україна
e-mail: sydorvn@gmail.com

Проаналізовано принципи, використані при створенні моделей біологічних тканин, які описують явище дисперсії біоімпедансу, тобто закономірності його залежності від частоти. Визначено переваги і недоліки моделей Фріке та Коула, а також області частот, в яких вони дають результати, що співпадають з експериментом. Показано, що модель Фріке перспективніше для адаптації її в область високих частот, де спостерігається β-дисперсія. В цьому випадку стає можливим використання її для моніторингу стану біологічної тканини в процесі високочастотних електрохірургічних втручань. Бібл. 10, рис. 2.

Ключові слова: біоімпеданс, біологічні тканини, дисперсія, модель Фріке, модель Коула.

Надійшла 02.03.2018
Остаточний варіант 17.04.2018
Підписано до друку 23.10.2018

УДК 621.3.012.8:621.317.332:681.2.082:575.854:577.38

УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОИМПЕДАНСА ПРИ ВЫСОКИХ ЧАСТОТАХ МОДЕЛЯМИ ФРИКЕ И КОУЛА

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 6, 2018 (ноябрь/декабрь)
Страницы	22 – 25

Авторы
В.Н. Сидорец, докт.техн.наук, **И.В. Пентегов**, докт.техн.наук, **С.В. Рымар**, докт.техн.наук
Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины,
ул. К. Малевича, 11, Киев-150, 03680, Украина,
e-mail: sydorvn@gmail.com

Проанализированы принципы, которые были использованы при создании моделей биологических тканей, описывающие явление дисперсии биоимпеданса, т.е. закономерности его зависимости от частоты. Определены пре-имущества и недостатки моделей Фрике и Коула, а также области частот, в которых они дают результаты, совпадающие с экспериментом. Показано, что модель Фрике перспективнее для адаптации ее в области высоких частот, где наблюдается β-дисперсия. В этом случае становится возможным использовать ее для мониторинга состояния биологической ткани в процессе высокочастотных электрохирургических вмешательств. Библ. 10, рис. 2.

Ключевые слова: биоимпеданс, биологические ткани, дисперсия, модель Фрике, модель Коула.

Поступила 02.03.2018
Окончательный вариант 17.04.2018
Подписано в печать 23.10.2018

Література

1. Paton B.E. Electric Welding of Soft Tissues in Surgery. *The Paton Welding Journal*. 2004. No 9. Pp. 6-10.
2. Paton B.E. Welding and Related Technologies for Medical Application. *The Paton Welding Journal* . 2008. No11. Pp. 11-19.
3. Fricke H., Morse S. The Electric Resistance and Capacity of Blood for Frequencies between 800 and $4^{1/2}$ Million Cycles. *The Journal of General Physiology*. 1925. 9 (2), Pp. 153-157.
4. Cole, K.S., Cole, R.H. Dispersion and absorption in dielectrics. I. Alternating current characteristics. *The Journal of Chemical Physics*. 1941. 9(4). Pp. 341-351.
5. Grimnes S., Martinsen O.G. Bioimpedance and Bioelectricity Basics. New York: Academic, 2015. 563 p.
6. Schwan H.P. Electrical properties of tissue and cell suspensions. *Advances in Biological and*

Medical Physics . New York: Academic, 1957. 5. Pp. 147-209.
7. Grimnes S., Martinsen O.G. Cole Electrical Impedance Model – A Critique and an Alternative. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 2005. 52(6). Pp. 132-135.
8. Krivtsun I.V., Pentegov I.V., Sydorets V.M., Rymar S.V. A Technique for Experimental Data Processing at Modeling the Dis-persion of the Biological Tissue Impedance Using the Fricke Equivalent Circuit. *Electrical Engineering & Electromechanics*. 2017. No5. Pp. 27-37. DOI: https://doi.org/10.20998/2074-272X.2017.5.04
9. Grimnes S., Martinsen O.G. Alpha-Dispersion in Human Tissue. Journal of Physics: Conference Series. 2010. 224(1). Pp. 012073. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/224/1/012073
10. Damez J.-L., Clerjon S., Abouelkaram S. Mesostructure Assessed by Alterning Current Spectroscopy during Meat Ageing. *Proc. 51st International Congress of Meat Science and Technology* . Baltimore, USA. 7-12 August, 2005. Pp. 327-330.

PDF