DOI: https://doi.org/10.15407/ techned2016.01.003

УДК 621.3.011:621.372

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КІЛ ЗАРЯДУ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ ВІД ЇХНІХ ПОЧАТКОВИХ І КІНЦЕВИХ НАПРУГ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 1, 2016 (січень/лютий)
Сторінки	3 – 10

Автори

О.О.Білецький[1], **Н.І.Супруновська**[2*], канд.техн.наук, **А.А.Щерба**[2**], чл.-кор. НАН України

[1] – Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут",
пр. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна,
e-mail: biletsky27@gmail.com

[2] – Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ-57, 03680, Україна,
e-mail: iednat1@gmail.com

[*] – ID http://orcid.org/0000-0001-7499-9142

[**] – ID href="http://orcid.org/0000-0002-0200-369X

У роботі визначено залежності енергетичних характеристик електричних кіл заряду суперконденсаторів (заряд яких є нелінійною функцією від напруги на їхніх клемах) від ідеального джерела електрорушійної сили, яким для ємнісних накопичувачів електроенергії може бути батарея акумуляторів. Виконано порівняння енергетичних

характеристик кіл заряду суперконденсаторів і звичайних конденсаторів. Визначено умови зменшення втрат електроенергії в колах заряду нелінійних і лінійних конденсаторів від акумуляторної батареї. Встановлено особливості впливу на такі втрати енергії початкових і кінцевих напруг на конденсаторах та їхніх ємностей. Бібл. 15, рис. 3, табл. 4.

Ключові слова: перехідний процес, ємність, заряд, суперконденсатор, нелінійність, внутрішній опір, акумуляторна батарея, втрати електроенергії.

Надійшла 17.08.2015
Остаточний варіант 03.09.2015
Підписано до друку 29.01.2016

УДК 621.3.011:621.372

ЗАВИСИМОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦЕПЕЙ ЗАРЯДА СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ ОТ ИХ НАЧАЛЬНЫХ И КОНЕЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 1, 2016 (январь/февраль)
Страницы	3 – 10

Авторы
О.А.Белецкий[1], **Н.И.Супруновская**[2], канд.техн.наук, **А.А.Щерба**[2], чл.-корр. НАН Украины
[1] – Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт",
пр. Победы, 37, Киев, 03056, Украина,
e-mail: biletsky27@gmail.com
[2] – Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев-57, 03680, Украина,
e-mail: iednat1@gmail.com

В работе определены зависимости энергетических характеристик электрических цепей заряда суперконденсаторов (заряд которых является нелинейной функцией от напряжения на их клеммах) от идеального источника ЭДС, которым для емкостных накопителей электроэнергии может быть батарея аккумуляторов. Выполнено сравнение энергетических характеристик цепей заряда суперконденсаторов и обычных конденсаторов. Определены условия уменьшения потерь электроэнергии в цепях заряда нелинейных и линейных конденсаторов от аккумуляторной батареи. Установлены особенности влияния на такие потери энергии начальных и конечных напряжений на конденсаторах и их емкостей. Библ. 15, рис. 3, табл. 4.

Ключевые слова: переходной процесс, емкость, заряд, суперконденсатор, нелинейность, внутреннее сопротивление, аккумуляторная батарея, потери электроэнергии.

Поступила 17.08.2015
Окончательный вариант 03.09.2015
Подписано в печать 29.01.2016

Література

1. *Бессонов Л.А.* Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1973. – 733 с.
2. *Изотов В.Ю., Громадский Д.Г., Малетин Ю.А.* Моделирование и расчет рабочих параметров суперконденсатора // Наук. вісті НТУУ "КПІ". – 2008. – № 6. – С. 114–118.
3. *Щерба А.А., Супруновская Н.И.* Синтез электрических цепей с емкостными накопителями энергии в полупроводниковых формирователях мощных разрядных импульсов // Техн. електродинаміка. – 2014. – № 1. – С. 3–11.
4. *Супруновская Н.И., Щерба А.А., Иващенко Д.С., Белецкий О.А.* Процессы обмена энергией между нелинейными и линейными звеньями электрической схемы замещения суперконденсаторов // Техн. електродинаміка. – 2015. – № 5. – С. 3–11.
5. *Щерба А.А., Иващенко Д.С., Супруновская Н.И.* Развитие метода разностных уравнений для анализа переходных процессов в цепях электроразрядных установок при стохастическом изменении сопротивления нагрузки // Техн. електродинаміка. – 2013. – № 3. – С. 3–11.
6. *Burke A.* Batteries and ultracapacitors for electric, hybrid, and fuel cell vehicles // Proc. of the IEEE. – 2007– Vol. 95. – No 4. – Pp. 806–820.
7. *Burke A., Miller M.* The power capability of ultracapacitors and lithium batteries for electric and hybrid vehicle applications // Journ. of the Power Sources. – 2011. – Vol. 196. – Issue 1. – Pp. 514–522.
8. *Burke A., Miller M., Zhao H.* Ultracapacitors in Hybrid Vehicle Applications: Testing of New High Power Devices and Prospects for Increased Energy Density // Research Report – UCD-ITS-RR-12-06. – Institute of Transportation Studies. University of California, May 2012.
9. *Kurzwell P., Frenzel B.* Capacitance characterization metods and ageing behaviour of supercapacitors // Proc. the 15th International seminar on double layer capacitors. – Deerfield Beach, Fl., U.S.A., December 5-7, 2005.
10. *Maletin Y., Stryzhakova N., Zelinskyi S., Chernukhin S., Tretyakov D., Mosqueda H., Davydenko N., and Drobnyi D.* New Approach to Ultracapacitor Technology: What it Can Offer to Electrified Vehicles // Journ. of Energy and Power Engineering. – 2015. – No 9. – Pp. 585–591.
11. *Mihailescu B., Svasta P.,Varzaru G.* Hybrid Supercapacitor-Battery electric system with low electromagnetic emissions for automotive applications // U.P.B. Scientific Bulletin, Series C. – 2013. – Vol. 75. – Iss. 2. – Pp. 277–290.
12. *Rafik F., Gualous H., Gallay R., Crausaz A., and Berthon A.* Frequency, thermal and voltage supercapacitor characterization and modeling // Journal of Power Sources. – 2007. – Vol. 165. – No 2. – Pp. 928–934.
13. *Monastyrsky G.E., Yakovenko P.A., Kolomytzev V.I., Koval Yu.N., Shcherba A.A., Portier R.* Characterization of spark-eroded shape memory alloy powders obtained in cryogenic licquids // Materials Science and Engineering A. – 2008. – Vol. 481–482. – Iss. 1–2. – Pp. 643–646.
14. *Shcherba A.A., Suprunovska N.I.* Study features of transients in the circuits of semiconductor discharge pulses generators with nonlinear electro-Spark load // Proc. of the IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), 2014, Kyiv,

Ukraine. – Pp. 50–54.
15. *Zubieta L., Bonert R.* Characterization of Double-Layer Capacitors for Power Electronics Applications // IEEE Trans. On Industry Applications. – 2000. – Vol. 36. – No 1. – Pp. 199–205.

PDF